

# FORSCHUNGSBERICHT 1990

*Das Lebensministerium.*

BM

L A N D  
F O R S T  
W A S S E R



# FORSCHUNGSBERICHT 1990

*Das Lebensministerium.*

BM

L A N D  
F O R S T  
W A S S E R



**Wien, im März 1990**

**Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien  
Für den Inhalt verantwortlich: Abteilung II A 1, 1010 Wien, Stubenring 1  
Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., 3580 Horn**



## VORWORT

Die Wissenschaft und Forschung ist dazu aufgerufen, für die Bewältigung der zukünftigen Aufgaben Grundlagen zu schaffen.

So komplexe Vorhaben wie die EG-Annäherung und die GATT-Verhandlungen unter den Bedingungen des österreichischen ökosozialen Weges erfordern in den kommenden Jahren eine intensive Forschungstätigkeit ganz besonders in der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft.

Zur Beratung und Unterstützung der österreichischen Agrarpolitik habe ich daher vor kurzem einen agrarwissenschaftlichen Beirat eingerichtet, der die traditionelle Verbindung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft zu den einschlägigen Universitäten noch stärker beleben wird.



Die in den letzten Jahren bereits eingeleitete Forcierung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit ist darüber hinaus eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Wahrung eines hohen wissenschaftlichen Niveaus.

Es freut mich besonders, daß mit dem Neubau für die pflanzenbaulichen Bundesanstalten in Hirschstetten nach langer Planungsphase nunmehr begonnen wurde. Es entsteht eine moderne Forschungs- und Versuchsstätte, die den Standard und die internationale Konkurrenzfähigkeit der Ressortforschung in diesem Bereich zweifellos verbessern wird.

Für die vor uns liegenden Jahre der begonnenen Legislaturperiode ist zur Bewältigung der neuen und vielfältigen Aufgaben der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft die tatkräftige Hilfe und Unterstützung aller in diesem Bereich wissenschaftlich Tätigen notwendig. Zur Erreichung der formulierten Ziele werden dabei verstärkte Kooperation und Flexibilität bei der Ausrichtung auf die vor uns liegenden Problemstellungen erforderlich sein.

Abschließend möchte ich es nicht versäumen, den Mitarbeitern an den zahlreichen Forschungsarbeiten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft herzlich für Ihr bisheriges Engagement zu danken.

A handwritten signature in dark ink, reading 'F. Fischler' in a cursive script.

Bundesminister  
Dipl.-Ing. Dr. Franz Fischler







## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	3
Einleitung .....	7
<b>A. Forschungspolitische Betrachtung</b>	
1. Forschungsziele .....	9
2. Forschungsaufgaben .....	10
<b>B. Internationale Zusammenarbeit</b> .....	13
<b>C. Rahmenbedingungen der Forschungstätigkeit 1990</b>	
1. Programmplanung und Koordinierung .....	16
2. Finanzierung .....	17
3. Verteilung der Forschungsmittel .....	17
4. Berichtszusammenstellung .....	20
<b>D. Landwirtschaftliche Forschungsberichte 1990</b>	
1. Bundesanstalt für Agrarbiologie .....	20
2. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft .....	23
3. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft .....	36
4. Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft .....	50
5. Bundesanstalt für Bergbauernfragen .....	55
6. Bundesanstalt für Bodenwirtschaft .....	60
7. Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft .....	64
8. Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren .....	69
9. Bundesanstalt für Landtechnik .....	74
10. Bundesanstalt für Milchwirtschaft .....	77
11. Bundesanstalt für Pferdezucht .....	80
12. Bundesanstalt für Pflanzenbau .....	81
13. Bundesanstalt für Pflanzenschutz .....	86
14. Bundesanstalt für Weinbau .....	98
15. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau .....	100
16. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde .....	105
17. Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt .....	116
18. Bundesversuchswirtschaft Fohlenhof .....	120
19. Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl .....	120
20. Bundesversuchswirtschaft Königshof .....	122
21. Bundesversuchswirtschaft Wieselburg .....	123
22. Landwirtschaftliche Forschungsarbeiten außerhalb des Ressorts .....	123
<b>E. Forstwirtschaftliche Forschungsberichte 1990</b>	
1. Forstliche Bundesversuchsanstalt .....	154
2. Forstliche Forschungsarbeiten außerhalb des Ressorts .....	174
<b>F. Wasserwirtschaftliche Forschungsberichte 1990</b>	
1. Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt .....	184
2. Bundesanstalt für Wasserbauversuche und hydrometrische Prüfung .....	185
3. Bundesanstalt für Wassergüte .....	186
4. Wasserwirtschaftliche Forschungsarbeiten außerhalb des Ressorts .....	188
<b>Adressenverzeichnis ressorteigener Forschungsstellen</b> .....	193
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	194







## Einleitung

Gemäß § 8 des Forschungsorganisationsgesetzes, BGBl.Nr. 341/1981 hat die Bundesregierung bis 1. Mai eines jeden Jahres dem Nationalrat einen umfassenden *Bericht über die Lage der Forschung* in Österreich vorzulegen, der auch die Maßnahmen zu enthalten hat, die die Bundesregierung zur Förderung der Forschung für notwendig erachtet.

Dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (BMLF) fällt die Aufgabe zu, über das Forschungs- und Versuchswesen seines Wirkungsbereiches zu berichten. Der vorliegende Bericht des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft über das Jahr 1990 ist bereits der 24. Erstmals wurde 1967 versucht in dieser Form einen jährlichen Gesamtüberblick über die Forschung im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft zu geben.

Im Lauf der Jahre stand die Verbesserung des Informationswertes dabei im Vordergrund. In Ergänzung zur in den letzten Jahren beträchtlich intensivierten Veröffentlichung von Forschungsberichten, insbesondere in der Monatszeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft „Förderungsdienst“ wird damit ein wesentlicher Beitrag zur Umsetzung der Forschungsergebnisse geleistet.

Im nachfolgenden Kapitel „*Forschungspolitische Betrachtung*“ werden die Forschungsziele und Forschungsaufgaben zugeordnet zu den Fachbereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wasserwirtschaft vorgestellt. Die Forschungsziele wurden in den vergangenen Jahren als Ergebnis von Forschungssequenzen sowie zahlreichen Arbeitssitzungen unter Einbeziehung von Vertretern der Wissenschaft und Forschung sowohl des universitären als auch außeruniversitären Bereichs sowie von Fachleuten aus Industrie und Verwaltung diskutiert und neu festgelegt.

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit wurde in den letzten Jahren immer mehr verstärkt und insbesondere der *internationalen Forschungskoooperation* vermehrtes Augenmerk geschenkt, sodaß die gesonderte Darstellung auch im Hinblick auf die Bedeutung bei der effizienten Nutzung der beschränkten Ressourcen im Forschungsbereich gerechtfertigt erscheint.

Das Kapitel „*Rahmenbedingungen der Forschungstätigkeit 1990*“ enthält vor allem eine Zusammenstellung der Forschungsausgaben und die Dotierung der Forschungsstellen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Zur Illustration der Verwendung der Forschungsmittel wurden die Gewichtung der Forschungsbereiche, der Anteil der Forschung an den Gesamtausgaben des Bundes und die Entwicklung der Ausgaben in den letzten Jahren auch graphisch dargestellt.

Im Hauptteil des Berichtes (Kapitel D–F) wird in Form von *Kurzberichten* ein Überblick über die im Jahre 1990 in den ressorteigenen Forschungsstellen durchgeführten sowie über die aus Mitteln des Grünen Planes finanzierten Forschungsarbeiten gegeben. Dieser Berichtsteil enthält alle Projektstitel sowie projektsbezogene Kurzfassungen der Problemstellungen und Forschungsergebnisse der 1990 abgeschlossenen sowie wichtiger laufender Forschungsprojekte. Die Gliederung erfolgte nach den Fachbereichen *Landwirtschaft* (Kapitel D), *Forstwirtschaft* (Kapitel E) und *Wasserwirtschaft* (Kapitel F). Die Untergliederungen nach Forschungsstellen erleichtern, in Verbindung mit den angeführten Adressen und Telefonnummern, Kontaktnahme und Informationsaustausch.

Die Darstellung der Forschungsarbeiten innerhalb der Forschungsstellen erfolgte in der Reihenfolge *Abschlußberichte*, *Zwischenberichte* und *Auflistung* jener laufenden und geplanten Projekte, deren Ergebnisse in künftigen Jahren zu berichten sein werden.

Mit dieser Form der Zusammenstellung wurde auch das Ziel verfolgt, dem fachlich interessierten Leser im Einzelfall zu ermöglichen, detaillierte und aktuelle Projektergebnisse beim Projektleiter nachzufragen sowie zwischen den wissenschaftlich Tätigen den Informations- und Erfahrungsaustausch anzuregen. Auf Wunsch können zu den abgeschlossenen Forschungsprojekten auch ausführliche Abschlußberichte zur Verfügung gestellt werden.

Das abschließende Stichwortverzeichnis soll dem Benützer Hilfestellung bei der Verwendung des Berichtes bieten.

Wie bereits in den letzten Jahren wurde dieser Forschungsbericht im Interesse des Umweltschutzes auf *Recycling-Papier* gedruckt.







## A. Forschungspolitische Betrachtung

### 1. Forschungsziele

Forschungsförderungen und Forschungsaufträge sowie die Forschungsprogramme der ressorteigenen Forschungsstellen werden vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Rahmen der nachfolgend dargestellten Forschungsziele und der im Kapitel B wiedergegebenen Forschungsschwerpunkte genehmigt.

#### LANDWIRTSCHAFT:

Die Umsetzung des ökosozialen Weges erfordert in allen Wirkungsbereichen Initiativen und Anpassungsschritte. In diesem Sinn verlangt eine Neuorientierung der landwirtschaftlichen Forschungs- und Versuchseinrichtungen klare Zielsetzungen sowohl für den Bereich der Forschung als auch für die hoheitsrechtlichen und privatwirtschaftlichen Aufgaben und Dienstleistungen als Basis für ein modifiziertes Konzept.

Das im Herbst 1989 begonnene Projekt „*Neuorientierung der landwirtschaftlichen Forschungs- und Versuchseinrichtungen*“ hat sich diese Aufgabe zum Ziel gemacht.

Ausgehend von den Zielsetzungen der ökosozialen Agrarpolitik wurden daher im Rahmen der ersten Veranstaltung mit Vertretern von Universitäten, aus der Wirtschaft, der Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sowohl Gesamtziele als auch *Ziele und Aufgaben in den Fachbereichen* erarbeitet.

Ziele wurden dabei als attraktive Zustände beschrieben, Aufgaben als die zu bewältigenden Wege, um diese Zielzustände zu erreichen. Auf die Gleichrangigkeit der drei ökosozialen Komponenten „Ökologie“, „Ökonomie“ und „Soziale Fragen“ bedacht, sollte die Arbeit in Kleingruppen hierbei die Erfassung eines möglichst breiten Meinungsspektrums unterstützen. Die Ergebnisse der ersten Veranstaltung im Rahmen des Projektes stellten die Grundlage für den nächsten Projektschritt dar.

Im zweiten Projektschritt wurden die Ziele und Aufgaben durch die Vertreter der Bundesanstalten und Bundesversuchswirtschaften ergänzt und ein weitgehender Konsens erreicht. Das Ausmaß der im Hinblick auf die Zielsetzungen sinnvollen *Erweiterung in den verschiedenen Aufgabenbereichen* und der Umfang der möglichen Reduktionen wurden geschätzt.

Die Erörterung von Problemfeldern, die Diskussion möglicher *Umstrukturierungen* zur Schaffung des notwendigen Handlungsspielraumes war Aufgabe der dritten Projektveranstaltung sowie auch des Diskussionsprozesses innerhalb der Bundesdienststellen.

Eine, wenn auch noch nicht ausreichende Annäherung der Kapazitätsausweitungen und der möglichen Kapazitätsverlagerungen mit den vielen offenen Fragen der Klärung der Rahmenbedingungen und Grundvoraussetzungen, konnte erzielt werden.

Die offenen Problemfelder werden für die Entscheidungsvorbereitung in Einzelprojektteams aufgearbeitet. Diese

Aufarbeitungen und die formulierten inhaltlichen Zielvorgaben und Aufgabenumstrukturierungen bilden die Basis des *Umstrukturierungskonzeptes für die landwirtschaftlichen Forschungs- und Versuchseinrichtungen*, mit deren Umsetzung 1990 bereits begonnen wurde.

Die **Gesamtziele** stellen den Menschen in den Mittelpunkt, einerseits als Konsumenten und Nachfrager landwirtschaftlicher Produkte und andererseits als Teil der belebten Umwelt mit Verantwortung zur **Erhaltung unserer Lebensgrundlagen**.

Daraus ergeben sich folgende landwirtschaftliche Forschungsziele:

#### ● Steigerung der Qualität

- entsprechend den Anforderungen der Abnehmer,
- zur Erzielung eines optimalen Nährwertes und zur Hebung der inneren und äußeren Wertigkeit, mit einem hohen Gehalt an Inhaltsstoffen, die eine effiziente Verwendung bei umweltschonender Produktion und Verarbeitung ermöglichen,
- unter Beachtung einer Qualitätsbestimmung, die Produktion und Vermarktung gleichermaßen miteinschließt.

#### ● Naturgerechte Produktion

- bei Berücksichtigung der Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung und Einhaltung einer ökologisch vertretbaren standortsspezifischen Intensität,
- unter Beachtung der betriebsspezifischen Intensität mit entsprechendem gezielten Betriebsmitteleinsatz mit überprüfter Betriebsmittelqualität.

#### ● Absicherung des bäuerlichen Betriebes bei Übereinstimmung von Produktion und Nachfrage

- bei flächendeckender Bewirtschaftung und Gestaltung der Region als erwünschten Lebensraum,
- durch Zusammenarbeit mit den übrigen Wirtschaftszweigen,
- durch Stärkung der Konkurrenzfähigkeit in größeren Märkten und
- durch Erzielung eines zufriedenstellenden Einkommens durch rationelle Produktionstechnik, Erwerbskombination, Abgeltung überbetrieblicher und regionaler Leistungen und direkten Einkommenstransfer.

Zur Erreichung dieser Ziele ist die Forschung aufgerufen, durch **Erweiterung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes** – verbunden mit praktischer Umsetzungshilfe und Bereitstellung objektiver wissenschaftlicher Grundlagen für legislative und administrative Aufgaben – beizutragen.

#### FORSTWIRTSCHAFT:

Ziele der forstlichen Forschung sind die Erarbeitung neuer fachlicher Erkenntnisse und wichtiger Entscheidungshilfen für die Erfüllung der Aufgaben des Ressorts zur Verbesserung und nachhaltigen Sicherung der Nutz-, Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkung des Waldes, der bestmöglichen Ausnützung des Rohstoffes und Energieträgers Holz sowie die Weiterentwicklung des forsttechnischen Systems der Wildbach- und Lawinenverbauung.



**WASSERWIRTSCHAFT:**

Die wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen orientieren sich insbesondere an den Erfordernissen eines vorbeugenden Gewässerschutzes, der Sicherung der Wasserversorgung und des ökologisch ausgerichteten Schutzes des Menschen und seines Siedlungsraumes vor dem Gewässer.

**2. Forschungsaufgaben****LANDWIRTSCHAFT:**

Der überwiegende Teil der landwirtschaftlichen Forschung im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wird in den 17 landwirtschaftlichen Bundesanstalten und 4 Bundesversuchswirtschaften wahrgenommen. Die Forschungsvorhaben der Bundesanstalten werden dabei im Rahmen des Wirkungsbereiches gemäß Bundesgesetz BGBl. Nr. 230 vom 27.4.1982 und der Novelle BGBl. Nr. 360 vom 27.7.1989 durchgeführt.

Die landwirtschaftlichen Forschungsarbeiten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft werden auf Grundlage der im vorigen Kapitel angeführten Forschungsziele sowie im Rahmen der Wirkungsbereiche der Bundesanstalten durchgeführt. Die Vergabe von Forschungsförderungen und Forschungsaufträgen ergänzt die Ressortforschung bei Forschungsaufgaben, die im internen Bereich nicht ausreichend vorgenommen werden können.

Im Rahmen des Pflanzenbaues gilt es die Produktion besser an die Bedürfnisse der natürlichen Voraussetzungen anzupassen, wobei aber ökonomische Überlegungen ebenso verstärkte Beachtung finden sollen.

Eine der dabei sich ergebenden Aufgaben ist die Gestaltung **vielfältiger Fruchtfolgen** und die Bewertung von Fruchtfolgedeckungsbeiträgen.

Eine stärkere Betonung und forschungsmäßige Bearbeitung der **Wechselbeziehungen Boden/Pflanze/Wasser, Nützlich/Schaderreger** sichert das notwendige Wissen, das zielgerichtet in den Produktionsabläufen eingesetzt werden kann. Die Entwicklung, Testung und Bewertung von **rationalen Produktionstechniken** unter Einsatz moderner technischer Hilfsmittel wie EDV, Warndienste usw. bedarf ebenso der forschungsmäßigen Unterstützung wie die Ausarbeitung von speziellen biologischen und biotechnischen Pflanzenschutzmethoden.

Im Rahmen der Aufgabe „**Erarbeitung von Grundlagen zum Schutz des Bodens und Grundwassers**“ stehen sowohl die Erforschung der Auswirkungen ubiquitärer Einflüsse auf die pflanzliche Produktion als auch die Wahl des optimalen Einsatzes von Wirtschaftsdüngern und von Wirtschaftsdüngersystemen im Vordergrund.

**Alternative Landbaumethoden** sind insbesondere auf die Problematik der Umstellung hin zu erforschen.

Zur Erhaltung der Funktionen von Ökosystemen sind insbesondere **Bewirtschaftungskonzepte für natürliche Pflanzenbestände** von Bedeutung und Gegenstand zukünftiger Forschungen. Ein Teilaspekt davon ist die Erhaltung von Dauergrünlandbeständen.

Viel stärker als bisher ist die **Vielfältigkeit der Produktion** von Kultur- und Nutzpflanzen und der Landschaftsglieder-

ung mit allen damit sich ergebenden offenen Fragen in den Forschungsprogrammen zu berücksichtigen.

Pflanzliche und tierische Erzeugnisse sind in **Qualität und Menge** den Bedürfnissen der menschlichen und tierischen Ernährung und den technischen Verwendungsmöglichkeiten anzupassen. Für die Forschungsarbeit ergeben sich daraus Aufgaben, die von der Steigerung der Qualität bis hin zu alternativen industriellen Verwertungsmöglichkeiten reichen.

Die Tierproduktion hat verstärkte Bedeutung auf **tiergemäße Haltung** unter Berücksichtigung des Standortes zu legen. Forschungsaufgaben sind daher neben der Ausarbeitung von Flächenschlüsseln auf Grundlage von Bodentyp, Düngungssystem und Tierart, Fragen der Tiergesundheit bis hin zu der ökologischen Verträglichkeit von Nutzungssystemen.

Darüber hinaus ist ein Schwerpunkt auf die **Erhaltung wertvoller Genreserven** zu legen.

Daneben dürfen jedoch zur **Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit des Einzelbetriebes** die betriebswirtschaftlichen Überlegungen nicht fehlen. Diese sind auf Produktionskonzepte entsprechend den standörtlichen Voraussetzungen auszuweiten. Neue Technologien sind vor ihrer Übernahme in die Praxis auch auf ihre Risiken für Gesellschaft und Umwelt zu überprüfen. Der Konsument ist in all diese Fragestellungen miteinzubeziehen.

Die **Einbindung Österreichs in den internationalen Wettbewerb** bedarf verstärkter forschungsmäßiger Bearbeitung. Auswirkungen der GATT-Verhandlungen und der EG-Annäherung sind zu analysieren, ungleiche Wettbewerbsverhältnisse aufzuzeigen und das agrarökonomische Forschungspotential gezielt zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, zur Erarbeitung einkommenspolitischer Strategien und regionaler Steuerungsmaßnahmen einzusetzen. Der Erarbeitung von Modellen für familiengerechte Erwerbskombination kommt dabei ebenso Bedeutung zu wie den Modellen **regionaler Förderungs- und Entwicklungsstrategien**.

Produktionsverfahren sind auch bezüglich der Umweltverträglichkeit zu untersuchen und zu bewerten. Der ländliche Raum als Arbeits- und Lebensraum ist in seinen vielfältigsten Funktionen zu analysieren. Die Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen schafft Lösungsmöglichkeiten für Zielkonflikte der Nutzer.

Dem **Markt und seinen Forderungen** ist verstärkte Beachtung zu schenken. Forschungsaufgaben sind dabei z.B. die Produktfindung und -entwicklung, die marktgerechte Definition von Leistungsanforderungen sowie die Frage der Berücksichtigung des Konsumenten im Gesamtsystem.

**FORSTWIRTSCHAFT:**

Den erklärten Schwerpunkt des forstlichen Forschungs- und Versuchswesens bildet aus Aktualitätsgründen auch weiterhin der **Problemkreis neuartiger Waldschäden und forstschädlicher Luftverunreinigungen**. Im Rahmen der bisherigen Forschungsarbeiten wurde in Form von Einzelprojekten eine Reihe wichtiger ursachen- und differentialdiagnostischer Untersuchungen abgehandelt und bedeutende Einzelerkenntnisse über die Ursachen-Wirkungsbe-



ziehungen bei den auftretenden neuartigen Waldschäden gewonnen. Eine dauerhafte Sicherung produktiver Wälder erscheint nur **im Wege einer Doppelstrategie der Vorsorgepolitik**, nämlich auf **umweltpolitischer Ebene** durch rasche und drastische Reduktion aller forstschädlichen Luftschadstoffe, und auf **forstpolitischer Ebene** durch die schrittweise und konsequente Stabilisierung der Waldökosysteme in bezug auf den Waldbodenzustand und den Baumbewuchs möglich. Für die waldbezogene Forschung bedeutet dies eine Schwerpunktsetzung in Richtung Entwicklung von Stabilisierungs-, Revitalisierungs- und Sanierungskonzepten. Die bisher erarbeiteten Einzelerkenntnisse aus der Waldschadensforschung sollen daher einer gesamtforstlichen Zusammenschau und Auswertung zugeführt werden. Durch Auswahl besonders repräsentativer Waldstandorte sollen für typische Waldgebiete Österreichs situationsgerechte **Behandlungskonzepte**, das heißt hauptsächlich waldbauliche Empfehlungen für die Verbesserung der Vitalität und Stabilität dieser Wälder erarbeitet werden.

Bedingt durch das großflächige Auftreten von Waldschäden besteht ein *weiterer Forschungsbedarf* insbesondere auch im Zusammenhang mit:

- der Weiterentwicklung von verschiedenen Untersuchungsverfahren für die Feststellung der Immissionsbelastung und des Ausmaßes der Schädigung des österreichischen Waldes,
- der Entwicklung von Erhebungstechniken basierend auf den Verfahren der Fernerkundung,
- dem Aufbau eines interdisziplinären Dauerbeobachtungsnetzes (Waldschadensmonitoring),
- der Erfassung der ökologischen und ökonomischen Folgen von Immissionsschäden,
- den methodischen Fragen der Schadensdiagnostik und der Verursacherermittlung unter besonderer Berücksichtigung der einwirkenden Synergismen,
- der Situationserfassung des Waldbodens und der Waldbodensanierung,
- der gesamtheitlichen Betrachtung und Beurteilung der ökologischen Stabilität von Waldökosystemen durch Vertiefung des Wissensstandes über (global)klimatische Veränderungen und über ihre Auswirkungen auf Waldökosysteme und
- im Zusammenhang mit der Erstellung von Grundlagen für integrale Sanierungsansätze sowie für Sanierungsmaßnahmen in geschädigten Waldbeständen mit Schweregewicht in den Schutzwaldgebieten.

Als ein weiteres Forschungsanliegen ist die für die Umsetzung des Konzeptes zur **Erhaltung und Sicherung der forstlichen Genressourcen** notwendige Begleitforschung anzusehen.

Eine wichtige Aufgabe der forstlichen Forschung ist es, die **Produktionskraft des Waldes** zu erhalten und zu verbessern. Dies ist vor allem durch die:

- optimale Ausnutzung des standörtlichen Potentials durch Standortskartierung, gezielte Baumartenwahl und Verbesserung der Waldpflegemaßnahmen,
- optimale Stammzahl- und Grundflächenhaltung,
- Intensivierung der forstgenetischen Forschung auch im Hinblick auf die Einbeziehung neuer biochemischer Analyse-, Identifikations- und Kontrollverfahren,
- Walddüngung und Melioration,
- Einbringung fremdländischer Baumarten und

- die Einführung neuer Produktionsverfahren und -bedingungen (Kurzumtriebsversuche, Energieholzanbau etc.) anzustreben.

Darüber hinaus soll durch Erarbeitung von Grundlagen für eine ökosystemorientierte und naturnahe Waldwirtschaft die **Vitalität** der Wälder gefördert und verbessert werden.

Neben der Forschung im Zusammenhang mit dem Waldsterben und der produktionsorientierten Forschung müssen auch andere **Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Waldes** verstärkt betrieben werden, da sich jeder Schaden am Einzelindividuum als ertragsmindernder Faktor zu Buche schlägt und darüber hinaus die überwirtschaftlichen Funktionen des Waldes beeinträchtigt. Forschungsanstrengungen zur Verbesserung des Forstschutzes und der Waldhygiene müssen vor allem abzielen auf:

- die Weiterentwicklung von Verfahren für die Aufnahme und Erfassung von Krankheiten und Schädlingen,
- die Verminderung der Sturm-, Schnee- und Steinschlagschäden,
- die Entwicklung alternativer, umweltfreundlicher und integrierter Maßnahmen zur biotechnischen Schädlingsbekämpfung und Schädlingsvorbeugung,
- die Verhinderung von Pilzkrankheiten und von Wildschäden.

*Weitere Forschungsschwerpunkte* müssen auf dem Gebiet der **Forsttechnik** in Zusammenhang mit:

- der umweltfreundlichen Forstaufschließung unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit,
- der technischen und verfahrensmäßigen Weiterentwicklung der Holzernte und -bringung unter Bedachtnahme auf die Pfléglichkeit,
- den Auswirkungen von Holzerntemethoden auf den Nährstoffhaushalt des Waldes,
- der Erschließung und Bringung im Schutzwald,
- der Entwicklung neuer Erntemethoden im Hinblick auf die energetische Nutzung des Holzes sowie
- der Geräte- und Maschinenprüfung gesetzt werden.

In Zusammenhang mit der Forsttechnik ist der **Waldarbeit** besondere Bedeutung beizumessen. Als Grundlage für laufende Verbesserung arbeitsgestaltender Maßnahmen müssen im gesamten Bereich forstlicher Tätigkeiten ergonomische Parameter erfaßt und auch Fragestellungen der durch Maschinenarbeit zusätzlich auftretenden Belastungsfaktoren behandelt werden.

Für die bestmögliche **Ausnutzung des Rohstoffes Holz** müssen die Untersuchungen über die:

- optimale Ausformung des Rundholzes,
- Holzqualität in Zusammenhang mit Standort, Waldpflege und Holzerntemethoden,
- Probleme bei der Holzlagerung intensiviert werden.

Weitere Forschungsanstrengungen betreffen die verstärkte **Verwertung von Holz als Energieträger**.

Eine bedeutende Stellung im forstlichen Forschungs- und Versuchswesen nehmen auch die Untersuchungen auf dem Gebiet der **Wildbach- und Lawinenverbauung** ein, die in erster Linie auf die:

- Verbesserung der Grundlagen für die Gefahrenzonenplanung,
- Vertiefung der Erkenntnisse über Ursachen und Dynamik von Lawinenereignissen,



- Erstellung des Wildbach- und Lawinenkatasters,
- Verbesserung der Verbauungsmethoden und Bautypen und die
- Begründung und Bewirtschaftung von Schutz- und Bannwäldern sowie die möglichst umweltfreundliche Anlage von Forststraßen und Schipisten in Einzugsgebieten von Wildbächen und Lawinen abzielen sollen.

Auch auf dem wichtigen Gebiet der **Forstpolitik und -ökonomik** sind Forschungsarbeiten durchzuführen. So müssen z.B. die Untersuchungen über:

- die Weiterentwicklung der Österreichischen Forstinventur, die über Vorratung und Zuwachs des österreichischen Waldes Aufschluß gibt, auch in Richtung Modellierung, flächendeckende und flächenbezogene Erfassung, Bewertung und Bilanzierung von Belastungs- und Risikofaktoren für unterschiedliche Waldökosysteme,
- die wirtschaftliche und regionalpolitische Bedeutung des Bauernwaldes,
- die Bedeutung des Waldes als Einkommensquelle und für die Arbeitsplatzsicherung,
- die Entwicklung und Vollziehung des Forstrechtes und verwandter Rechtsgebiete,
- Probleme im Bereich der Waldnutzungsrechte,
- die Einstellung der Bevölkerung zum Wald, zur Forstwirtschaft und zur Jagd,
- die Forst- und Waldgeschichte,
- das Holzaufkommen und den Holzmarkt,
- die Organisation, Planung und Kontrolle in Forstbetrieben (z.B. neue Methoden der Forsteinrichtung und des Rechnungswesens) sowie über
- mittel- bis langfristige Betriebsplanung durch Einsatz forstpraktischer Computermodelle und anderer Informationssysteme intensiviert werden.

Schließlich gibt es eine Reihe von Forschungsanliegen, deren Schwerpunkt auf den **überwirtschaftlichen Funktionen des Waldes** liegt. Hiezu bedarf es Untersuchungen auf dem Gebiet der:

- Erhaltung, Regeneration und Verbesserung der Schutz- und Bannwälder,
- Hochlagenaufforstung,
- forstlichen Raumplanung, insbesondere der Rodungs- und Waldflächenentwicklung,
- Bewirtschaftung von Erholungs- und Wasserschutzwäldern und der Landschaftsökologie,
- Erhaltung der Artenvielfalt im Ökosystem Wald.

## WASSERWIRTSCHAFT:

In wasserpolitischer Hinsicht war das Jahr 1990 geprägt durch die *Novellierung des Wasserrechtes*. Mit der Wasserrechtsgesetznovelle 1990 wurde das im wesentlichen über 50 Jahre alte und zuletzt im Jahre 1959 teilweise umgestaltete Wasserrechtsgesetz umfassend reformiert und das Hydrographiegesetz ausgebaut.

Schwerpunkte der Wasserrechtsgesetznovelle 1990 sind:

- verstärkter Schutz der Gewässer einschließlich der ökologisch bedeutsamen Gewässernahbereiche,
- Aufbau eines flächendeckenden Wassergüteüberwachungssystems,
- Einführung einer verbindlichen Emissionsregelung unter Berücksichtigung der konkreten Erfordernisse der in Betracht kommenden Gewässer,

- Sanierung belasteter Oberflächengewässer und Grundwasserbereiche,
- Abschaffung des bevorzugten Wasserbaues,
- mehr Bürgernähe und Parteienrechte.

Für die Erreichung der wasserwirtschaftlichen Zielsetzungen bietet die WRG-Novelle eine verbesserte rechtliche Grundlage. Die wesentlichen *Zielsetzungen der Wasserwirtschaft* liegen:

- im vorbeugenden Gewässerschutz sowie in der Erfassung und Darstellung der Gewässergüteverhältnisse,
- in der quantitativen und qualitativen Erfassung der Wasservorkommen (Grundwasserkataster) und im Schutz der Wasserreserven zur langfristigen Sicherung der Wasserversorgung,
- in der Ermittlung und Freihaltung des Hochwasserabflußraumes zur Realisierung des passiven, ökologisch ausgerichteten Schutzes des Menschen und seines Siedlungsraumes vor dem Gewässer.

Konkrete Fragestellungen an die Forschung ergeben sich dabei insbesondere bei der Wahrnehmung der folgenden *Aufgabenbereiche*:

### Erfassung des Gewässergütezustandes und seiner Einflußfaktoren (Oberflächengewässer):

Erfassung und Bewertung der Gewässergüte unter besonderer Berücksichtigung der gefährlichen, giftigen, nicht oder schwer abbaubaren sowie bioakkumulativen Schadstoffe; Feststellung von Entwicklungstendenzen, Schaffung ausreichender Datengrundlage als Voraussetzung für den Vollzug von Gewässerschutzregelungen gemäß § 33 WRG. Bearbeitung und Herausgabe des Gewässergüte-Jahresberichtes; Informationsschrift Seengüte; Kläranlagenstatistik; Grundsatzkonzepte für Gewässergüte.

### Vorbeugender Gewässerschutz:

#### Abwasseremissionen

Grundlagen für branchenspezifische Emissionsgrenzwerte nach dem Stand der Technik; Untersuchung der spezifischen Schmutzfracht von Indirekteinleitern für ausgewählte Branchen; Konzept für zentrale Fäkalschlammbehandlung u.a.

#### Deponien und Altlasten

#### Wassergefährdende Stoffe, Abwassertechnik

Lagerung und Leitung wassergefährdender Stoffe

#### Landwirtschaft – Gewässerschutz – Bodenschutz

Klärschlamm, Nitratbelastung, Pestizide

#### Ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer

Restwasser, Renaturierung, Gewässertoxizität, Gewässerversauerung, Baggerseen, ökomorphologische Kartierung u.a.

### Langfristige Sicherung der Wasserversorgung:

Grundwasserkataster (quantitative und qualitative Erfassung), mathematische Grundwassermodelle, Unterlagen zur Schongebietsfestlegung, grundsätzliche Untersuchungen zur Methode der Erfassung der Beschaffenheit des Grundwassers und zur mathematischen Simulierung von Schadstoffausbreitungen im Grundwasser, Trinkwasserversorgung; Grundlagen für Sanierung von Grundwasservorkommen gemäß § 33 WRG.



### Abflußuntersuchungen zum vorbeugenden Hochwasserschutz:

Ausweisung der von Hochwässern bestimmter Jährlichkeit ( $HQ_{30}$ ,  $HQ_{100}$  ...) beanspruchten Abflußräume einschließlich der darin vorhandenen Nutzungen als Grundlage für deren Freihaltung und als Grundlage für die Raumplanung, um Siedlung, Verkehr und Wirtschaft von Räumen mit vorhersehbaren Gefährdungspotentialen vorbeugend fernzuhalten und somit dessen Schutz vor dem Gewässer ohne aufwendige schutzwasserbauliche Maßnahmen zu erreichen.

### Hydrographie:

Weiterentwicklung der methodischen Grundlagen zur Erfassung bzw. Abschätzung der Komponenten der Wasserhaushaltsgleichung; Bearbeitung spezieller Fragen des quantitativen Wasserhaushaltes.

### Internationale Wasserwirtschaft:

Wahrnehmung der österreichischen wasserwirtschaftlichen Interessen gegenüber Nachbarstaaten und internationalen wasserwirtschaftlichen Organisationen. Prüfung der Erfordernisse einer Anpassung von österreichischen Gewässerschutzregelungen an das EG-Recht bei Annäherung Österreichs an die EG.

*Die Umsetzung dieser Ziele bzw. Aufgabenbereiche erfolgt durch folgende Instrumente:*

- Vollzug Wasserrechtsgesetz, insbesondere fachliche Vorbereitung von Verordnungen,

- Erstellung wasserwirtschaftlicher Fachunterlagen und wasserwirtschaftliche Planung,
- Förderung von Wasserbauten,
- Wasserwirtschaftskataster,
- Hydrographie (qualitativ und quantitativ),
- wasserbautechnische Amtssachverständigentätigkeit,
- wasserwirtschaftliche Forschung,
- wasserwirtschaftliche Bundesanstalten,
- internationale wasserwirtschaftliche Zusammenarbeit,
- Fachtätigkeit zur Vorbereitung legislativer Maßnahmen und Richtlinien sowie Zusammenarbeit mit einschlägigen Fachstellen.

### Wasserwirtschaftliches Forschungsprogramm:

In Ergänzung bzw. Vorbereitung von wasserwirtschaftlichen Planungen und Untersuchungen und Grundsatzkonzepten gemäß den Bestimmungen im Wasserbautenförderungsgesetz und der Forschungstätigkeit in den wasserwirtschaftlichen Bundesanstalten erfolgt die Durchführung wasserwirtschaftlicher Forschungsauftragssarbeiten auf der Grundlage eines mittelfristigen Programmes.

Dieses Programm zeigt in einer bereits zum drittenmal fortgeschriebenen mehrjährigen Vorschau jene Themenbereiche auf, denen im Aufgabenbereich Wasserwirtschaft – Wasservorsorge sachliche und zeitliche Priorität zukommt.

Schwerpunkte des mittelfristigen Forschungsprogrammes liegen in dem Erkennen und Bewerten menschlicher Einwirkungen auf den natürlichen Wasserkreislauf, wobei dem Grundsatz der Wasservorsorge vorrangige Bedeutung beigemessen wird.

## B. Internationale Zusammenarbeit

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft mißt der Forschungsk Kooperation große Bedeutung zu und ist bemüht, die internationale Zusammenarbeit weiter auszubauen.

### LANDWIRTSCHAFT:

- Die gemäß Ministerratsbeschuß vom Juli 1989 durch Österreich initiierte Teilnahme am Forschungsprogramm **STEP (Science and Technology for Environmental Protection – Wissenschaft und Technologie für den Umweltschutz) bei den Europäischen Gemeinschaften** wurde im Verhandlungswege weiterverfolgt. Seitens österreichischer Wissenschaftler konnten dafür bereits internationale Kooperationsprojekte bei der EG zur Förderung eingereicht werden. Die Koordination der österreichischen STEP-Programmbeteiligung wird durch das Österreichische Forschungszentrum Seibersdorf übernommen.
- **Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung (COST Coopération européenne dans le domaine de la Recherche Scientifique et Technique):** Österreichische Beteiligungen sind für die **COST-Aktion 87 „Pflanzliche Gewebekultur“** ebenso wie für die **COST-Aktion 88 „Diagnose von Pflanzenviren“**, die in das EG-Forschungsprogramm für Biotechnologie **BRIDGE** integriert sind, sowie für die **COST-Aktion „Lebensmittelfaserstoffe“** und die **COST-Aktion „Biologische Bekämpfung des gefürchteten Dickmaulrüsslers“** geplant.

- An der **EG-COST-Aktion 612** arbeitete die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft mit dem Forschungsprojekt „Versauerung von Fließgewässern im Mühlviertel“ mit.
- **Konsultativgruppe für internationale landwirtschaftliche Forschung (CGIAR – Consultativ Group for International Agricultural Research):** Zielsetzung der CGIAR, bei der Österreich Mitglied ist (Beitrag seit 1986 jährlich 1 Mill. US\$), ist vorwiegend die Erhöhung der Nahrungsmittelproduktion in den Entwicklungsländern. Eine engere Projektkooperation der Bundesanstalt für Pflanzenschutz besteht mit dem Kartoffelforschungszentrum (CIP – Centro Internacional de La Papa) in Lima, Peru.
- An Arbeitsgruppen der **EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission)** wurde von Wissenschaftlern der Bundesanstalt für Fischerwirtschaft mitgearbeitet.
- Im Rahmen der Erhaltung pflanzlichen Genmaterials besteht zwischen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und der Bundesanstalt für Agrarbiologie eine intensive Zusammenarbeit mit dem **IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources)**.
- An folgenden **wissenschaftlichen Verbundsystemen der FAO (ESCORENA – European System of Cooperative Research Networks in Agriculture)** wirkten Forschungsstellen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft mit: Network on Pesticides (Bundesanstalt für Pflanzenschutz), Network on Soyabean, Network on Sunflower, Network on Maize, Network on Durum wheat (Bundesanstalt für Pflanzenbau), Network on animal waste utilization, Network on pastures and food-



- crop production (Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft).
- Die Bundesanstalt für Pflanzenschutz ist als Delegierte des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft in die **Europäische Pflanzenschutzorganisation (EPPO)**, Sitz in Paris, eingebunden.
  - Mit der **IOBC International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants** besteht seitens der Bundesanstalt für Pflanzenschutz eine Mitarbeit in Arbeitsgruppen.
  - Die pflanzenbaulichen Bundesanstalten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind mit dem **VDLUFA (Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten)** über regelmäßige Vortragsveranstaltungen verbunden.
  - Von der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde bestehen Kontakte mit Rebzuchtanstalten in **BRD, Ungarn, Italien, Frankreich und CSSR (Weinbauinstitut Ledenice)**, in den USA zu Universitäten in **New York, Michigan, Minnesota, Wisconsin und Virginia**, betreffend Unterlagen-, Apfel-, Stein- und Beerenobstzüchtung sowie Intensivanbau und Heckensysteme für maschinelle Ernte. Das Institut für Bienenkunde pflegt weiters fachliche Kontakte mit der **Universität Patras in Griechenland** sowie der **Kasetsart-Universität in Thailand**.
  - Seitens der Bundesanstalt für Agrarbiologie wurden intensive Kontakte im Bereich der Erhaltung pflanzengenetischen Materials (u.a. mit dem **Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung in Gattersleben, BRD**; dem **Botanischen Garten in Warschau**, der **Welsh Plant Breeding Station in England**) gepflegt und an zwei **FAO-Projekten** mitgearbeitet.
  - Die Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt ist mit einem Feldversuch im Marchfeld am **Internationalen Bodenfruchtbarkeitsprogramm der Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit (Sitz: Universität Gießen, BRD)** beteiligt. An 18 Standorten in 10 europäischen Ländern laufen dazu koordinierte Versuche zur Erforschung der Bodenfruchtbarkeit in Abhängigkeit von organischer und mineralischer Düngung unter Berücksichtigung von Boden und Klima.
  - Ein gemeinsames mehrjähriges Versuchsprogramm zum Thema „Nitrifikationsinhibitoren“ wurde vom **Institut für Düngungsforschung in Leipzig** und von der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt in Angriff genommen.
  - Kooperationsabkommen der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft bestehen mit dem Zentrum für Statistik und Wirtschaftsanalyse des **Ministeriums für Landwirtschaft und Ernährung in Budapest**, mit dem Institut für Ökonomik und Organisation der Landwirtschaft der **Landwirtschaftlichen Akademie in Krakau**, mit dem Institut für Soziologie der **polnischen Universität Torun** sowie mit dem zum Landwirtschaftsministerium gehörigen **Landwirtschaftlichen Institut von Slowenien** in Ljubljana.
  - Zwischen dem **Forschungsinstitut Szarvas in Ungarn** und der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft wurde 1990 eine Zusammenarbeit in Form eines Expertenaustausches durchgeführt.
  - Die Bundesanstalt für Pflanzenbau hat an folgenden internationalen Projekten aktiv mitgewirkt: internationale Vergleichsprüfung und Ausarbeitung von Methodenblättern der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (**ISTA**), internationale Winterweizensortimentprüfung der **Universität Nebraska**, europäische Triticaleprüfung der **EUCARPIA**, internationale Wertprüfung von Gerstensorten des europäischen Gerstenkomitees (**EBC**).
  - Von der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft wurde 1990 im Rahmen der **UNESCO** ein „Internationaler Postgraduierten Lehrgang in Limnologie, Kursblock Fish Biology and Population Analysis“ für 10 Teilnehmer aus 9 Entwicklungsländern abgehalten.
  - Als Beitrag zur Entwicklungshilfe für **Lateinamerika** war ein Mitarbeiter der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt in Madrid bei einem Bodenfruchtbarkeitskurs zur wissenschaftlichen Fortbildung von Agraringenieuren zum 17. Male tätig.
  - Der Fortbildung südeuropäischer Agrarwissenschaftler dienten Studienaufenthalte einer Universitätsassistentin aus **Laibach** und einer Agrikulturchemikerin aus **Portugal**, die jeweils mehrere Wochen in der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt verbrachten.
- Für zahlreiche, im Kapitel D des Berichtes dargestellte Forschungsprojekte bestehen weiters spezifische internationale Kooperationen. Als Beispiele seien hier angeführt:
- Forschungsprojekt BF 29/85 „Rural Change in Europe, Research Program on Farm Structures and Pluriactivity“, Europäisches Forschungsprojekt zur Erwerbskombination mit der Landwirtschaft. Teilnehmende Länder: **EG-Länder, Schweiz, Norwegen und Österreich** (Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Forschungsstiftung Arkleton Research in Schottland).
  - Forschungsprojekt AW 61/85 „Untersuchung der Regionalstruktur im Grenzgebiet Österreich-Ungarn“ in Zusammenarbeit mit dem **Forschungsinstitut für Agrarökonomik in Budapest** (Bundesanstalt für Agrarwirtschaft).
  - Im Flottenversuch der Bundesanstalt für Landtechnik im Rahmen des Forschungsprojektes LT 2/87 „Untersuchung über die technische Verwendbarkeit von Fetten und fetten Ölen pflanzlichen und tierischen Ursprungs (Bio-Diesel)“ besteht neben zahlreichen inländischen Kooperationen eine Zusammenarbeit mit **FAT Tānikon (Schweiz)**.
  - In Forschungsarbeiten der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde über Ergiebigkeit und Chemismus der Lindentracht (Projekt WO 3.1.11/91) ist das **Niedersächsische Landesinstitut für Bienenkunde (BRD)** eingebunden.
  - Von der Bundesanstalt für Bergbauernfragen wurde 1990 mit der Durchführung eines Forschungsprojektes „Markt und Intervention als komplementäre Elemente einer Agrarpolitik in **Polen**“ begonnen.
  - Bei den vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft geförderten (Projekt L 565/89) Forschungsarbeiten zum Thema „Selektive Mikrovegetationsvermehrung von Eiche und Edelkastanie und vorbeugende Bekämpfung von Pilzkrankheiten“ besteht eine Koopera-



tion des Österreichischen Forschungszentrums Seibersdorf mit der **Montana State University (USA)**.

#### FORSTWIRTSCHAFT:

- Zusammenarbeit mit der **Hessischen Forstlichen Versuchsanstalt** Hann. Münden im Bereich der Lärchenfor- schung: Pollenlieferung von Wienerwald-Lärche für Kombinationszüchtung Sudeten-Lärche x Wienerwald- Lärche; aus diesen Nachkommen werden gutwüchsige, geradschaftige Lärchen (Vererbung der guten Stammfor- men) erwartet.
  - Zusammenarbeit mit der **Forstversuchsstation Püspökla- dany/Ungarn**, Forstdirektion Nyiregyhaza, Felsőtsizai Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság, H 4400 Nyiregyhaza; Gegenstand der Kooperation: Pappelsortenprüfung in Österreich und Ungarn, Erfahrungsaustausch, Sorten- austausch und -kauf für Anbauprüfung.
  - Revision des **O.E.C.D.**-Schemas für die Kontrolle von forstlichem Vermehrungsgut.
  - **UNEP – UN/ECE** – International co-operative pro- gramme on assessment and monitoring of air pollution effects on forests in the ECE-region. Erarbeitung von internatio- nalen Normen für die Bodenzustandsinventur.
  - Mitarbeit bei der **Ostalpin-Dinarischen Gesellschaft für Vegetationskunde** – Arbeitsgruppe für den „Prodomus der Pflanzengesellschaften des Ostalpin-dinarischen Raumes“.
  - Im Rahmen der vom Bundesministerium für Wissen- schaft und Forschung eingeleiteten Kooperation zwi- schen dem **slowenischen Institut für Forst- und Holz- wirtschaft in Ljubljana**, der Universität für Bodenkultur und der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wurde im September in Österreich und Slowenien eine gemeinsa- me Kronenansprache von Mitarbeitern der FBVA und der slowenischen Institution durchgeführt. Der weitere Erfahrungsaustausch sowie eine Teilnahme der sloweni- schen Kollegen am gemeinsamen Aufnahmetraining im Juli sind geplant.
  - Eine Mitarbeit der Forstlichen Bundesversuchsanstalt be- steht mit der FAO Arbeitsgruppe für die Bewirtschaf- tungsregelung von Gebirgseinzugsgebieten der **europäi- schen Forstkommission der FAO**.
  - Sitz und Sekretariat der **IUFRO (International Union of Forestry Research Organizations)** befinden sich an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien. Im Rahmen der IUFRO arbeiten ca. 600 Versuchsanstalten und Fa- kultäten in 100 Ländern mit über 15.000 forstwirtschaft- lich Tätigen auf allen Gebieten der Forstwirtschaft ein- schließlich der Waldarbeit und der Forsttechnik sowie der Forsterzeugnisse. 1990 wurde bei der IUFRO wie folgt mitgearbeitet: IUFRO-Subject Group S1.02.00 – Standortskunde; Organisation von 3 Teilveranstaltungen während des IUFRO-Kongresses (Montreal) über „Stand- ortsstabilität“, „Waldernährung“ und „Standortsqualität und -analyse“; IUFRO (Internationaler Verband Forstli- cher Forschungsanstalten), Abteilung 3. Waldarbeit und Forsttechnik (Projekt 3.03. Ergonomie); Arbeitsgruppe IUFRO P2.05.01 Air-Pollution-Diagnosis, Evaluation and Monitoring im Zusammenhang mit den Projekten FB 11.1/82, FB 11.3/82, FB 11.5/82, FB 11.6/83, FB 11.10/84; Arbeitsgruppe IUFRO S1.1-02 „Gebirgswald- bau“ (Silvicultural Problems in Mountain Regions); Euro- päischer Durchforstungsversuch Ottenstein VFL 304 European Thinning Experiment (FB 5.5/64); mit 14 Län- dern IUFRO S1.05-05 gemeinsames Versuchsprogramm, Austausch der Daten, Erfahrungen und Ergebnisse; Ko- sten-Ertragsuntersuchungen in Bauernwäldern „Small- scale Forestry“ IUFRO P3.04-00 (FB 5.8/77,72); Nor- mierte Erhebungsmethodik; Solitärprogramm 87 zusam- men mit der Albert-Ludwig-Universität Freiburg (FB 5.9/83,88); gegenseitiger Informations- und Datenaus- tausch und regelmäßige Konsultationen.
  - Zusammenarbeit mit dem **Eidgenössischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung/Davos (EISLF)**: Parallel- Radarmessungen Druckmeßanlage Gröbental-Lawine (Projekt FB 10.2/77); Radargeschwindigkeitsmessungen (Projekt FB 10.3/86); EDV-gestützte Lawinenprognostik (Projekt FB 10.1/67); Arbeitsgruppe „Wald-Lawinen“: Programm Lawinenbildung im Schutzwald (Projekt FB 10.4/86).
  - Mitarbeit der FBVA in einer Arbeitsgruppe gemeinsam mit **EISLF, Bayerischer Lawinenwarndienst, Institut Cen- tro sperimentale valanghe, Arabba, Italien**.
  - Regelmäßiger Expertenaustausch mit einigen **RGW-Staa- ten**.
  - Organisation und Redaktion von Beiträgen zum gemein- samen **FAO/IUFRO-Symposium**, abgehalten im Rahmen der 17. Tagung der Arbeitsgruppe für Bewirtschaftungs- regelungen von Gebirgseinzugsgebieten der Europäi- schen Forstkommission der FAO am 8.3.1990 in Vicen- za.
- Für zahlreiche, im Kapitel E des Berichtes dargestellte For- schungsprojekte bestehen weiters spezifische internationale Kooperationen. Als Beispiele seien hier angeführt:
- Forschungsprojekt F 447/86 „In-vitro-Vermehrung und Konservierung von Waldbäumen“ in Zusammenarbeit mit dem **Forschungslaboratorium Colworth House in Großbritannien**, der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und dem Österreichischen Forschungszentrum Seibers- dorf.
  - Im Rahmen der **ECE (United Nations Economic Com- mission for Europe)** wird seit 1985 ein Beitrag plus Ta- bellenteil über die Ergebnisse der WZI bzw. seit 1989 des WBS für den jährlichen Report „Forest Damage Sur- vey in Europe“ dem Programme Coordinating Centre Europe West zur Verfügung gestellt. Fallweise wird auch am Task Force Meeting und an gemeinsamen Trainings teilge- nommen (Forschungsprojekte Nr. FB 5.20/84 u. FB 5.21/87).
  - 1990 wurde Österreich von der **EEC** eingeladen, sich an dem in den EG-Ländern seit 1987 bestehenden Probe- flächennetz für die Waldschadensinventur anzuhängen. Für das vorgegebene Netz von 16x16 km wurden die an den Schnittpunkten am nächsten gelegenen WBS-Probe- flächen herangezogen. Ein Bericht über die Ergebnisse 1990 und eine Diskette mit den Daten der Probeflächen und der Probebäume wurde an die EEC übermittelt.



## WASSERWIRTSCHAFT:

Die internationale Zusammenarbeit im Bereich der wasserwirtschaftlichen Forschung erfolgt in folgenden Organisationen:

- Zielsetzung der **Internationalen Vereinigung für Limnologie (S.I.L.)** ist es, die wissenschaftliche und angewandte Seite der Limnologie zu vertiefen. Die Ergebnisse der internationalen Forschungstätigkeit werden in Symposien vorgestellt und veröffentlicht. Die Arbeitsergebnisse bilden wichtige Grundlagen für die wasserwirtschaftliche Umsetzung der Zielsetzung der Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer.
- Der **Internationalen Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (I.A.D.)** gehören alle 8 Donauanliegerstaaten an, die in diesem Rahmen an der limnologischen Erforschung der Donau zusammenarbeiten. Dies bildet eine wichtige Vorfeld-Tätigkeit in der zwischenstaatlichen Zusammenarbeit und Abstimmung auf wasserwirtschaftlichem Gebiet. Die Geschäftsführung dieser Vereinigung hat in Österreich ihren Sitz.
- Die Zielsetzung der **Österreichischen Gesellschaft für Erdbebeningenieurwesen (O.G.E.)** ist die Forschungsförderung des Erdbebeningenieurwesens sowie die Gewinnung und Verbreitung neuester Erkenntnisse auf diesem Gebiet. Die durch diese Gesellschaft vermittelten Kontakte sind für die Staubeckenkommission, der die technische und technisch-wirtschaftliche Begutachtung von Staubeckenanlagen und Talsperren obliegt, von besonderer Bedeutung.
- Wichtigste Aufgabe der **Forschungsgesellschaft für vorbeugende Hochwasserbekämpfung** ist die regelmäßige Veranstaltung internationaler Symposien über den Schutz des Lebensraumes vor Hochwasser, Muren und

Lawinen (Interpraevent). Die Arbeitsergebnisse sind für die Entwicklung des Aufgabenbereiches Schutzwasserwirtschaft von großer Bedeutung.

- Anliegen der **Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik (ATV)** ist die Vermittlung von Ergebnissen der abwassertechnischen Forschung in die Praxis. Ein umfangreiches Tagungs- und Publikationsprogramm zeichnet die Gesellschaft aus.
- Mit der Erteilung eines Forschungsauftrages zur Frage des Versauerungsgeschehens österreichischer Gewässer wird auch ein Beitrag zur **Forschungsk Kooperation EG-COST Aktion 612/2** „Auswirkungen der Luftverschmutzung auf terrestrische und aquatische Ökosysteme“ geleistet.
- Mit den Fachbereichen Erosion und Bodentieflockerung befaßte sich die Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Zusammenarbeit mit dem **ungarischen Institut für Produktionsentwicklung der Agrarwissenschaftlichen Universität Keszthely** und mit dem Fachbereich bodenphysikalische Forschung in Kooperation mit dem polnischen **Institut für Agrarphysik der Polnischen Akademie der Wissenschaften**.

Neben den angeführten institutionalisierten Forschungskooperationen wird auch seitens der Bundesanstalten des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft regelmäßig ein **Erfahrungs- und Informationsaustausch** mit ausländischen Fachinstituten und Fachkollegen geführt.

Enger Kontakt sowie Berichts- und Informationsaustausch bestehen seit Jahren mit dem **Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, BRD**.

Ein Berichts- und Informationsaustausch wurde auch mit dem **US Department of Agriculture** sowie dem **Schweizer Bundesamt für Landwirtschaft** vereinbart.

## C. Rahmenbedingungen der Forschungstätigkeit 1990

### 1. Programmplanung und Koordinierung

Das Forschungs- und Versuchswesen im Bereich der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft ist gemäß Bundesministeriengesetz dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zugewiesen. Im Rahmen dieser Zuständigkeit werden Forschungsanliegen Dritter in Sachgebiete gegliedert und nach fachlicher Prüfung die Teil- bzw. Gesamtfinanzierung aus Mitteln des Grünen Planes getätigt.

Darüber hinaus wird der Betrieb von land-, forst- und wasserwirtschaftlichen Bundesanstalten und von Bundesversuchswirtschaften sowie die Koordinierung der laufenden Agrarforschung wahrgenommen.

Forschungsanliegen gelangen in erster Linie in den ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten und Bundesversuchswirtschaften) zur Durchführung. Neben der Forschungs- und Versuchstätigkeit werden von den angeführten Bundesanstalten auch hoheitliche Aufgaben des Kontroll- und Prüfungswesens durchgeführt und von den beiden in der Forschung tätigen Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalten darüber hinaus auch Lehraufgaben erfüllt.

Im Rahmen der Aufgaben- und Wirkungsbereiche der „forschungsaktiven Bundesanstalten“ werden Forschungspro-

jekte in jährlich festgelegten Forschungsprogrammen geplant und entsprechend den Zielstellungen des Ressorts, den Bedingungen der Wissenschaft und den Bedürfnissen der Praxis durchgeführt.

Die Beauftragung oder Förderung *externer Forschungsstellen* ist dann notwendig, wenn die Bearbeitung eines Problems besondere Forschungsdisziplinen erfordert oder wenn die Kapazität der Anstalten für bestimmte Forschungsarbeiten nicht ausreicht.

Unterstützung durch Schaffung der personellen, fachlichen und sonstigen Voraussetzungen bieten Bundesversuchswirtschaften sowie Schulbetriebe der Höheren Bundeslehranstalten des Bundesministeriums. Für Forschungsanliegen sowohl ressorteigener Forschungsstellen als auch für Projekte der Universitäten können hier die Möglichkeiten eines Versuchsbetriebes geboten werden.

Eine wesentliche Bedeutung kommt der *Koordinierung der laufenden Forschung* zu, welche von den Fachabteilungen sowie von den Forschungsabteilungen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wahrgenommen wird. Dabei werden die Forschungsprogramme der ressorteigenen Anstalten abgestimmt und auf mögliche Mehrgleisigkeiten geprüft.



Neue Forschungsvorhaben werden bei der zuständigen Fachabteilung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft eingereicht. In Programmgesprächen werden nach Abstimmung mit anderen Forschungsvorhaben im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft Anregungen, Ergänzungen und Versuchsvorschläge berücksichtigt. Im Verlauf des Projektes ist über die Forschungsarbeiten ausführlich zu berichten.

In Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen werden von den Forschungsabteilungen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft Forschungsaufträge und Forschungsförderungen an Forschungsstellen außerhalb des Ressorts in Ergänzung zu den Forschungsprogrammen der Dienststellen vergeben.

Bei den Genehmigungsentscheidungen für die Vergabe von Forschungsförderungsmitteln und die Erteilung von Forschungsaufträgen werden die Fachabteilungen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sowie einschlägige Forschungs- und Versuchsanstalten des Ressorts und falls notwendig auch externe Stellen zur fachlichen Beurteilung der Projekte eingeladen. Die Finanzierung externer Projekte sowie die Genehmigung der Forschungsprogramme der Dienststellen erfolgt nach Maßgabe der ressortpolitischen Zielsetzungen und Schwerpunkte im Interesse der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft im Rahmen der vorhandenen Budgetmittel.

Für die Beurteilung der Weiterführung von bereits genehmigten Vorhaben wird der fachliche Bericht über den Fortgang der Forschungsarbeiten herangezogen.

## 2. Finanzierung

Für die Forschung im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wurden 1990 Bundesmittel von gesamt **414 Millionen Schilling** aufgewendet. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft übernimmt damit den überwiegenden Anteil der gesamten Finanzierung der Forschung des Bundes im Bereich der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft.

Für Förderungen und Aufträge für land-, forst- und wasserwirtschaftliche Forschungen an außenstehende Forschungsträger wurden davon 1990 29,2 Millionen Schilling aufgewendet.

Die forschungsaktiven Anteile im Budget der ressorteigenen Bundesanstalten und sonstigen Dienststellen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft (355,7 Millionen Schilling) sowie die forschungsaktiven Anteile der Beitragszahlungen zu Organisationen, die Forschung und Forschungsförderung zum Ziel haben (29,1 Millionen Schilling), wurden, gemäß den Prozentsätzen aufgrund der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung des Österreichischen Statistischen Zentralamtes, auf Grundlage der Budgeterfolgsszahlen 1990 ermittelt.

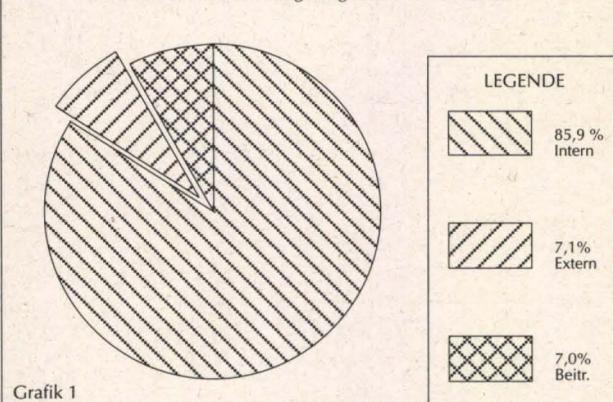
## 3. Verteilung der Forschungsmittel

Die 1990 aufgewendeten Forschungsförderungs- und -auftragsmittel aus dem Grünen Plan (29 Millionen Schilling, 7,1%) wurden überwiegend zur Durchführung von Forschungsarbeiten an Institute bzw. Angehörige der Universi-

tät für Bodenkultur und der Veterinärmedizinischen Universität vergeben.

Der überwiegende Anteil der Gesamtforschungsausgaben 1990 des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft von 414 Millionen Schilling ist der internen Forschung in den Bundesanstalten und Bundesversuchswirtschaften (85,9%) zuzuordnen (siehe Graphik 1).

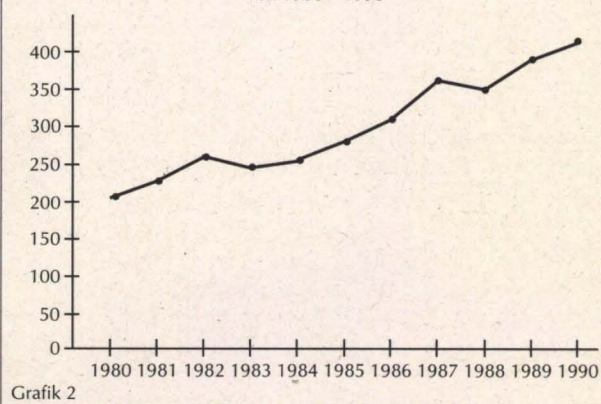
Anteil der Forschungsförderungs- und -auftragsmittel an den Gesamtforschungsausgaben 1990 des BMLF



Die Gesamtaufwendungen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft für die Forschung haben sich seit 1980 fast verdoppelt (siehe auch Graphik 2):

Jahr	Millionen Schilling
1980	213,2
1981	229,1
1982	253,6
1983	241,4
1984	252,0
1985	275,2
1986	306,9
1987	360,2
1988	349,1
1989	390,7
1990	414,0

Forschungsmittel des BMLF (in Mio. öS) von 1980 - 1990

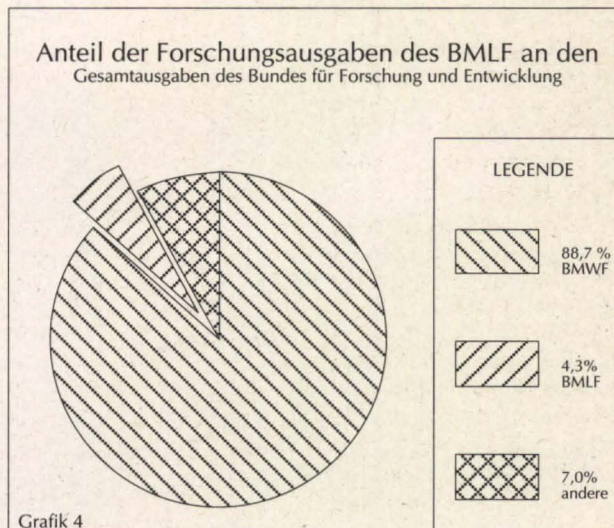
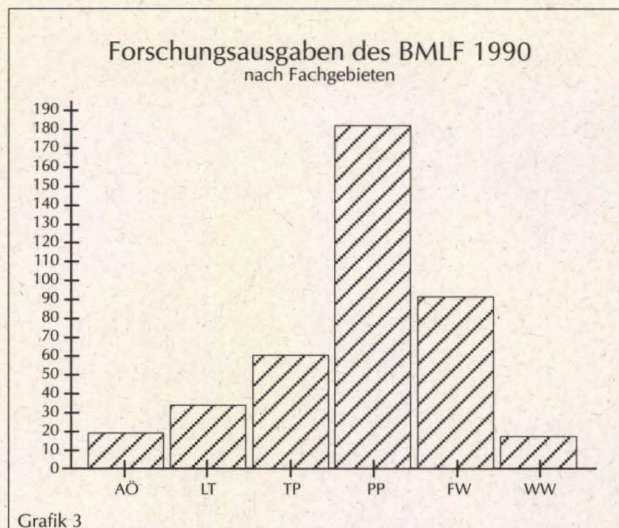


Die Forschungsausgaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft des Jahres 1990 sind folgenden Fachgebieten zuzuordnen (siehe auch Graphik 3):



Millionen Schilling	Fachgebiet
17,8	Agrarökonomik und Vermarktung
33,5	Landtechnik
57,9	Tierproduktion
183,0	Pflanzenproduktion
91,0	Forstwirtschaft
14,2	Wasserwirtschaft

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft trägt 4,3 % zu den Gesamtausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung (rd. 10 Mrd. Schilling) bei und steht damit in der Ressortforschung hinter dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung an zweiter Stelle (siehe Graphik 4).





Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Jahr 1990 vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft eingesetzten Forschungsmittel, gegliedert nach Fachbereichen und Forschungsstellen:

	in Millionen Schilling <sup>2)</sup>	Prozent <sup>3)</sup>
<b>Landwirtschaft</b> .....	<b>279,686</b>	<b>67,56</b>
davon		
– Bundesanstalt für Agrarbiologie (45%) <sup>1)</sup> .....	17,723	4,28
– Bundesanstalt für Agrarwirtschaft (60%) <sup>1)</sup> .....	9,929	2,40
– Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (83%) <sup>1)4)</sup> .....	44,457	10,74
– Bundesanstalten für alpenländische Milchwirtschaft und Milchwirtschaft (24%) <sup>1)4)</sup> .....	17,870	4,32
– Bundesanstalt für Bergbauernfragen (65%) <sup>1)</sup> .....	2,798	0,68
– Bundesanstalt für Bodenwirtschaft (6%) <sup>1)</sup> .....	2,371	0,57
– Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft (22%) <sup>1)</sup> .....	2,586	0,62
– Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren (51%) <sup>1)</sup> .....	4,576	1,11
– Bundesanstalt für Landtechnik (58%) <sup>1)</sup> .....	14,725	3,56
– Bundesanstalt für Pferdezucht (1%) <sup>1)4)</sup> .....	0,248	0,06
– Bundesanstalt für Pflanzenbau (24%) <sup>1)4)</sup> .....	13,168	3,18
– Bundesanstalt für Pflanzenschutz (35%) <sup>1)4)</sup> .....	19,409	4,69
– Bundesanstalt für Weinbau (45%) <sup>1)</sup> .....	5,105	1,23
– Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau (34%) <sup>1)4)</sup> .....	13,097	3,16
– Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde (50%) <sup>1)4)</sup> .....	29,031	7,01
– Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt (45%) <sup>1)</sup> .....	30,473	7,36
– Bundesversuchswirtschaften (Fohlenhof, Fuchsenbigl, Königshof, Wieselburg) (30%) <sup>1)4)</sup> .....	30,092	7,27
– Bundesgärten (1%) <sup>1)4)</sup> .....	0,991	0,24
– Landwirtschaftliche Bundesanstalten in Hirschstetten (28%) <sup>5)</sup> .....	1,400	0,34
– Forschungsförderungen und Forschungsaufträge (100%) <sup>1)</sup> .....	19,638	4,74
<b>Forstwirtschaft</b> .....	<b>90,975</b>	<b>21,98</b>
davon		
– Forstliche Bundesversuchsanstalt (58%) <sup>1)4)</sup> .....	83,553	20,18
– Forschungsförderungen und Forschungsaufträge (100%) <sup>1)</sup> .....	7,423	1,80
<b>Wasserwirtschaft</b> .....	<b>14,211</b>	<b>3,44</b>
davon		
– Bundesanstalten für Wassergüte, Wasserbauversuche u. hydrometrische Prüfung, Kulturtechnik u. Bodenwasserhaushalt, (31%) <sup>1)</sup> .....	12,114	2,93
– Forschungsaufträge (100%) <sup>1)</sup> .....	2,097	0,51
<b>Forschungsbeiträge an in- ausländische Organisationen</b> .....	<b>29,122</b>	<b>7,02</b>
davon		
– FAO-Beiträge (50%) <sup>1)</sup> .....	15,293	
– Internationales Weinamt (50%) <sup>1)</sup> .....	0,087	
– Europäische Vereinigung für Tierzucht (50%) <sup>1)</sup> .....	0,054	
– Internationale Bodenkundliche Gesellschaft (50%) <sup>1)</sup> .....	0,125	
– Europäische Pflanzenschutzorganisation (50%) <sup>1)</sup> .....	0,114	
– Internationale Kommission für Be- und Entwässerung (50%) <sup>1)</sup> .....	0,012	
– Landtechnische Grundlagenarbeiten (100%) <sup>1)</sup> .....	2,608	
– Land- und forstwirtschaftliches Rechenzentrum (20%) <sup>1)</sup> .....	10,189	
– Sonstige Ausgaben, Institutionen (50%) <sup>1)</sup> .....	0,383	
– Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung (50%) <sup>1)</sup> .....	0,035	
– Zuwendungen an die Gesellschaft für Holzforschung (100%) <sup>1)</sup> .....	0,222	
<b>Gesamtforschungsausgaben 1990</b> .....	<b>413,994</b>	<b>100,00</b>

<sup>1)</sup> Schätzwert der forschungsaktiven Aufwendungen in Prozent der Gesamtausgaben gemäß der Erhebung zur Forschung und experimentellen Entwicklung des Österreichischen Statistischen Zentralamtes, siehe Beilage T zum Bundesfinanzgesetz.

<sup>2)</sup> Forschungsaktive Ausgaben, ermittelt aus den Gesamtausgaben multipliziert mit dem forschungsaktiven Prozentsatz gemäß Erhebung zur Forschung und experimentellen Entwicklung des Österreichischen Statistischen Zentralamtes, siehe Beilage T zum Bundesfinanzgesetz.

<sup>3)</sup> Prozentanteil an den gesamten Forschungsausgaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft.

<sup>4)</sup> Einschließlich der forschungsaktiven anteiligen Bauaufwendungen.

<sup>5)</sup> Forschungsaktive Aufwendungen aus den Planungsausgaben der landwirtschaftlichen Bundesanstalten in Hirschstetten.



#### 4. Berichtszusammenstellung

In den Kapiteln D–F wird ein Überblick über den derzeitigen Stand der vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft durchgeführten bzw. finanzierten Forschungs- und Versuchstätigkeiten auf dem Gebiet der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft gegeben. Berichtet wird über insgesamt 120 1990 abgeschlossene Forschungsprojekte in Form einer Zusammenfassung der fachlichen Abschlußberichte. Forschungsarbeiten, die bereits interessante Zwischenergebnisse erbrachten, sind in Form von

kurzgefaßten Zwischenberichten dargestellt und sonstige 1990 bearbeitete sowie 1991 geplante Forschungsvorhaben jeweils abschließend aufgelistet.

Insgesamt wurden 1990 690 Forschungsprojekte, die im Folgenden lückenlos angeführt sind, bearbeitet.

Nähere Informationen über die einzelnen Forschungsarbeiten sind den entsprechenden Jahresberichten der Bundesanstalten bzw. den Abschlußberichten zu den einzelnen Projekten zu entnehmen, welche beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft aufliegen.

## D. Landwirtschaftliche Forschungsberichte

### 1. Bundesanstalt für Agrarbiologie

Georg Wieningerstraße 8, A-4025 Linz

Telefon: (0732)81261-0

Leiter: Direktor Dr. Josef WIMMER

#### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 2.42/86*  
**Immissionskontrollen an einjährigen Kulturpflanzen in Oberösterreich (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Richard ÖHLINGER

*Kooperationspartner:*

ARGE Landw. Versuchswesen OÖ., Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Amt der O.Ö. Landesregierung

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Anhand geeigneter Bioindikatoren soll die Schadstoffbelastung der Vegetation sowie landwirtschaftlicher Kulturen dokumentiert werden.

Die seit 1986 durchgeführten Immissionserhebungen unter Verwendung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen als Bioindikatoren, die an 30 Standorten repräsentativ über das gesamte Bundesland Oberösterreich exponiert waren, wurden auch im Versuchsjahr 1990 fortgesetzt. In dieser Untersuchungsperiode kam ausschließlich das als Akkumulationsindikator bewährte Welsche Weidelgras zur Anwendung, um einerseits Datenmaterial bezüglich der Schwermetallaufnahme von Gras in mehr oder weniger belasteten Regionen zu erhalten und andererseits die zeitliche Verteilung der Immissionsraten bei einer einheitlichen Testpflanze zu erfassen. Weiters ergibt sich dadurch der Vorteil einer wesentlich besseren Vergleichbarkeit mit ähnlichen Bioindikationsverfahren im In- und Ausland.

*Ergebnisse:*

Unter Berücksichtigung der Untersuchungsergebnisse aus dem Beobachtungszeitraum 1989 lassen sich folgende Tendenzen ableiten:

*Blei, Cadmium, Quecksilber:*

Die ermittelten Schwermetallkonzentrationen weisen größtenteils auf ein niedriges Belastungsniveau der 30 Standorte hin. Die in der Literatur für **Blei** und **Cadmium** angegebenen natürlichen Gehaltsbereiche wurden an einzelnen Standorten nur geringfügig während einzelner Meßperioden überschritten. Hinsichtlich des Untersuchungsparame-

ters **Quecksilber** zeigte sich, daß sich die gefundenen Gehalte mit Ausnahme der an den Meßorten Hinzenbach und Lambach erreichten Konzentrationen in einem für Pflanzen normalen Gehaltsbereich bewegen. Die an diesen Standorten erreichten erhöhten Gehalte lassen auf den Einfluß anthropogener Stressoren schließen.

*Fluor:*

Das in den vorjährigen Untersuchungszeiträumen an den Standorten Bad Ischl, Weyregg, Weyer und Windischgarsten festgestellte niedrige Grundniveau wurde durch die Ergebnisse des Versuchsjahres 1989 abermals bestätigt. Diese Meßpunkte weisen ausschließlich **Fluorgehalte** auf, die sogenannte Blindwerte unter Freilandbedingungen darstellen. Insgesamt erfolgte ein signifikanter Rückgang der Fluorimmissionsraten in den standardisierten Weidelgraskulturen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 4.02e/88*  
**Der Einfluß edaphischer und klimatischer Faktoren auf die mikrobielle Qualität von Hafer (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Hans LEW, Dr. Andreas ADLER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Den edaphischen und klimatischen Bedingungen des jeweiligen Anbaugesbietes kommt eine wesentliche Rolle hinsichtlich der Intensität und Ausprägung der mikrobiellen Kontamination zu. Im Projekt sollte in den für den Haferanbau besonders prädestinierten Gebieten des Mühlviertels der Einfluß verschiedener Umweltfaktoren auf die mikrobielle Qualität des Hafers erforscht und EDV-gestützt dargestellt werden. Damit sollte die Produktion von Qualitätshafer im Mühlviertel gefördert und die Versorgung mit einheimischem, mikrobiologisch einwandfreiem Hafer sichergestellt werden.

*Ergebnisse:*

In den Jahren 1987 und 1988 wurde an insgesamt 146 Standorten des Mühlviertels der Einfluß verschiedener klimatischer und edaphischer Faktoren auf die mikrobielle Qualität von Hafer untersucht. Als wesentlichste Einflußfaktoren stellten sich dabei die Gründigkeit der Böden und die Niederschlagsmenge am entsprechenden Standort heraus.

Hohe Niederschlagsmengen innerhalb der letzten 3 Wochen vor der Ernte förderten die Verpilzung des Hafers am stärksten, während länger zurückliegende Niederschläge praktisch keinen Einfluß auf die mykologische Qualität hatten.



Außerdem konnte ein Zusammenhang zwischen dem Verpilzungsgrad des Hafers und der Gründigkeit des Bodens festgestellt werden: je tiefergründiger der Boden, umso stärker war die Tendenz zur Verpilzung.

Die Kontamination der Haferkörner mit Bakterien hing in beiden Untersuchungsjahren mit der Seehöhe des Standortes zusammen, wobei hohe Bakterienkeimzahlen vor allem in niedriger gelegenen Haferfeldern anzutreffen waren.

Es zeigte sich, daß nur die „Mittleren“ und „Rauhen Stufen“ des Mühlviertels für eine Qualitätshaferproduktion aus mikrobiologischer Sicht prädestiniert sind.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 6.05/90*

**Rückstandsbelastung der Milch aus biologisch wirtschaftenden Betrieben durch Organochlorpestizide und polychlorierte Biphenyle (1990)**

*Projektleiter:* Dr. Gerd PUCHWEIN

*Kooperationspartner:*

Molkerei Lembach

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Da die getrennte Vermarktung der Milch biologisch wirtschaftender Betriebe heute in eine Marktnische stößt und andererseits in der Lebensmittelcodexkommission Grenzwerte für solche Produkte festgelegt werden sollen, wurde im Bereich jener Molkerei, die als erste in Österreich Milch biologisch wirtschaftender Betriebe auf den Markt brachte, eine Untersuchung der Rohmilch sämtlicher Einzellieferanten vorgenommen, deren Milch für eine besondere Untersuchung vorgesehen war. Dadurch sollte einerseits ein Vergleich mit dem Datenmaterial des flächendeckenden Rohmilchmonitorings hinsichtlich der Pestizidrückstände ermöglicht werden und zusätzlich sichergestellt werden, daß die Milch jedes einzelnen Lieferanten auch der Schädlingsbekämpfungsmittelhöchstwertverordnung genügt.

*Ergebnisse:*

Allgemein läßt sich sagen, daß sich die Rückstandsbelastung der Milch der biologisch wirtschaftenden Betriebe praktisch nicht von jener anderer Betriebe dieses Einzugsgebietes unterscheidet. Einen Ausnahmefall stellte jedoch ein einzelner Betrieb dar, der vergleichsweise hohe Belastungen durch die PCB-Congeneren 138, 153 und 180 aufwies (bis zu 100 µg Einzelkomponente/kg Milchlakt). Er wurde daher von der Molkerei für die Lieferung zur Biomilchproduktion ausgeschlossen.

Zwar bestehen in Österreich derzeit keine **Höchstwertregelungen für PCBs**. In Deutschland gelten aber:

PCB 138: 50 Mikrogramm/kg Milchlakt

PCB 153: 50 Mikrogramm/kg Milchlakt

PCB 180: 40 Mikrogramm/kg Milchlakt

Eine Ursachenermittlung im Betrieb, unterstützt durch Futtermittelanalysen, ergab schließlich, daß drei in den sechziger Jahren und Anfang der siebziger Jahre errichtete Silos mit einem PCB-haltigen Anstrich (entsprechend PCB mit 60% Chlorgehalt) versehen sind, der für die Kontamination des Futters und in weiterer Folge der Milch verantwortlich ist. Wegen der hohen Persistenz der PCBs erfolgt ein Rückgang auch nach Absetzen solchen Futters nur sehr langsam. Eine Sanierung des Betriebes kann nur durch dauernde Ausschaltung dieser Quelle erfolgen. Der Betriebsinhaber und die Molkerei wurden von diesen Ergebnissen

unterrichtet. Diese Kontaminationsursache ist auch in ausländischen Arbeiten beschrieben worden.

#### *Zwischenberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 1.09d/86*

**Fruchtfolgeversuch St. Florian (1970 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dr. Josef WIMMER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In einem seit 1971 laufenden Versuch werden in St. Florian bei Linz 7 verschiedene Fruchtfolgen, angefangen von einer fünfschlägigen Gesundungsfruchtfolge mit 60% Getreideanteil bis hin zu einer Weizen- und Maismonokultur, miteinander verglichen, wobei auch die Frage der Strohverwertung mitgeprüft wird.

*Ergebnisse:*

Von allen geprüften Feldfrüchten reagierte **Winterweizen** auf die Stellung in den unterschiedlichen Fruchtfolgen am stärksten, er erwies sich sozusagen als Indikatorpflanze für Fruchtfolge- bzw. vorfruchtbedingte Wirkungen. Ein ununterbrochener Weizenanbau führte bisher im mehrjährigen Durchschnitt zu einem Ertragsabfall von etwa 13 dt/ha bzw. 25% im Vergleich zur 5-schlägigen Fruchtfolge. Bei einem jährlichen Fruchtwechsel zwischen Weizen und Hafer betrug dagegen der Ertragsabfall nur mehr 12%. Die Ertragsreduktion der Getreidemonokulturen war zu einem großen Teil auf den verstärkten Befall mit Fußkrankheiten zurückzuführen. Die Weizenmonokultur mit Raps als Zwischenfrucht erwies sich als ungünstigste Fruchtfolge. Der Ertragsrückstand beträgt hier langjährig 31%.

Der Befall mit Pilzkrankheiten war im Vegetationsjahr 1990 relativ gering: Mehltau wurde kaum festgestellt. Vor der Ernte wurde ein mittlerer Befall mit Spelzenbräune (*Septoria*) festgestellt, auch wurde das Auftreten von Ährenfusariosen beobachtet.

Die Weizenenerträge in den 2- bis 5-schlägigen Fruchtfolgen wurden nicht nur von der jeweiligen Fruchtfolge, sondern in starkem Maße auch von der direkten Vorfrucht beeinflusst, wobei mehrjährig die höchsten Erträge nach der Vorfrucht Zuckerrübe erzielt wurden.

**Sommergerste** und **Hafer** wurden jeweils nur in 2 Fruchtfolgen geprüft und zeigten daher nur geringe fruchtfolgebedingte Unterschiede. Auch bei **Körnermais** bewirkte die Fruchtfolgegestaltung geringere Ertragsunterschiede als bei Winterweizen. Die höchsten Maiserträge wurden in der 3-schlägigen Fruchtfolge mit 33% Maisanteil erzielt. Diese Tendenz kam 1990 besonders stark zutage: die Maiserträge waren hier um 23% höher als in der 5-schlägigen Fruchtfolge. Die 20-jährig durchgeführte Maismonokultur zeigte dagegen mehrjährig einen Ertragsabfall von etwa 14%.

Bezüglich der Versuchsfrage „Strohverwertung“ ergaben sich folgende Tendenzen: In den Getreidemonokulturen wurden in allen Jahren nach Stroheinarbeitung bedeutend schwächere Erträge erzielt als nach Strohverbrennung und dies trotz N-Ausgleichsdüngung. In den Fruchtfolgevarianten ergab sich ein genau umgekehrtes Bild, es lagen also die Erträge sowohl bei Getreide als auch bei Zuckerrübe und Körnermais jeweils bei der Variante mit Stroheinarbei-



tung der Getreidevorfrucht höher als bei der Variante Strohverbrennung.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 3.05c/86*  
**Feldversuche zur Eichung der labormäßigen Bodenuntersuchung (1983–1995)**

*Projektleiter:* Dr. Josef WIMMER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Bereich der labormäßigen Bodenuntersuchung wird laufend eine Erweiterung an Methoden und Bestimmungsstücken vorgenommen, wofür die notwendigen Eichwerte für die praktischen Düngungsempfehlungen fehlen. Im Anschluß an das Erhebungsuntersuchungsprogramm (Abschluß 1982) wurden 1983 in Oberösterreich und Salzburg langfristige, exakte Feldversuche zur Bestimmung von methoden- und kulturartspezifischen Grenzwerten angelegt.

*Ergebnisse:*

Diese Eichversuche standen 1990 im 7. Versuchsjahr. Nachdem laut Versuchsprogramm eine Steigerung der Einzelnährstoffe bei  $P_2O_5$  von 0 auf 200 kg/ha, bei  $K_2O$  von 0 auf 300 kg/ha und bei  $MgO$  von 0 auf 100 kg/ha bei jeweiliger Vollversorgung mit den übrigen Nährstoffen erfolgte, mußten nach mehreren Versuchsjahren Unterschiede im Bodennährstoffgehalt und in der Nährstoffversorgung zum Tragen kommen.

Nachdem in den ersten 4 Versuchsjahren durch P-Düngung keine absicherbaren Mehrerträge zu erzielen waren, ergaben sich 1988 bei der Versuchspflanze **Gerste (Winter- bzw. Sommergerste)** erstmals an 6 von 8 Standorten statistisch gesicherte Phosphordüngergewirkungen. Gegenüber der Variante POK150 lag der Ertrag bei erhöhter Phosphordüngung um 3,4% höher. Ebenso hatte sich 1988 an 4 von 8 Standorten durch Kalidüngung der Ertrag um 3,2% anheben lassen.

Bei der im Jahre 1989 angebauten Versuchspflanze **Mais (Körner- bzw. Silomais)** waren die Ergebnisse an den 8 Standorten sehr unterschiedlich, eine eindeutige Tendenz an allen Standorten war nicht ablesbar. Es war jedoch an 4 Versuchsstellen eine leichte Tendenz in der Richtung zu erkennen, daß in jenen Varianten, in denen die Phosphordüngung unter 100 kg  $P_2O_5$ /ha absank, ein leichter Minderertrag (3–5%) gegeben war. Unter Berücksichtigung der Ausgangsversorgung der Böden mit Phosphor scheint folgende Aussage möglich:

- Am Standort Wartberg/Kr. brachte (bei relativ geringer Ausgangsversorgung) die Steigerung der Phosphorgaben bei gleichbleibender Kaligrunddüngung eine entsprechende Ertragssteigerung:

POK150 – P5OK150 – P10OK150 – P20OK150 = 95–96–100–105% Ertrag.

- Dasselbe gilt für Böden, die zwar eine ausreichende Ausgangsversorgung aufweisen, die jedoch wegen des phosphorarmen Ausgangsmaterials für die Bodenbildung (z.B. Urgestein) eine geringe Phosphornachlieferung aus dem Boden aufweisen. Dies zeigte sich am Standort Altenberg bei Linz:

POK150 – P5OK150 – P10OK150 – P20OK150 = 98–99–100–105% Ertrag im mehrjährigen Durchschnitt.

Bei der im Jahr 1990 angebauten Feldfrucht **Winterweizen** waren hinsichtlich der verschiedenen *Phosphordüngungsintensitäten* keine Ertragsunterschiede festzustellen.

Dagegen ergaben sich bei den *Kalidüngungsstufen* Ertragsunterschiede in der Form, daß bei der Düngungsstufe K0 an den Standorten Ritzlhof, Alkoven und St. Florian b. Linz ein Minderertrag von 7 bis 9% gegenüber der Normaldüngungsstufe K150 gegeben war.

Auch 1990 waren – so wie bisher – bei *gesteigerten Magnesiumgaben* keine begründbaren Veränderungen im Ertrag zu beobachten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 4.04/90*  
**Der Sorteneinfluß auf die mikrobielle Qualität von Hafer (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Hans LEW, Dr. Andreas ADLER

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Pflanzenbau

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Hafer stellt hinsichtlich seiner mikrobiellen Qualität ein besonderes Problem unter den Getreidearten dar, weil Mikroorganismen unter den das Korn lose umschließenden Deckspelzen besonders günstige Lebensbedingungen vorfinden. Massives Mikroorganismenwachstum erfolgt zu meist bereits auf dem Feld, wobei **ungünstige Witterungsbedingungen** und ein zu **später Erntetermin** die wesentlichsten Einflußfaktoren sind.

Neue sondierende Voruntersuchungen zeigten allerdings, daß auch dem **Sorteneinfluß** eine größere Bedeutung hinsichtlich der mikrobiellen Kontamination zukommen dürfte als bis jetzt angenommen wurde.

Es soll daher die mikrobielle Qualität von gängigen Hafer-sorten 3 Jahre hindurch im Rahmen der laufenden Hafer-sortenversuche der Bundesanstalt für Agrarbiologie und der Bundesanstalt für Pflanzenbau an 6 Standorten in OÖ. bzw. Salzburg untersucht werden. Als Parameter der mikrobiellen Qualität werden Pilz- und Bakterienkeimzahl, Ergosterin- und Fusarium- und Alternariatoxinkontamination bestimmt.

*Ergebnisse:*

Bis jetzt liegen aus dem Versuchsjahr 1990 die Ergebnisse der Keimzahl-, Ergosterin- und Zearalenonbestimmungen vor. Es zeigte sich, daß die **Lageranfälligkeit** der einzelnen Sorten, die vor allem auf 3 Standorten zum Tragen kam, den wesentlichsten Einfluß auf die Verpilzung der Haferkörner ausübte. Die **Ergosterinbestimmung** spiegelte die Abhängigkeit des Verpilzungsgrades von der Lageranfälligkeit deutlich wider, während die **Pilzkeimzahl** diesen nahe-liegenden Zusammenhang nicht anzeigte, was die Aussagekraft von Keimzahlbestimmungen als Maß der Verpilzung neuerlich relativiert. Das Fusarientoxin Zearalenon konnte in keiner der 78 Haferproben nachgewiesen werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 2.07/90*  
**Auftreten von pflanzenparasitischen Nematoden an Weizen bei konventioneller und biologischer Anbauweise (1990–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Karin GERBER



*Problem-/Aufgabenstellung:*

Durch einen intensivierten Getreideanbau mit gleichzeitiger Abnahme von Hackfrüchten nahmen in Europa Nematodenschäden bei Getreide an Bedeutung stark zu. Alle Getreidearten können durch endo- und/oder ektoparasitische Nematoden geschädigt werden. Als Schadsymptome treten im Bestand Wachstumshemmungen, Vergilbungen, geringe Bestockung, schwache Halme, kleine Ähren, verzögerte Kornreife und daraus resultierende Ertragsverluste auf. Meist werden in der Praxis diese Schäden nicht als durch Nematoden verursacht erkannt, sondern anderen Ursachen zugeschrieben.

In Österreich ist der Wissensstand bezüglich des Auftretens und der Schadwirkungen von endo- und ektoparasitischen Nematoden an Getreide gering.

Bodenuntersuchungen in konventionellen und biologisch bewirtschafteten Weizenfeldern in Oberösterreich und Salzburg sollen klären, welche phytopathogene Nematoden auftreten und welche Populationsdichten Schäden verursachen.

*Ergebnisse:*

In allen Böden der Untersuchungsflächen konnten zahlreiche Vertreter von pflanzenparasitischen Nematoden nachgewiesen werden. Besonders häufig waren ektoparasitisch lebende Arten der Gattungen *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus* s.l., *Paratylenchus*, *Criconeimoides* und *Rotylenchus* mit zum Teil hohen Populationsdichten. Deren Einfluß auf das Wachstum von Pflanzen ist in unseren Breiten jedoch nicht bekannt.

In Salzburger Weizenfeldern beider Bewirtschaftungsformen wurden endoparasitische *Paratylenchus*-Arten, die zu den schädlichsten Phytonematoden gezählt werden, festgestellt. Die Populationsdichten in diesem Jahr waren gering, sodaß Schäden in den untersuchten Feldern nicht festzustellen waren. Da *Paratylenchus*-Arten einen weiten Wirtspflanzenkreis besitzen, können aber in den nachfolgenden Kulturen Nematodenpopulationen aufgebaut werden, die zu Schäden führen können.

Vereinzelt wurden auch zystenbildende Nematoden (*Heterodera* spp.) mit lebensfähigen Eiern und Larven festgestellt.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dr. Karl AICHBERGER und Dr. Gerd PUCHWEIN

AB 2.52/88 – **Verwendung von Siedlungsabfällen in der Landwirtschaft** (1988–1991)

\* Dr. Gerhard PLAKOLM

AB 2.27/89 – **Weiterentwicklung des biologischen Landbaues mit Hilfe einer Ackerschlagkartei** (1989–1995)

\* Dr. Richard ÖHLINGER

AB 5.50/89 – **Die Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit und Bodengesundheit mit Hilfe bodenbiologischer, bodenchemischer und bodenphysikalischer Methoden anhand von Feldversuchen** (1989–1992)

\* Dr. Siegfried BERNKOPF

AB 1/91 – **Virusuntersuchungen bei Saatgut von Körnerleguminosen** (1991–1993)

\* Dr. Gerd PUCHWEIN

AB 4.06/90 – **Bestimmung der Verdaulichkeit von Silomais** (1989–1991)

AB 2.01/90 – **Erfassung der Bodenbelastung durch organische Schadstoffe in Oberösterreich** (1990–1993)

\* Dr. Andreas ADLER, Dr. Hans LEW

AB 4.05/90 – **Mikroflora und Toxinbildung bei Grünfütter** (1990–1992)

\* Dr. Richard ÖHLINGER, Dr. Karl AICHBERGER

AB 2.02/90 – **Stickstoff in grundwassergefährdeten Gebieten Oberösterreichs** (1990–1993)

\* Dr. Karl AICHBERGER, Ing. Gerhard HOFER

AB 2.03/90 – **Geogen bedingte Schwermetallgrundbelastung der Böden und deren Bezug zum Schwermetallgehalt im Grundwasser** (1990–1993)

\* Dr. Gerd PUCHWEIN

AB 4/91 – **Bedeutung des Beitrages von Siloanstrichen zur PCB-Belastung der Milch** (1991)

## 2. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft

Schweizertalstraße 36, A-1133 Wien

Telefon: (0222)823651

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Hans ALFONS

### Abschlußberichte

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 61/85

**Untersuchung der Regionalstruktur im Grenzgebiet Österreich-Ungarn (1961–1990)**

Projektleiter: Dr. Franz GREIF

Kooperationspartner:

Dr. Csete vom Forschungsinstitut für Agrarökonomik in Budapest

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Jahr 1990 durch eine Phase der Öffentlichkeitsarbeit weitgehend abgeschlossen. Es wurde der Bericht über das Internationale Seminar „Regionalentwicklung und Kooperation im Grenzgebiet“ welches im September 1989 stattfand, bearbeitet und als Schriftenreihe Nr. 59 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft publiziert.

*Ergebnisse:*

Im Bericht sind Grundsätze einer Regionalpolitik für die beiden Grenzregionen jeweils aus der Sicht der Verantwortlichen in Ostösterreich und in Westungarn dargestellt, ergänzt durch methodische und praktische Sachdarstellungen. Ein zweiter Teil bietet eine Auswahl von Kooperationsansätzen, die Partner in Ostösterreich und Westungarn gemeinsam entwickelt haben bzw. die weiterentwickelt werden können.

Eine weitere publizistische Aufgabe bestand in der Erstellung eines wissenschaftlichen Beitrages zur Internationalen Landwirtschafts- und Lebensmittelindustrie-Fachmesse in



Budapest. Es wurden das wissenschaftliche Anliegen des gemeinsamen Projektes sowie eine Auswahl der bisher erzielten Ergebnisse (Kooperationen) auf Wandtafeln und in Form von Informationsmaterial dargestellt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 49/84*  
**System und Umfang der Exportstützung von Milchprodukten (1984–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Karl ORTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Rahmen dieses Projektes wurden Entscheidungsgrundlagen für die Milchmarktpolitik und den Export von Milchprodukten erarbeitet und dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zur Verfügung gestellt. Diese Informationen spielten eine Rolle bei der Vergabe von Exportstützungen, bei der Umgestaltung des Verhältnisses zwischen Verarbeitungsbetrieben und Milchwirtschaftsfonds sowie bei der Weiterentwicklung der Milchmarktordnung.

Über die zu diesem Thema verfaßten Studien und Gutachten liegt ein umfassendes Verzeichnis vor; die wichtigsten Stationen dokumentieren die wechselnden Schwerpunkte des Interesses und sollen daher in diesem abschließenden Bericht nochmals vorgestellt werden, zumal sie größtenteils unveröffentlicht geblieben sind.

*Ergebnisse:*

Am Anfang (1982) wurden die damals gültigen Abrechnungssysteme des Milchwirtschaftsfonds in einem Arbeitspapier, das den Projekttitel trug, dargestellt. 1984 wurde eine Untersuchung betreffend die „**Optimale Verwertung der Restmilch**“ (d.i. die Exportmilch) abgeschlossen, wonach der Exporterlös die Verarbeitungs- und Vermarktungskosten sowie einen möglichst hohen Teil der Rohmilchkosten decken sollte.

Zu jener Zeit entwickelte das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ein verstärktes Interesse an einer besseren Dokumentation der Vergabe und Verwertung von Exportstützungsmitteln und brachte dies durch einen Auftrag zur Erstellung eines entsprechenden Informationssystems zum Ausdruck.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurde ein „**Konzept zur Einrichtung eines Informationssystems über die Milchexportstützung**“ ausgearbeitet; das Land- und Forstwirtschaftliche Rechenzentrum wurde daraufhin mit der Datenaufbereitung, -koordination und -auswertung betraut, die Bundesanstalt mit der Beurteilung der Exportstützungsanträge. Letztere wird im Bericht „**Die Bewertung der Anträge im Informationssystem über die Milchexportstützung**“ dargestellt und in „**Maßstäbe zur Beurteilung der Exportstützungsanträge im Milchexportinformationssystem**“ erläutert. Um dem Prinzip einer volkswirtschaftlich optimalen Verwertung Nachdruck zu verleihen und verschiedenen Mißverständnissen entgegenzutreten, die öffentlich propagiert worden waren, wurde weiters ein Artikel „**Zur Beurteilung der Stützungswürdigkeit von Milchproduktexporten**“ verfaßt und veröffentlicht.

Das Ziel des Konzeptes, nämlich eine EDV-mäßige Dokumentation der Stützungsvergabe (nach Monaten, Exporteu-

ren, Ländern und Produkten) und die Auswertung derselben zur Gewinnung und Nutzung von Marktinformation, wurde nicht erreicht: Man kam über die Erfassung der Stützungsanträge und ihre Vereinheitlichung für den ÖMEX- und OEHEG-Bereich nicht hinaus. Die Anträge wurden allerdings von der Bundesanstalt immer umfassender – zuletzt mit Hilfe eines relationalen Datenbanksystems – ausgewertet. Dies ermöglichte u.a. einen Vorschlag zur Umstellung der Stützungsusage auf „Fixe Stützungsätze für Exporte von Sonstigem Käse“ und somit einer Annäherung an das EG-System der Exporterstattungen.

Im Zusammenhang mit diesem Thema konnten verschiedene Spezialinformationen gewonnen werden, z.B. die Erfassung von Produktdaten (Inhaltsstoffe, Preise, Zuschüsse und Abgaben), die Ermittlung von Preisen, Herstellungskosten, Stützungen, Abgaben und Exporterlösen für Milchprodukte und eine Schätzung der Auswirkungen bestimmter Marktordnungsmaßnahmen (Einzelrichtmengen, Verzichtsprämien, Preisänderungen).

Der eigentliche Nutzen des Projektes bestand darin, daß die Exportstützungsanträge in den Quartalen bis Ende 1990 aufgeschlüsselt und in Form einer Reihung beurteilt wurden; insbesondere wurde nach einem für alle Produkte gültigen Kriterium festgestellt, welche Anträge die ungünstigsten waren; deren Stützungsätze wurden daraufhin vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft auf einen erträglichen Wert herabgesetzt.

Bei den nunmehr einzuführenden fixen (durchschnittlichen) Stützungsätzen ist eine solche Vorgangsweise nicht mehr möglich und notwendig; vielmehr wären die Stützungsätze so festzulegen, daß die in den jeweiligen Produkten enthaltenen Milchbestandteile gleiche Stützungen bekommen.

Eine Differenzierung der Stützungsätze nach Destinationen ist nur insofern gerechtfertigt, als Zollkontingente ausgenützt werden können, für die geringere Stützungen notwendig sind. Bei der Umstellung auf ein solches System, die schrittweise erfolgen sollte, werden 1991 die entsprechenden Auswertungen benötigt.

Um eine freie Konkurrenz zwischen Inlands- und Exportverwertung von Milchprodukten herzustellen, müßten deren Inlandspreise freigegeben werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 70/86*  
**Ertragsprognosen im Weinbau (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Josef BINDER

*Kooperationspartner:*

HBLVA für Wein und Obstbau mit Institut für Bienenkunde  
*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die witterungsbedingten Ertragschwankungen des Weinbaus bedeuten ein hohes Risiko für die betroffenen landwirtschaftlichen Betriebe. Ein zeitgerechtes Wissen über die jährlich zu erwartende Weinmenge erleichtert der Weinwirtschaft, durch entsprechende Maßnahmen zur Preisstabilisierung beizutragen. Praxis und Wissenschaft bemühen sich seit langem, möglichst frühzeitig Ernteprognosen zu erstellen. Die Treffsicherheit der ersten Vorschätzungen erwies sich bisher als gering.



Ziel ist es, ein wissenschaftlich fundiertes Modell für die Weinernteprognose zu erarbeiten. Zur Lösung dieser Aufgabe ist es notwendig, die Zusammenhänge zwischen dem Ertrag, der Witterung in den kritischen Phasen der Vegetationsperiode und der Möglichkeit zur Kompensation von negativen Einflüssen (Schnitt, Düngung, Pflanzenschutz, Witterungsverlauf) zu kennen bzw. erforschen. Deshalb wurde im Herbst 1985 mit der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg eine Kooperation vereinbart, mit dem Ziel, ein Weinprognosemodell zu erstellen. Die von der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft zu leistenden Aufgaben beziehen sich auf die Methodik und die Auswertung der Informationen aus dem produktionstechnisch-biologischen Bereich zur Entwicklung eines Prognosemodells sowie dessen laufende Betreuung.

#### Ergebnisse:

Die durchgeführten Arbeiten zeigten, wie schwierig es ist, genaue Ertragsprognosen im Weinbau zu erhalten. Probleme ergaben sich bereits bei der Datenbeschaffung. Wichtige Datenbereiche werden derzeit nicht aufgezeichnet. So sind z.B. Zeitreihen für Weinerträge je Hektar für einzelne Sorten in den Aufzeichnungen der HBLVA Klosterneuburg nicht enthalten, weil aus organisatorischen und versuchstechnischen Überlegungen eine exakte Ausbeutebestimmung für die einzelnen Standorte und Sorten nicht möglich ist.

Weiters liegen über die optimalen Wetterbedingungen in den einzelnen Vegetationsabschnitten für die verschiedenen Sorten keine quantitativen Aussagen in der Literatur vor.

Beim Standortmodell Klosterneuburg wurde deshalb versucht, die Witterung als lineare Einflußgröße auf den Ertrag darzustellen bzw. den Durchschnittswert als optimale Größe in das Modell einzubringen, da auf Literaturangaben nicht zurückgegriffen werden konnte. Wie die durchgeführten Modellschätzungen zeigten, brachten diese Annahmen nicht die gewünschten statistischen Genauigkeiten.

Ein zusätzliches Problem für die Modellschätzung ergab sich aus der zur Verfügung gestellten Datenqualität. Die Witterungsdaten stammen von der Hohen Warte. Inwieweit diese Daten ihre Gültigkeit in Klosterneuburg haben, konnte nicht beurteilt werden. Die phänologischen Beobachtungen waren aus arbeitstechnischen Gründen und witterungsbedingt nicht vollständig. Der Traubenertrag wurde über verschieden gelegene Flächen gemittelt, wobei die Flächenverteilung nicht repräsentativ war.

Aufgrund dieser Voraussetzungen brachte dieses Forschungsprojekt keine Grundlagen für Ertragsprognosen im österreichischen Weinbau. Voraussetzungen für erfolgreiche Ertragsprognosen im Weinbau aufgrund der in diesem Projekt gesammelten Erfahrungen wären:

- Die Vielfalt der Rebsorten und Standorte in Österreich müßte durch ein repräsentatives Netz von Beobachtungen berücksichtigt werden.
- Durchführung von Witterungsaufzeichnungen an den jeweiligen Beobachtungsstellen.
- Ermittlung der standort- und sortenspezifischen Mostausbeuten.
- Vollständige Aufzeichnung der wichtigen phänologischen Daten sorten- und standortspezifisch.

- Forschungsarbeiten über die optimalen Wetterbedingungen in den einzelnen Vegetationsabschnitten sorten- und standortspezifisch.
- Die Beobachtungen sollten mindestens über einen Zeitraum von 20 Jahren erfolgen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 76/87*

#### **Neuabgrenzung der landwirtschaftlichen Produktionsgebiete in Österreich (1987–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Klaus-Dieter WAGNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Neuabgrenzung der landwirtschaftlichen Produktionsgebiete.

*Ergebnisse:*

Die Veränderungen der bisher geltenden Abgrenzung der Klein- und Hauptproduktionsgebiete betreffen in vielen Fällen jene Gemeinden, die bisher auf mehrere Klein- bzw. Hauptproduktionsgebiete aufgeteilt waren und nun zur rascheren und erweiterten Auswertungsmöglichkeit jeweils einem Produktionsgebiet zugeordnet werden.

In einigen Fällen wurden Teilungen bzw. Zusammenfassungen von **Kleinproduktionsgebieten** vorgenommen, sodaß nun **87** anstelle der bisherigen 94 Kleinproduktionsgebiete abgegrenzt wurden.

Die ursprüngliche Variante, die Zahl der Hauptproduktionsgebiete von 8 auf 7 zu reduzieren (Auflösung des Kärntner Beckens wegen der Kleinräumigkeit und Inhomogenität) wurde fallengelassen, um eine Akzeptanz der Kärntner Landesdienststellen zu erreichen.

Es bleiben daher **8 Hauptproduktionsgebiete** bestehen, die zumeist geringfügige Grenzverschiebungen aufweisen. Größere Veränderungen ergeben sich nur im Bereich Östliches Waldviertel, das dem Nordöstlichen Flach- und Hügelland zugeordnet wurde, und den Bereichen Mittleres Burgenland, Steirische Eisenwurzen und Mur-Mürzfurche, wo mehrere Gemeinden neu zugeordnet wurden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 83/88 (LT 2/87)*

#### **Untersuchung der betriebs-, agrar- und volkswirtschaftlichen Möglichkeiten und Auswirkungen der Verwendung von Rapsölmethylester (RME) als Dieseltreibstoffersatz (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKE

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Landtechnik

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es soll eine begleitende ökonomische Untersuchung zu den in der Bundesanstalt für Landtechnik laufenden technischen Tests durchgeführt werden. Dazu wurden, je nach Verfügbarkeit von Daten und Informationen über die Untersuchungsergebnisse der Bundesanstalt für Landtechnik hinaus, auch andere österreichische RME-Anlagenkonzepte in die volks- und betriebswirtschaftliche Untersuchung miteinbezogen.

*Ergebnisse:*

- Trotz einer bereits bestehenden großtechnischen Fettsäuremethylesterherstellung in der oleochemischen Industrie existieren für die in Österreich geplanten Anlagen großen zur RME-Herstellung keine unmittelbaren Erfahrungen aus einer vollen Betriebsphase, d.h. der Prozeß



der technologischen Optimierung steht erst am Anfang. Damit besitzen die in Österreich bereits erstellten Anlagen noch einen Pilotcharakter.

Sämtliche Positionen der Konversionskostenberechnung stammen aus der Planungsphase unmittelbar vor der Errichtung der Anlagen. Ob die einzelnen Positionen realistisch eingeschätzt wurden, kann erst in der vollen Betriebsphase der Anlagen festgestellt werden.

Die Konversionskosten betragen ÖS 2.446/t bei 12.480 t RME pro Jahr (=Anlage I); für die Anlage II (=410 t/Jahr) ÖS 4.682/t. In diesem Betrag eingeschlossen sind ausschließlich die variablen und fixen Kosten der eingesetzten Verfahren.

Für die Anlage II ergeben sich die betriebswirtschaftlich schlechteren Ergebnisse durch die geringere Fixkostendegression und Treibstoffausbeute. Die Kosten für die gesamte Logistik des Treibstoffes aus der Anlage I sind höchstwahrscheinlich stark unterschätzt, da lediglich ein pauschaler Betrag von ÖS 150/t RME eingesetzt wurde. Kosten für Tankstellennetz und Qualitätskontrolle sind noch nicht berücksichtigt.

- Im Bereich der Verarbeitung von Biomasse zu Energieträgern üben die Rohstoffkosten einen wesentlichen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit aus. Sie betragen auch in der RME-Erzeugung mindestens 70% der Produktionskosten. Die Kalkulation der Rohstoffkosten beinhaltet die variablen Spezialkosten für Winterraps, plus den Nutzungskosten der verdrängten Flächen. Die Rohstoffkosten liegen im Bereich von ÖS 687–641/dt Raps bei einem Ertragsniveau von 27,6 dt/ha.

- Im Durchschnitt über alle Regionen betragen die Erzeugungskosten (stützungsfrei) für die Anlage I zwischen 20,8 und 19,2 ÖS/l RME und für die Anlage II zwischen 24,1 und 22,4 ÖS/l RME.

Die *Erzeugungskosten* beinhalten keine Förderungen bzw. Stützungen weder für den Rohstoff noch für die Verarbeitung. Durch die Berücksichtigung des geringeren Heizwertes von RME (ca. 8%) können die Erzeugungskosten in ÖS/l („Kostenpreise“) mit dem Literpreis für Normaldiesel vor Steuern verglichen werden.

- Die Rohstoffstützung in der Form „Speiserapsförderung 1990“, bei 150.000 ha Produktionsumfang und einem Erlös von ÖS 3,37/l RME (= Normaldieselpreis netto ohne Gewinnspanne) reicht für eine Erzeugung mit der Anlage I, während für die Anlage II beim gleichen Erlösniveau eine geringfügig höhere Stützung als die Speiserapsförderung benötigt wird.

Besteht die Möglichkeit der Umlenkung der Getreideexportstützungen, so wäre bei niedrigen Weltmarktgetreidepreisen ein um 511 Mill. ÖS geringerer Stützungsbeitrag (Anlage I) notwendig als in der Exportgetreideerzeugung.

Andererseits kam in den Kalkulationen auch zum Ausdruck, daß bei den gegenwärtigen Rapsenerträgen und Erzeugungskosten auch bei unbesteuerten RME-Preisen (= ca. ÖS 8/l) die Erzeugung von RME mit inländischem Rohstoff noch nicht stützungsfrei betrieben werden könnte.

- Wie aus den umfangreichen Berechnungen und Darstellungen zum Wettbewerbsverhältnis (Raps-Getreide) zu ersehen, kommt dem Winterweizen bei der Ausdehnung der Rapsfläche für die RME-Erzeugung eine

Schlüsselrolle zu. Der Winterweizenpreis spielt daher als agrarpolitischer Steuerungsparameter für das Rohstoffangebot in der RME-Erzeugung eine bedeutende Rolle.

- Sollte sich der RME nachfrageseitig als „attraktives“, weil ökologisch wünschenswertes Produkt herausstellen, so induziert dieser Nachfrageschub einen raschen Ausbau der RME-Erzeugungskapazität. Dabei könnte dann die Situation entstehen, daß das inländische Rohstoffangebot nachhinkt – abgesehen vom Einfluß der jährlichen Ertragsschwankungen bei Winterraps. In einem solchen Fall wären die Betreiber des Anlagentyps I gezwungen ihren Rohstoff zu importieren. Das mit der RME-Förderung verfolgte agrarpolitische Ziel der Substitution von Weizenflächen wäre dann nicht mehr erfüllt. Für den Anlagentyp II (bäuerliche Gemeinschaftsanlagen) trifft die beschriebene Situation nicht zu, da der Rohstoffproduzent mit dem Anlagenbetreiber ident ist.

- Die Einschränkung des gesamtwirtschaftlichen Ansatzes auf die Quantifizierung des Einflusses der gegenwärtigen agrarpolitischen Maßnahmen auf die Grenzkosten der RME-Erzeugung und des daraus resultierenden Stützungsbedarfs mag auf Grund des noch bestehenden Wettbewerbsdefizits von RME als Treibstoffersatz ausreichen. Eine noch weiter differenzierte Bewertung benötigt eine noch breitere Daten- bzw. Informationsbasis, die alleine mit den verfügbaren Ressourcen der Bundesanstalt nicht mehr vernünftig realisierbar ist und daher eine interdisziplinäre Forschungsorganisation erfordern würde.

- Neben der RME-Erzeugung existieren als Alternative zur herkömmlichen Agrarproduktion noch die Verwertung pflanzlicher Öle und Fette als Grundstoff für die oleochemische und Schmierstoffindustrie. Aus den gegenwärtigen Zusammenhängen und publizierten Ergebnissen scheint dieses Marktsegment ein vielversprechendes wirtschaftlich nutzbares Potential für die Zukunft zu sein, wo sich die Wirtschaftlichkeit eher erreichen läßt als am Treibstoffsektor.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 86/88*

**Quantifizierung der ökologischen Leistungen der Landwirtschaft (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Otto HOFER, Dipl.-Ing. Werner PEVETZ, Dipl.-Ing. Helga PIRRINGER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die quantifizierende Bewertung von nicht im Produktionsertrag zum Ausdruck kommenden Leistungen der Landwirtschaft (zu denen die ökologischen oder Umweltleistungen als wichtiger Teilbereich gehören) hat gerade im Hinblick auf flankierende Maßnahmen bei einem möglichen EG-Beitritt, aber auch in Zusammenhang mit den „non-trade concerns“ der GATT-Verhandlungen, unmittelbare agrarpolitische Bedeutung.

Zur Durchführung derartiger Bewertungen können grundsätzlich makroökonomische, nachfragebezogene Ansätze und mikroökonomische, angebotsbezogene Ansätze herangezogen werden. Quantifizierungen auf Grund makroökonomischer Ansätze wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft von der Universität Linz (Prof. Dr. F. Schneider) und der STUDIA Laxenburg (Dr. J. Millendorfer) übernommen. Demgegenüber konzen-



trieren sich die vorliegenden Bewertungen auf den mikroökonomischen (kostenbezogenen) Ansatz. Diesem Konzept liegt folgende Überlegung zugrunde: Unter der Voraussetzung, daß die Erbringung bestimmter positiver Umweltleistungen gesellschaftlich erwünscht ist, sind mit diesen externen Effekten der landwirtschaftlichen Tätigkeit einzelwirtschaftliche (interne) Kosten verbunden, die abgedeckt werden müssen, wenn die betreffende Leistung weiterhin erbracht werden soll.

#### Ergebnisse:

Die mikroökonomische Quantifizierung der ökologischen Leistungen der österreichischen Landwirtschaft hatte zwei grundsätzliche verschiedene Bereiche zu berücksichtigen:

1. Eine Bewertung der positiven Umweltleistungen der Landwirtschaft. Hier sind bei mikroökonomischer Betrachtungsweise Aufwendungen einzusetzen, die nicht durch den Erlös des Produktverkaufes abgegolten werden. Im einzelnen wurden folgende **fünf Leistungsbereiche** bewertet:

- Die **bergbäuerliche Landschaftspflege**. Dies ist der wichtigste Teilbereich; seine Inzidenz liegt im alpenländischen Grünlandgebiet. Als Bemessungskriterium diente der mit einem durchschnittlichen Vergleichseinkommen bewertete AKH-Aufwand je ha (Lohnkostenansatz). Daraus ergibt sich hochgerechnet für die Bergbauernzonen 1–4 ein Einkommensdefizit von 12,86 Mrd. ÖS.

- Der Beitrag der Landwirtschaft zur ländlichen **Verkehrerschließung**.

Bewertet wurden die Interessentenleistungen als Vorleistungen für die Erschließung des gesamten ländlichen Raumes, zwar keine „ökologische“, aber eine ebenfalls nicht „im Produktionsertrag zum Ausdruck kommende“ Leistung, die für verschiedene Zeiträume mit 717 bzw. 390 bzw. 65 Mill. ÖS bewertet wurde.

- Bewertung der **Holzwerbungskosten im Bauernwald** bzw. durch Bauern im Vergleich zu den Werbungskosten im Großwald. Hier wurde die Kosteneinsparung = volkswirtschaftlicher Nutzen durch bäuerliche Waldbewirtschaftung mit 520 Mill. ÖS ermittelt.

- Beim Versuch einer eigenständigen mikroökonomischen Bewertung der **Almpflege** wurde der „Almnachteil“ im Bereich der Milcherzeugung auf den Almen mit ca. 200 Mill. ÖS jährlich angegeben.

- Eine Bewertung der **Landschaftspflege- und Raumgliederungsfunktion** der Landwirtschaft in Ballungsräumen (periurbane Landwirtschaft) auf der Grundlage der Kosten einer Ersatzvornahme durch kommunale oder gewerbliche Landschaftspflegebetriebe führte zu einem **theoretischen Höchstwert** von 58 Mrd. ÖS.

2. Eine Bewertung der Mehraufwendungen bzw. Einkommensverzichte der Landwirtschaft bei Umstellung einzelner Produktionsverfahren oder ganzer Betriebssysteme auf umweltfreundlichere Bewirtschaftungsmethoden. Hier gelangt bei mikroökonomischer Betrachtung die Deckungsbeitragsmethode zur Anwendung. Im einzelnen wurden folgende **drei Leistungsbereiche** bewertet:

- **Schutz des Trinkwassers vor NO<sub>3</sub>-Einwaschung** durch Extensivierung von Körnermais-Anbausystemen. Zur Bewertung auftretender Einkommensverluste wurden zwei regionale Typen von Körnermaiskbetrieben jeweils in drei bzw. zwei Stufen extensiviert, wobei sich aggregierte Einkommensverluste von insgesamt über 512 Mill. ÖS errechneten. Bewässerte Gründecken als Nitrat-„Fang-

frucht“ im Marchfeld verursachen Kosten von 79 bzw. 105 Mill. ÖS.

- **Silomais-Anbaubeschränkungen** im Interesse des Erosionsschutzes führen in 13 Gerichtsbezirken der Vor- und Randalpen zu Deckungsbeitragsverlusten von 84 Mill. ÖS.

- Falls eine **Umstellung von Flüssigmistsystemen auf Festmistsysteme** aus ökologischen Gründen erwünscht wäre, so würde dies – ausgehend von den derzeit bestehenden Flüssigmistaufstellungen – allein in der Rinderhaltung Gesamtkosten von 1,82–2,24 Mrd. ÖS verursachen.

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 87/89

**Der Einfluß der Waldweide auf die Verjüngung in den österreichischen Wäldern (1989–1990)**

Projektleiter: Dr. Reinhard KREISL

Kooperationspartner:

Forstliche Bundesversuchsanstalt, Österreichische Bundesforste

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Bei der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wurden von der Forstinventur 1971/80 die Flächen, die Vorräte und die Zuwächse im Alpswald mit Bestandesmängeln und Schäden für das Bundesgebiet und die einzelnen Bundesländer (ohne Burgenland), gegliedert nach Betriebsarten, Eigentumsarten und Meereshöhenstufen erhoben.

#### Ergebnisse:

Die Erhebung der Weide- und Alpswälder im Rahmen der Österreichischen Forstinventur 1971/80 zeigt, daß insgesamt rund 233.000 ha Wald durch Beweidung stark geschädigt sind. Forstlich sehr bedenklich ist, daß insbesondere der „Schutzwald im Ertrag“, der ohnehin unter starken natürlichen Beeinträchtigungen leidet, außerdem noch auf rund 83.000 ha durch Beweidung geschädigt ist, und daß davon überdies ca. 63.000 ha in einer Meereshöhe von über 1.500 m liegen, wo zusätzlich noch Klimaextreme negativ wirksam werden. Im „Hochwald-Wirtschaftswald“ wurden ca. 140.000 ha als Weide- und Wirtschaftswald deklariert, wobei rund 50.000 ha in einer Meereshöhe von über 1.500 m liegen.

**Tirol und Steiermark** liegen der beweideten Waldfläche nach mit rund 68.000 ha auf demselben Niveau; in Tirol ist mehr „Schutzwald im Ertrag“ betroffen als in der Steiermark. **Kärnten** folgt mit ca. 42.000 ha beweideter Waldfläche und Salzburg mit rund 32.000 ha Weide und Alpswald. In den **übrigen Bundesländern** hat die Waldweide keinen besonderen Stellenwert.

Etwa 134.000 ha Weide- und Alpswälder gehören Kleinwaldbesitzern, ca. 56.000 ha stehen im Eigentum von Forstbetrieben und für 33.000 ha zeichnen die Österreichischen Bundesforste als Eigentümer.

Die Waldweide schädigt die Verjüngung des Waldes durch Verbiß und Tritt der Weidetiere, wodurch sowohl die Naturverjüngung als auch die gesetzten Pflanzen ernsthaft in ihrem Fortkommen gehindert werden. Hervorzuheben ist insbesondere die Belastung durch den Viehtritt, wodurch nicht nur die Baumpflanzen, sondern auch die Waldböden betroffen sind.



An erster Stelle für Verbißschäden an der Verjüngung und die Entwicklung der Bergwälder sind aber die überhöhten Schalenwildbestände – auch in Waldweidegebieten – verantwortlich. Um eine Verjüngung des Waldes zu erleichtern bzw. oft erst zu ermöglichen, sind zuallererst die überhöhten Wildbestände zu reduzieren und sofort im Anschluß die Beweidung des Waldes einzustellen.

Das Waldweideproblem müßte am leichtesten zu lösen sein, wenn die Weide im eigenen Wald eingestellt werden soll; in diesem Falle ist nur eine innerbetriebliche Umstellung notwendig. Die Weide im Gemeinschaftswald kann dagegen nur eingestellt werden, wenn die Mehrheit der Weideberechtigten dafür ist. Bei den Weideberechtigten im fremden Wald wird die Lösung des Waldweideproblems am schwierigsten sein: Kann keine Ersatzweide zur Verfügung gestellt werden, müßte zwischen den Kontrahenten ein Äquivalent in anderer Form ausgehandelt werden.

Aus betriebswirtschaftlichen, agrarpolitischen und landeskulturellen Erwägungen erscheint die Lösung des Waldweideproblems vordringlich und verdient öffentliche Beachtung und entsprechende Förderung.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 89/89*  
**Indikatoren zur Definition benachteiligter Regionen und deren Einsatzmöglichkeiten für die Regional- und Förderungspolitik (1989–1990)**

**Projektleiter:** Dr. Hubert PFINGSTNER, Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dr. Franz GREIF

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Aufgrund der Neukonzeption der Agrarförderung sollen sich die Förderungsmaßnahmen noch stärker als bisher auf benachteiligte Regionen (Bergbauerngebiet, Programmgebiete) konzentrieren.

Die Messung der wirtschaftlichen Ertragskraft von land- und forstwirtschaftlichen Betrieben konnte mit den bisher verwendeten Indikatoren nicht immer zufriedenstellend gelöst werden. Es soll daher die Möglichkeit der Abgrenzung von benachteiligten Regionen mit Hilfe des Standarddeckungsbeitrages (StDB) geprüft werden. Weiters erfolgt ein Vergleich des StDB mit dem Einheitswert zur Beurteilung der Förderungswürdigkeit von landwirtschaftlichen Betrieben.

Als Datenbasis dienten die Schattenaufbereitung der LBZ 1980 mit Hilfe der StDB. Diese Werte standen für die Gemeinden, Gerichts- und politischen Bezirke zur Verfügung.

**Ergebnisse:**

*Die Abgrenzung benachteiligter Gebiete erfolgte mittels folgender Indikatoren:*

**Nordöstliches Programmgebiet:**

- Bevölkerungsentwicklung: Abnahme mehr als 8%
- Agrarquote: größer als 15%

**Südöstliches Programmgebiet:**

- Nettoinlandsprodukt (NIP): unter 70% des österreichischen Durchschnittes
- Standarddeckungsbeiträge: 70 oder mehr Prozent der Betriebe haben einen StDB von max. ÖS 200.000

Eine Auswertung aller Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe ergab, daß der durchschnittliche Standarddeckungsbeitrag je Betrieb in Österreich bei ca. ÖS 170.000 liegt. Für die Haupterwerbsbetriebe beträgt der durchschnittliche Stan-

dardeckungsbeitrag rund ÖS 250.000 und für die Nebenerwerbslandwirte ca. ÖS 100.000. Wenn z.B. in einer Region mehr als 70% der Betriebe nur einen Standarddeckungsbeitrag bis zu ÖS 200.000 erzielen, dann ist dies ein deutliches Zeichen für den hohen Anteil von Betrieben mit niedriger wirtschaftlicher Ertragskraft bzw. geringem Einkommenspotential aus der Land- und Forstwirtschaft.

Der StDB als Indikator für die wirtschaftliche Ertragskraft von Betrieben kommt nur im südöstlichen Programmgebiet zur Anwendung. Aufgrund der eingesetzten *Indikatoren* fallen folgende *politische* Bezirke in das *südöstliche Programmgebiet*:

**Steiermark:** Deutschlandsberg, Leibnitz, Radkersburg, Fürstenfeld, Feldbach, Weiz, Hartberg und voraussichtlich Voitsberg

**Burgenland:** Oberpullendorf, Güssing, Oberwart, Jennersdorf, Mattersburg

**Kärnten:** einige Gemeinden

*Vergleiche zwischen Einheitswert und StDB:*

Sowohl mit dem Einheitswert als auch mit dem StDB kann die Wirtschaftskraft landwirtschaftlicher Betriebe ausgedrückt werden.

Bei den Weinbau- und Ackerwirtschaften zeigt sich, daß allgemein keine großen Differenzen zwischen Einheitswert und StDB bestehen (Nordöstliches Flach- und Hügelland, Alpenvorland). Lediglich im südöstlichen Flach- und Hügelland ist der StDB rund doppelt so hoch wie der Einheitswert (ebenso bei den Obstbauwirtschaften). Das Wald- und Mühlviertel liegt zwischen diesen Werten.

Für die Acker-Grünland- und Grünlandwirtschaften sowie die Grünland-Waldwirtschaften ergibt sich eine ähnliche Situation (mit Ausnahme des Alpenvorlandes). In diesen Bodennutzungsformen beträgt der StDB ungefähr das Doppelte bis Dreifache (Hochalpengebiet) des Einheitswertes.

Die Ursache dafür liegt wahrscheinlich in der relativ niedrigen Bewertung dieser Grünlandflächen und in der Tatsache, daß die tierische Produktion über den Einheitswert mit wenigen Ausnahmen nicht erfaßt wird. Je größer der Betrieb ist, desto kleiner wird der Prozentanteil des StDB am Einheitswert von wenigen Ausnahmen abgesehen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 91/90*  
**Betriebsumstellungsmodelle für Agrarregionen mit Umweltbelastung durch die Landwirtschaft (1990)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Otto HOFER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Es wurde untersucht, mit welchen wirtschaftlichen Auswirkungen die Umsetzbarkeit von vorgegebenen Umweltauflagen (z.B. Gülleausbringungsverbot in der vegetationslosen Zeit; Gründdeckenpflicht nach Maisernte; Begrenzungen des Maisanteils in der Fruchtfolge; Anbauverbot von Körnermais bzw. Silomais auf Hanglagen etc.) für den jeweiligen Betriebstyp verbunden ist.

An gemeinsam mit den Landwirtschaftskammern auszuwählenden Beispielsbetrieben sollen die oben angeführten Auswirkungen analysiert und anhand von Modellkalkulationen dargestellt sowie umweltfreundliche Alternativen durchgerechnet werden.



Ziel ist es, Einkommensverluste, die sich durch die Einhaltung der politisch vorgegebenen Umweltauflagen ergeben, für bestimmte Betriebstypen und Produktionssysteme zu errechnen. Es sind die Kosten der umweltschonenden Maßnahmen, z.B. Kosten für Güllegrubenerweiterung bzw. Umstellung auf Festmistsystem, Kosten für Zwischenfruchtanbau, Kosten für Ertragsminderung durch Dünger bzw. Pflanzenschutzreduktion etc.), zu bewerten und deren Auswirkungen auf den jeweiligen Betriebstyp darzustellen.

#### *Ergebnisse:*

Die Erstellung einer Betriebskalkulation für verschiedene Betriebstypen mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes SIPLAN (Betriebssystem SINIX) ist abgeschlossen.

Mit Hilfe dieses Kalkulationsmodells wurden in erster Linie Berechnungen für die betriebswirtschaftlichen Begleituntersuchungen zu den Extensivierungs-Pilotprojekten 1990 des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft durchgeführt.

Je Pilotprojekt wurden 3 Betriebe durchgerechnet. Das ergibt bei 6 unterschiedlich ausgerichteten Pilotprojekten 18 Betriebe. Bei 4 Extensivierungs-Pilotprojekten wurden nur Teilflächen des Betriebes durchkalkuliert, bei den restlichen Projekten mußte der gesamte Betrieb erfaßt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 94/90*  
**Bildungsanforderungen für eine zukunftsorientierte Landwirtschaft (1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Werner PEVETZ

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Ziel dieser Arbeit war die Erarbeitung eines ganzheitlichen, problembezogenen Bildungsleitbildes für die bäuerliche Familie, das den Grundsätzen der Menschengerechtigkeit, bedarfsbezogenen Differenzierung, der Chancengleichheit, Aus- bzw. Aufbaufähigkeit, horizontalen und vertikalen Durchlässigkeit, der Vermeidung von Sackgassen und dem lebenslangen Lernen verpflichtet ist, immer im Hinblick auf die Sicherung der umfassenden (wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen) Nachhaltigkeit bäuerlicher Betriebe und Familien. Der Ansatz ist dabei nicht primär ein pädagogisch-bildungswissenschaftlicher, sondern ein soziologischer; bildungspolitische Schlußfolgerungen werden dementsprechend vor allem aus soziologischen Prämissen abgeleitet.

#### *Ergebnisse:*

*Die Arbeit gliedert sich in folgende beiden Hauptteile:*

Das **Bildungswesen** in der modernen Gesellschaft – bildungsrelevante gesellschaftliche Prozesse, bildungspolitische Neuorientierung und gesellschaftliche Funktionen von Bildungssystemen; sowie das **Bildungsproblem in der bäuerlichen Landwirtschaft**. Dabei wird ausgegangen von Begriff, Leitbild und aktueller Problemsituation des Bauern bzw. des bäuerlichen Familienbetriebes, insbesondere von den Erscheinungsformen und bildungsrelevanten Auswirkungen der Identitätskrise des Bauerntums. Anschließend werden folgende **spezifischen Bildungsprobleme** in Landwirtschaft und Bauerntum identifiziert: Das Fehlen einer konsistenten landwirtschaftlichen Bildungsphilosophie, Ansätze ganzheitlicher landwirtschaftlicher Bildungskonzepte im Spannungsfeld zwischen Wissensvermittlung und Per-

sönlichkeitsformung, die Bedeutung von Schlüsselqualifikationen und die Eingliederung der Umweltschutz-Bildung in das landwirtschaftliche Bildungssystem.

Ein eigenes Kapitel ist der schwierigen Erreichbarkeit der Nebenerwerbslandwirte gewidmet. Weitere Abschnitte befassen sich mit dem Bildungsstand in der österreichischen Landwirtschaft, mit Strukturen und Entwicklungslinien des landwirtschaftlichen Schulwesens im In- und Ausland, mit der hauswirtschaftlichen Bildung sowie neuen Formen der Erwachsenenfortbildung.

Stichwortartig können folgende Ergebnisse festgehalten werden: Der Erwerb von Qualifikationen (Handlungskompetenzen), so wesentlich er ist, erscheint für sich betrachtet noch nicht als zufriedenstellendes Bildungsziel, zumal bei einem Berufsstand mit ausgeprägten Identitätsproblemen. Bei den zu erwerbenden Kompetenzen sind technische, unternehmerische, ökologische und soziale Qualifikationen als gleichrangig anzusehen, doch werden sie auf den verschiedenen Stufen des Bildungssystems differenziert zu berücksichtigen sein.

Die landwirtschaftliche Ausbildung des Nebenerwerbslandwirtes begegnet erheblichen objektiven und vor allem subjektiven Widerständen und wird ohne mehr wechselweise Durchlässigkeit landwirtschaftlicher und nichtlandwirtschaftlicher Bildungsgänge nicht gelingen; z.T. werden auch neue bzw. veränderte Bildungsstrukturen erforderlich sein.

Im Hinblick auf die Befürnisse der Nebenerwerbslandwirte ist auch die Rangordnung der landwirtschaftlichen Bildungsstufen zu überdenken. Mehr Offenheit des landwirtschaftlichen Bildungssystems für nichtlandwirtschaftliche Ausbildungsgänge, aber auch Offenheit des allgemeinen beruflichen Bildungssystems für die Landwirtschaft erschiene wünschenswert. Fachliche und institutionelle Offenheit sowie bedarfsgerechte Kombination von Ausbildungsgängen können helfen, bildungspolitische Sackgassen zu vermeiden und kombinierte Qualifikationen zu erleichtern.

Innerhalb der Ausbildung ist die Überladung mit weitgehend isoliert dargebotenem Fachwissen durch Stärkung fachübergreifender Bildungselemente abzubauen. Die Bildungsmotivation ist zu stärken, der Zugang nichtbäuerlicher Interessenten zur landwirtschaftlichen Ausbildung zu erleichtern. Die institutionelle Trennung von Burschen- und Mädchenschulen muß vom Prinzip her in Frage gestellt werden. Ein zukunftsweisendes Leitbild der landwirtschaftlichen Schule könnte deren Weiterentwicklung zu regionalen Animations- und Innovationszentren im ländlichen Raum sein.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 95/90*  
**Wirtschaftlichkeit von Einkreuzungen in der Mutterkuh- und Schafhaltung (1990)**

*Projektleiter:* Dr. Hubert PFINGSTNER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Mutterkuhhaltung und die Mastlämmerproduktion sind die wesentlichsten Alternativen zur Milchproduktion im Grünlandgebiet. Dazu müssen jedoch alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, um die Wettbewerbsfähigkeit dieser Betriebszweige zu verbessern.



Die Untersuchung hat das Ziel, die ökonomischen Auswirkungen der Einkreuzungen von Fleischrassen bei Mutterkühen und Schafen zu beurteilen. Unter anderem soll geklärt werden, wie sich die Unterschiede bei den Leistungsmerkmalen (Aufzuchtleistung, Mast- und Schlachtleistung) der Gebrauchskreuzungen und der damit verbundene Mehraufwand wirtschaftlich auswirken.

Weitere Berechnungen sollen zeigen, wie sich eine Veränderung der Preis-Kostensituation auf die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Kreuzungsversuche auswirkt.

#### *Ergebnisse:*

Österreich kann aufgrund der kleinbetrieblichen Verhältnisse am internationalen Markt nur mit Qualitätsprodukten erfolgreich sein. Eine Möglichkeit zur Qualitätsverbesserung in der Rinder- und Schafproduktion besteht in der Gebrauchskreuzung. Außerdem erfordert die ungünstige Wettbewerbsentwicklung der Rinder- und Schafhaltung seit Beginn der Achtzigerjahre ein Ausschöpfen aller Einkommensreserven.

Den nun an der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein und der Kammer für Land- und Forstwirtschaft Kärnten abgeschlossenen Rassenvergleichsversuchen für die Mutterkuhhaltung und Lämmermast kommt daher aus betriebs- und marktwirtschaftlicher Sicht hohe Aktualität zu.

Der Versuch in der Mutterkuhhaltung umfaßt das reine Fleckvieh (FV) im Vergleich zu Gebrauchskreuzungen von Fleckvieh mit Charolais (CH) bzw. Limousin (LI). Ökonomisch wurden nur die Ergebnisse des Versuchsabschnittes 2 gewertet, nicht jedoch die Fertigfuttermast (= Versuchsabschnitt 1).

Die betriebswirtschaftlichen Berechnungen zeigen, daß die Gebrauchskreuzung FV x CH sowohl bei der Einstellerproduktion als auch bei der Einstellermast beträchtliche Wettbewerbsvorteile ergibt im Vergleich zu reinem Fleckvieh. Die Gebrauchskreuzung FV x CH bringt einen um 16% bzw. 23% höheren Deckungsbeitrag je Kuh bei der Einstellerproduktion als reines FV bzw. die Kreuzung FV x LI. In der Einstellermast ergibt sich im Deckungsbeitrag je Stallplatz ein Wettbewerbsvorsprung der Gebrauchskreuzung FV x CH von ca. 30% bzw. 27% im Vergleich zu reinrassigen FV bzw. zur Kreuzung FV x LI. Ausschlaggebend für die Überlegenheit von FV x CH sind die höheren Absatz- und Schlachtgewichte, die besseren Tageszunahmen und die günstigere Futterverwertung. Die Kreuzung FV x LI weist zwar ein geringeres Schlachtgewicht und niedrigere Tageszunahmen auf, aber dafür eine bessere Futterverwertung im Vergleich zu reinem Fleckvieh.

Der Lämmermastversuch umfaßt die Gebrauchskreuzungen von Bergschafen (B) mit den Fleischrassen Schwarzkopf (S), Suffolk (U) und Texel (T) sowie die reinrassigen Bergschafe.

Der Deckungsbeitrag je Lamm liegt bei den männlichen Texel-Kreuzungen um ca. 2 bis 17% über den Werten der anderen Kreuzungen bzw. den reinrassigen Bergschafen. Den niedrigsten Deckungsbeitrag ergibt das reinrassige braune Bergschaf. Bei den weiblichen Tieren bringen die Dreirassenkreuzungen mit U x (S x B) – F1 den höchsten und die reinrassigen braunen Bergschafe den niedrigsten Deckungsbeitrag je Lamm. Die Dreirassenkreuzung ergibt einen um 4 bis 29% höheren Deckungsbeitrag im Ver-

gleich zu anderen Varianten. Maßgebend dafür sind wiederum das Schlachtgewicht, die Futterverwertung und die Mastdauer.

#### *Zwischenberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 1/68*

**Prognosen über die Entwicklung auf Agrarmärkten**  
(1968 – langjährig)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter HANDSCHUR

*Problem-/Aufgabenstellung:*

#### **Schweineprognose**

Das auf Viehzählungsdaten basierende Schweinemarktmmodell, mit dem bisher viermal jährlich Prognosen des Schlachtschweineanfalles errechnet wurden, wird nunmehr zu einer ersten groben Abschätzung des künftigen Produktionsumfanges verwendet. Die 4 Prognosen werden nunmehr mit Hilfe des ökonometrischen Modells für den österreichischen Schweinemarkt (Projekt AW 32/76) erstellt.

Die grobe Abschätzung des künftigen Produktionsumfanges – aufgrund der Altersstruktur des Schweinebestandes sowie aufgrund der Entwicklung des Zuchtsauenbestandes vorgenommen – kann zu Fehleinschätzungen führen, wenn die Verteilung der Sauenbestände aufgrund einer außergewöhnlichen Preissituation atypisch ist, d.h., die Masse der Sauen nicht mittel-, sondern hoch- oder niedertragend ist bzw. die Angaben der Viehhalter ungenauer werden. Eben letzteres dürfte in den letzten Jahren verstärkt geschehen sein. Die Produktionsabschätzung aus den trächtigen Sauenbeständen und die tatsächliche Produktion klaffen immer mehr auseinander. Im Zuge des § 13 VWG durchgeführte Nachkontrollen decken oft krasse Minderangaben der Viehhalter auf.

Um Fehlschlüsse in der Marktentwicklung hintanzuhalten, wird mit Hilfe eines ökonometrischen Modells (Projekt AW 32/76) in einer Ex-Post-Prognose die Treffsicherheit des Modells anhand des letzten realisierten Quartals untersucht, um festzustellen, in welchem Ausmaß Prognoseabweichungen auf das Modell und zu welchem Grad sie auf unzutreffende Annahmen über die exogenen Variablen beruhen.

Für die Prognosevorstellung werden in einem ersten Arbeitsgang Annahmen über die Marktentlastungsmaßnahmen in dem in den letzten Jahren üblichen Ausmaß angenommen und in einer Arbeitsgruppe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft die sich daraus ergebenden Folgerungen der Produktionsprognose auf Absatz und Preise diskutiert. Anders lautenden Vorstellungen im Bereich der geplanten Marktentlastung wird durch Simulationsläufe Rechnung getragen.

Nach Abstimmung über die Marktentlastungsmaßnahmen werden die Ergebnisse in einer erweiterten Diskussionsrunde (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Vieh- und Fleischkommission, Österreichische Arbeitsgemeinschaft der Schweinezüchter, Landwirtschaftskammern) vorgestellt und die Ergebnisse diskutiert.

#### *Ergebnisse:*

Zu Beginn des Jahres wurde für den Zeitraum Dezember 1989 bis August 1990 ein Produktionsumfang von knapp



3,50 Mill. Schweinen bei einem Absatz von etwa 3,43 Mill. Stück geschätzt. Man rechnete mit einem Lageraufbau bis etwa 60.000 Stück, etwa 35.000 Stück an Exporten und einem relativ ruhigen Preisverlauf.

Tatsächlich stieg die Erzeugung im 1. und 2. Quartal bedeutend stärker, als es die Viehzählungsergebnisse bzw. die Modellschätzungen erwarten ließen. Durch die gleichförmige Unterschätzung von Produktion und Absatz wurde der Überschuß von 64.000 Stück sehr genau erfaßt. Die Preisschätzungen waren im 1. Quartal zufriedenstellend, im 2. und 3. Quartal deutlich zu niedrig.

Die qualitative Aussage aber, daß „... im Herbst mit rasch rückläufigen Preisen zu rechnen ist“, erwies sich als richtig: Ab Mitte September begannen die Preise stark zu fallen und erholten sich erst wieder leicht im Rahmen des Weihnachtsgeschäftes.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 8/71*  
**Sektorales Prognosemodell für die österreichische Land- und Forstwirtschaft (1971 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL, Dipl.-Ing. Karl ORTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das mehrsektorale Modell der österreichischen Landwirtschaft (FAMA) ist in Zusammenarbeit mit dem IIASA entstanden und ist Bestandteil eines Modellsystems für langfristige Prognosen und zur Simulation der Auswirkungen wirtschaftspolitischer Maßnahmen. Das FAMA wurde für unsere Zwecke modifiziert und weiters wurde eine komparativ statische Version davon erstellt. Diese Version ermöglicht eine schnellere Manipulation und vereinfachte Adaption des Modells zur Beantwortung konkreter Fragestellungen. Diese Version wurde 1989/90 zur **Feststellung der Auswirkungen eines Beitritts Österreichs zur EG auf die österreichische Landwirtschaft** benützt.

Es wurde zusätzlich eine Methodik entwickelt, die die Behandlung von Produkten innerhalb einer aggregierten Produktgruppe in den Angebots- und Nachfragekomponenten des Modells ermöglicht; d.h., eine konsistente Aufspaltung (Disaggregation) der Produktaggregate innerhalb des bestehenden Modells kann vorgenommen werden.

*Ergebnisse:*

- Um die Flexibilität des Modells zu verbessern, wurde das Angebotsmodul neu spezifiziert. Es basiert nunmehr auf der Dualitätstheorie, und das Verhalten der Produzenten wird mit Hilfe von Gewinn- und Kostenfunktionen dargestellt.

Mit diesem Verfahren ist es möglich, fixe Inputs (z.B. Boden, Familienarbeit) und fixe Outputs (z.B. Mengenkontingente für verschiedene Produkte) in Betracht zu ziehen. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist, daß Aggregate mit hierarchischem Aufbau gebildet werden können, die voneinander unabhängig zu bearbeiten sind; somit muß jeweils nur ein relativ kleiner Teil des Modells geändert werden, wenn man produkt- oder andere spezifische Fragen beantworten will.

Bis jetzt wurden spezielle interaktive Schätzprogramme für die Parameter der oben erwähnten Funktionen (in Translog-Spezifikation) erstellt und die Daten für eine bestimmte (Grund)Aggregatstruktur zusammengestellt. Dabei wurde

den Inputs (z.B. Kapitalstock und -kosten) besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Dieselben Daten werden auch dazu verwendet, um in Zusammenarbeit mit der OECD andere Modellspezifikationen (die dem sog. MTM-Input-Modell entsprechen) zu schätzen und zu testen.

- Zur Erstellung der notwendigen Daten-Aggregate wurden die Agrarbilanzen verwendet. Diese Zeitreihen wurden einem Updating unterzogen; sie wurden auch bei den PSE/CSE-Analysen und den GATT-Untersuchungen verwendet (siehe Projekte Nr. 74 und 88). Die vorgesehene Veröffentlichung der Agrarbilanzen mußte leider aus Zeitgründen verschoben werden; die Vorarbeiten zur Übernahme in den öffentlichen Bereich des ALFIS wurden beinahe abgeschlossen.

- Die im vorigen Jahr begonnene Analyse der Produktivitätsstruktur der österreichischen Landwirtschaft, deren Ergebnisse in diesem Jahr veröffentlicht wurden, wurden mit der Schätzung von Substitutionselastizitäten fortgesetzt. Zu diesem Zweck mußten die von der Landwirtschaftlichen Buchführungsgesellschaft zur Verfügung gestellten Rohdaten entsprechend aufbereitet und ein Schätzprogramm entwickelt werden. Letzteres beruht auf der Translog-Technik und gibt Informationen nicht nur über die Substitutionselastizitäten, sondern auch über die marginalen Produktivitäten, Produktionselastizitäten und über andere Charakteristika der Input-Faktoren. Die Skalenerträge und die Eigenschaften des technischen Fortschritts können damit ebenfalls geschätzt werden. Für einige Betriebsgruppen wurden Testläufe durchgeführt; die konkrete Schätzung und Evaluierung wird fortgesetzt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 15/73*  
**Kurzfristige Prognosen von Ernteerträgen aus Witterungsdaten (1973 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Karl ORTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Ertragsvorschätzungen basieren auf acht ökonometrischen Modellen pro Fruchtart, die die Ertragsentwicklung in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf in der Vegetationszeit, der durch Monatsmittelwerte bzw. -summen von Meßwerten in den Wetterstationen Wien, Kremsmünster und Graz charakterisiert wird, simulieren. Die Modelle wurden in der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft entwickelt und ihre Parameter 1990 unter Berücksichtigung des 1989 beobachteten Witterungsverlaufes und der daraus resultierenden Hektarerträge neu geschätzt.

*Ergebnisse:*

Die Prognosen der durchschnittlichen Hektarerträge in Österreich für Winterweizen, Winterroggen, Sommergerste, Hafer, Körnermais, Spätkartoffeln, Zuckerrüben und Zucker wurden ab Anfang Mai monatlich erstellt und veröffentlicht.

Derzeit liegen erst die endgültigen Hektarerträge für das Getreide vor. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Hektarerträge im Jahr 1990 für Winterweizen, Roggen, Sommergerste und Hafer den jeweiligen Vorjahreswert überschreiten. Diese Hektarerträge wurden von den Prognosemodellen knapp unterschätzt. Die größte Fehlschätzung eines Hektarertrages im Jahr 1990 trat für die Sommergerste mit -6,7% auf. Die Prognosen für Winterweizen (-2,1%), Rog-



gen (-4,0%) und Hafer (-4,6%) lagen sehr knapp bei den Ergebnissen der Erntermittlung 1990.

Die Treffsicherheit der Prognosen für Körnermais, Spätkartoffeln, Zuckerrüben und Zucker kann noch nicht beurteilt werden, solange deren tatsächlichen Erträge nicht bekannt sind. Aufgrund der Prognosemodelle liegen die letzten Vorschätzungen für Körnermais mit 79,7 dt, für Spätkartoffeln mit 268,5 dt und für Zuckerrübe mit 538,1 dt weit über den Vorschätzungen des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (Körnermais 64,5 dt, Spätkartoffeln 240,1 dt und Zuckerrübe 422,5 dt). Die Witterung im August war derartig abnormal (Abweichungen der Witterungsvariablen von bis über 3 Standardabweichungen vom langjährigen Durchschnitt), sodaß vielleicht die richtige Einschätzung der Auswirkung dieser Witterung auf den Ertrag dieser Feldfrüchte mit Hilfe der vorhandenen Modelle nicht möglich war.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 74/86*

**Berechnung der Produzenten- und Verbrauchernutzen nach dem PSE/CSE-Konzept der OECD (1974 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leonhard SIMON, Dipl.-Ing. Karl ORTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Agrarpolitik eines Landes bedient sich einer Vielzahl von Maßnahmen, mit denen auf die Landwirtschaft Einfluß genommen wird. Dazu gehören nicht nur Zölle und Abschöpfungen, sondern auch Exportstützungen, Ein- und Ausfuhrbeschränkungen, Lagerhaltung, Richtmengen, Kontrakte, Preisregelung, Verwertungsbeiträge, Ausgleichssysteme, Förderungsmaßnahmen, Zuschüsse, Steuerbegünstigungen usw.

Der Vor- oder Nachteil, den einzelne dieser Maßnahmen für den Agrarsektor, die Konsumenten und den Staat bringen, kann in Stützungsäquivalenten gemessen werden.

*Ergebnisse:*

Die Messung wird von der OECD nach gleichen Richtlinien für alle Mitgliedsländer durchgeführt. Die Bundesanstalt fungiert als Konsulent und Datenlieferant, aber auch als Interessent für die Ergebnisse im internationalen Vergleich. Dieser ermöglichte insbesondere eine Beurteilung der Angebote verschiedener Länder zur Reduktion des Stütz- und Schutzniveaus bei der GATT-Uruguay-Runde. Dazu wurden die entsprechenden Daten in LOTUS-1-2-3 aufgenommen und grafisch ausgewertet.

Neben der Aktualisierung von PSE- und CSE-Tabellen wurden Programme zur Berechnung der Marktpreisstützung im AMS (Aggregiertes Stützungsmaß) des GATT und der Feed-Cost Adjustment erstellt. Die Ergebnisse nach dem letzten Stand der Vereinbarung wurden für 1979 bis 1991 (Prognose) berechnet.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 22/75*

**Modellrechnungen für laufende agrarpolitische und betriebswirtschaftliche Informationen (1975 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dr. Hubert PFINGSTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Sowohl in der Agrarpolitik als auch in der betriebswirtschaftlichen Beratung sind in verschiedenen Bereichen Ent-

scheidungen zu fällen, für die nicht immer ausreichende Informationen vorhanden sind. An der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft wurde deshalb damit begonnen, diesem ständig wachsenden Bedarf an präzisen und aktuellen Orientierungshilfen mittels Modell- und Normkalkulationen sowie Planungen gerecht zu werden.

*Ergebnisse:*

● *Teilbereichsberechnungen:*

**Deckungsbeitragskalkulationen** mit österreichischen Durchschnittswerten für die wichtigsten landwirtschaftlichen Produkte (Getreide, Industriekartoffel, Zuckerrübe, Milch, Rind- und Schweinefleisch) dienen als Grundlage für agrarpolitische Überlegungen. Die absolute und relative Veränderung der Deckungsbeiträge bei Preisänderungen kann, bezogen auf bestimmte Zeitpunkte, mit Hilfe eines abgespeicherten Programmes jederzeit ermittelt werden. Diese Kalkulationen wurden 1990 wieder routinemäßig alle 3 Monate durchgeführt.

● *Modellrechnungen:*

Die **Lineare Programmierung** eignet sich nicht nur zur Durchführung konkreter Gesamtbetriebs- und Teilbereichsoptimierungen, sondern auch zur Schaffung von Unterlagen für die Gruppenberatung, Schulung und Fortbildung sowie für die Erstellung von Orientierungshilfen für die Agrarpolitik. Im Zuge von Serienrechnungen können aktuelle Fragestellungen der Betriebsorganisation (wie optimale Organisation, Wettbewerbsverhältnisse der Betriebszweige, Untersuchung neuer Betriebszweige), der Betriebsentwicklung (wie innere und äußere Aufstockung, Probleme in der Umstellungsphase), der Betriebs- und Bestandesgröße (wie minimale, maximale, optimale Größen, Voll-, Zu- und Nebenerwerb), der Produktionstechnik (wie Intensität, Fütterungsverfahren, Arbeitsverfahren) sowie der Investition und Finanzierung (wie Kapitalbedarf, Verzinsung, Liquidität, Eigenkapitalbildung) behandelt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 32/76*

**Ökonometrische Modelle für den österreichischen Rinder- und Schweinemarkt (1976 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter HANDSCHUR

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die agrarpolitischen Eingriffe auf den Milchmarkt haben Auswirkungen nicht nur auf den Rinder-, sondern auch auf den Schweinemarkt. Größere Unregelmäßigkeiten in den Viehzählungsergebnissen zwangen Anfang der 80er Jahre, Kausalmodelle auf Basis von Preis-Kosten-Verhältnissen zu entwickeln. Die Parameter dieser Modelle werden alljährlich neu geschätzt. Da sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen jedoch im Zeitablauf ändern, müssen derartige geänderte Bedingungen im Modell berücksichtigt werden.

*Ergebnisse:*

An geänderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind vor allem die agrarpolitischen Eingriffe auf dem Milchmarkt zu nennen. Erste Analysen ergaben eine gegenüber dem derzeitigen Schweinemarktmodell deutlich verringerte Reaktionszeit der Produzenten auf Preis-Kostenverhältnisse. Weiters kann ein maßgeblicher Einfluß des zusätzlichen Absatzförderungsbeitrages, der Milchlieferungsverzichtsaktionen und der Verfütterungsmöglichkeit von Milch in der Schweinemast festgestellt werden.



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 63/85*  
**Wirtschaftliche Bedeutung von Alternativproduktionen**  
 (1985 – langjährig)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Helga PIRRINGER, Dr. Hubert PFINGSTNER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei der wirtschaftlichen Beurteilung der Alternativkulturen sollen insbesondere folgende Fragen beantwortet werden: Produktionstechnik, Faktoransprüche, Wirtschaftlichkeit, markt- und handelspolitische Situation.

**Ergebnisse:**

*Ölfrüchte und Körnerleguminosen*

Für die sogenannten Großalternativen Raps, Sonnenblumen, Ackerbohne, Körnererbse und Sojabohne erfolgte eine Aktualisierung der Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

*Kleinalternativen*

Die Sammlung von Daten bezüglich Arbeitswirtschaft, Nutzungsdauer, Fruchtfolge, Produktionstechnik, Trocknung etc. sowie für die marktwirtschaftliche Situation wurde weitergeführt.

Zu folgenden Fragestellungen wurden für ölhaltige Pflanzen, Faserflachs, diverse mähdruschfähige Heil- und Gewürzpflanzen und verschiedene Sämereien und eiweiß- und kohlenhydratliefernde Pflanzen die Untersuchungen weitergeführt:

- Darstellung der Produktionstechnik und der Faktoransprüche
- Deckungsbeitragskalkulationen bei verschiedenen Preis- und Ertragsannahmen
- Wettbewerbsvergleiche zu Getreide und Körnermais
- Zusammenstellung von Daten zur Markt- und Absatzsituation.

Weiters wurde mit der Darstellung wirtschaftlicher Aspekte zum Komplex der Non-Food-Verwendung landwirtschaftlichen Bodens (Nachwachsende Rohstoffe und Energieträger etc.) begonnen.

*Marktnischen in der Tierhaltung*

**Damwildhaltung**

Zu folgenden Fragestellungen wurden Untersuchungen durchgeführt:

- Darstellung der Faktoransprüche
- Deckungsbeitragskalkulation der Damtierhaltung zur Fleischerzeugung bei eigener Bestandesergänzung
- Wettbewerbsvergleich verschiedener Betriebszweige der Grünlandnutzung
- Zusammenstellung der Daten zum Außenhandel und zur Erzeugung von Wild

Die produktionstechnischen Daten für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen basieren auf den Ergebnissen eines mehrjährigen Versuchs an der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft in Gumpenstein.

Folgendes Resümee kann aus den Untersuchungen gezogen werden: Für die Damwildhaltung, einem Produktionsverfahren, das erst im letzten Jahrzehnt eingeführt wurde, spricht die Verwertung von extensiven Grünlandflächen und die relativ hohe Widerstandskraft der Tiere gegen Krankheiten. Umfangreiche Gebäude- und Maschineninvestitionen sind auch nicht erforderlich.

Der Arbeitsaufwand ist geringer als bei anderen extensiven Tierhaltungsformen, etwa der Mutterkuh- und Schafhaltung (Lämmermast). Diesen beiden ist die Damtierhaltung auch hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbskraft vergleichbar. In der Flächenverwertung ist sie der Mutterkuh- und Schafhaltung mit Förderung unterlegen, jedoch liefert sie ein höheres Einkommen je Arbeitsstunde.

Die Damtierhaltung wird nicht gefördert, was in der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung der Flächenverwertung zum Ausdruck kommt. Zur Erzielung zufriedenstellender Preise ist die Selbstvermarktung zu forcieren.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Damtierhaltung in erster Linie eine Ergänzung für jene Betriebe darstellt, die extensive Grünlandflächen (Grenzertragsböden) zu verwerten haben, aber auch andere Betriebszweige haben, ebenso kann sie für Nebenerwerbslandwirte auf Grünlandstandorten attraktiv erscheinen.

**Mutterkuhhaltung**

Es wurden Berechnungen über die erforderliche Förderungshöhe bei der Mutterkuhhaltung im Vergleich zur Milchviehhaltung durchgeführt.

*Energieholzanbau*

Die Deckungsbeitragsrechnungen für die Baumarten Robinie und Birke sind erst möglich, wenn noch zusätzlich zu den schon vorliegenden Beerntungsergebnissen weitere Versuche ausgewertet werden; d.h. unter Einbeziehung der Ernte 1991 wird die Auswertung im Jahr 1991 erfolgen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 68/86*  
**Preis- und Einkommenselastizitäten für Milch und Milchprodukte**  
 (1986 – langjährig)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Karl ORTNER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Kosten der Überschußverwertung in der österreichischen Milchwirtschaft sind beachtlich und erfordern eine regelmäßige Überprüfung der Absatzmöglichkeiten im Hinblick auf eine Kostensenkung. Da die Kosten überwiegend beim Export von Milchprodukten auflaufen, erscheint eine Senkung der Exporte durch erhöhten Inlandsabsatz erfolgversprechend. Zur Erreichung dieses Zieles gibt es mehrere Möglichkeiten, insbesondere die Senkung der Verbraucherpreise, Verbilligungsaktionen, Produktwerbung und die Verbesserung des Angebots.

Ziel dieser Untersuchung ist es, zu bestimmen, wie der Verbrauch von Milchprodukten auf Änderungen der Produktpreise und Masseneinkommen in den Jahren seit 1973 reagierte. Diese Bestimmung soll nach Möglichkeit mit Nachfragesystemen erfolgen und ihre Ergebnisse sollen zu einer Matrix mit Preis-, Kreuzpreis- und Einkommenselastizitäten zusammengefaßt werden, die die Homogenitäts-, Slutsky-, Cournot- und Engel-Bedingungen kompletter Nachfragesysteme erfüllt.

**Ergebnisse:**

Das vorgesehene Nachfragesystem umfaßt den „Privaten Konsum“ der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung, der zum Ankauf von 19 Milchprodukten, sechs Substituten, übrigen Nahrungsmitteln und Nicht-Nahrungsmitteln verwendet wird.

Die jährlichen Absatzdaten der Milchprodukte wurden der Milchverwendungsbilanz des Milchwirtschaftsfonds ent-



nommen und auch die monatlichen Preise repräsentativer Produkte wurden in der Datenbank ALFIS gespeichert. Darüber hinaus wurden monatliche Daten bis April 1986 für acht Kategorien von Trinkmilch zusammengestellt. Der Algorithmus zur Schätzung eines Almost Ideal Demand Systems wurde programmiert und getestet.

Mit Hilfe der Matrix von Elastizitätskoeffizienten, die blockweise zu schätzen sind, kann berechnet werden, wie sich die Nachfrage nach den einzelnen Milchprodukten verändert hätte.

Zur Auswertung sind folgende Varianten vorgesehen:

- Senkung des Trinkvollmilchpreises auf ÖS 10,00 je l
- Steigerung des Trinkvollmilchpreises um ÖS 1,00 je l
- Änderung der Realeinkommen um 1%

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 66/86*

**Einsatz neuer Informationsmedien** (1986 – langjährig)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Hans ALFONS, Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Peter HANDSCHUR

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Entwicklung auf dem Gebiet neuer, im Bereich der Landwirtschaft einsetzbarer Informationssysteme wurde 1989 weiter verfolgt.

*Ergebnisse:*

Im Bereich BTX erfolgte 1990 die Mitarbeit beim Aufbau eines BTX-Pflanzenbauinformationsdienstes der Landwirtschaftskammer für Oberösterreich innerhalb der Arbeitsgruppe Betriebswirtschaft. Deshalb wurde die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft im 1. Quartal 1990 zum Informationsanbieter. Das Angebot von Informationen umfaßt derzeit den Bereich der von der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft quartalsweise erstellten Prognose für den Schweinemarkt. Weitere BTX-Seiten für die halbjährlich erstellte Prognose für den Rindermarkt wurden editiert und werden Anfang 1991 ins BTX eingespült.

Fernziel ist es, ein koordiniertes Angebot für das Fachgebiet „Landwirtschaft“ zustandezubringen und für den Teilbereich „Agrarökonomik“ die dazu notwendigen Vorarbeiten zu leisten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 75/87*

**Klassifizierung von landwirtschaftlichen Betrieben zur Darstellung der wirtschaftlichen Lage der Landwirtschaft** (1987 – langjährig)

*Projektleiter:* Dr. Hubert PFINGSTNER, Dipl.-Ing. Josef BINDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Klassifizierung von landwirtschaftlichen Betrieben hat die Aufgabe, Betriebe zu Betriebsgruppen zusammenzufassen, die hinsichtlich bestimmter Kriterien möglichst homogen sind. Nur eine größtmögliche Homogenität der Betriebe einer Gruppe gewährleistet aufgrund von Durchschnittszahlen Aussagen, die zur Darstellung der wirtschaftlichen Lage der Landwirtschaft repräsentativ sind.

Die Produktionsrichtung und die Betriebsgröße werden dabei mit Hilfe der Standarddeckungsbeiträge festgestellt.

*Ergebnisse:*

Im Jahr 1990 wurden folgende Arbeiten im Rahmen dieses Projektes durchgeführt:

- Berechnung der Standarddeckungsbeiträge für das Jahr 1989
- Ermittlung der fünfjährigen Durchschnitte der StDB auf regionaler Ebene (politischer Bezirk)
- Statistische Auswertungen der Buchführungsergebnisse nach dem neuen Auswahlrahmen im Jahr 1988 und 1989 (incl. Genauigkeitsberechnungen)

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 80/87*

**Umstellung eines landwirtschaftlichen Gutsbetriebes auf „Integrierte Pflanzenproduktion“** (1987 – langjährig)

*Projektleiter:* Dr. Hubert PFINGSTNER

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Bundesanstalt für Pflanzenbau, Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der landwirtschaftliche Gutsbetrieb Feistritz bei Ilz, Stmk. (warmfeuchtes illyrisches Klimagebiet) soll seine bisherige konventionelle Produktionsmethode auf eine integrierte Methode umstellen. Der Betrieb hat eine Größe von 148 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche und 3 ha Wald. Er wird bearbeitet vom Betriebsinhaber und einem Traktorfahrer.

Durch integrierte Produktionsmethoden soll bei gleichbleibendem wirtschaftlichen Ertrag eine Reduktion des Einsatzes von Produktionsmitteln erreicht werden, wobei gleichzeitig eine Erhaltung bzw. Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit sowie andere ökologische Voraussetzungen angestrebt werden.

Der Betrieb soll langsam auf integrierte Produktion umgestellt werden. Die Fruchtfolge, die derzeit nur aus (2/3) Mais und (1/3) Winterweizen besteht, soll durch Hineinnahme alternativer bzw. anderer Fruchtfolgeglieder wesentlich erweitert werden, wobei es zu keiner Verringerung des wirtschaftlichen Betriebserfolges kommen darf.

Die Änderungen beschränken sich aber nicht nur auf die Fruchtfolge, sondern sollen auch Bodenbearbeitungs- (konservierende Bodenbearbeitung) und Pflanzenschutzmaßnahmen erfassen.

Die zunehmenden Probleme mit dem Boden und den Unkräutern und die steigenden Ausgaben für Betriebsmittel haben den Betriebsleiter veranlaßt, ausgewählte Teilflächen (1 ha) mit einer integrierten und konventionellen Wirtschaftsweise gegenüberzustellen.

Die zwei „Urparzellen“ für Winterweizen (Sorte Ikarus, Rektor) unterscheiden sich dadurch, daß die integrierte Variante keine Ährenbehandlung erhielt. Die Düngung sowie die Unkrautbekämpfung verlief bei beiden Großparzellen gleich. Aufgrund schlechter Witterungsverhältnisse konnten die Versuche für Körnermais nicht durchgeführt werden.

*Ergebnisse:*

Im **Weizenbau** sind die integrierten Varianten der konventionellen Wirtschaftsweise in der Flächenverwertung (–17% Ikarus, –21% Rektor) unterlegen. Auch hinsichtlich der Arbeitsverwertung ergibt sich eine Wettbewerbsunterlegenheit der integrierten Variante (–12% Ikarus, –16% Rektor).

Ebenso ist im **Körnermaisbau** die integrierte Variante sowohl in der Flächenverwertung (–17%) als auch in der Arbeitsverwertung (–30%) deutlich wettbewerbsunterlegen.



Die vergleichsweise geringere Wettbewerbskraft der integrierten Varianten war hauptsächlich witterungsbedingt (regenreicher Sommer, starker Pilzbefall etc.).

Abschließend ist noch zu betonen, daß die ökologischen Verbesserungen durch die integrierten Varianten (weniger Spritzmittel etc.) nicht bewertet werden konnten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 85/88**  
**Fruchtfolge-Vergleichsversuch im Marchfeld** (1988–1996)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Helga PIRRINGER

**Kooperationspartner:**

Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel dieses Projektes ist, unter den Bedingungen eines viehlosen Betriebes im Marchfeld zwei Fruchtfolgen bei einer normalen landwirtschaftlichen Betriebsführung langjährig miteinander zu vergleichen. Es sind dies eine konventionelle 5-schlägige Fruchtfolge mit 80% Getreide- und Sorghumanteil (Zuckerrübe – Sommergerste – Winterweizen – Sorghum – Sommergerste) und eine verbesserte, alternative 8-schlägige Fruchtfolge (Zuckerrübe – Sommergerste – Erbse – Winterweizen – Sonnenblume – Sorghum – Sojabohnen – Winterweizen), bei welchen die Deckungsbeiträge und Arbeitsbedarfswerte der einzelnen Glieder und der gesamten Fruchtfolge ermittelt werden und darüber hinaus in Zusammenarbeit mit den hierfür zuständigen Bundesanstalten die Bodenstruktur, der Nährstoff- und Humusgehalt sowie der mikrobielle Zustand des Bodens, der Nitratgehalt im Grundwasser, Inhaltsstoffe der Produkte, Rückstände in den Produkten u.ä. Werte laufend gemessen und verglichen werden.

Dieser Fruchtfolge-Vergleichsversuch erfolgt auf Flächen der BVW Fuchsenbigl in einem Gesamtausmaß von ca. 66 ha. Die beiden Fruchtfolgen werden wie zwei voneinander getrennte Betriebe geführt, wobei der BVW Fuchsenbigl die Entscheidung über den richtigen Zeitpunkt, Art und Umfang der laufenden pflanzenbautechnischen Maßnahmen im Rahmen der festgelegten generellen Versuchsführung obliegt. Der Betrieb mit „konventioneller“ Fruchtfolge soll „konventionell“ geführt werden (Mineraldüngung orientiert am Entzug durch die Pflanzen unter Berücksichtigung des durch chemische Bodenanalyse ermittelten Nährstoffvorrats des Bodens; prophylaktischer Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel), der andere nach den Methoden des „integrierten“ Pflanzenbaus.

**Ergebnisse:**

Sämtliche Daten werden laufend von der BVW Fuchsenbigl auf Schlagkarteien aufgezeichnet und von der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft über ein EDV-Ackerschlagkarteiprogramm ausgewertet:

Werte je ha in ÖS	konventionell	alternativ
Roherttrag	23.829	19.613
Roherttrag + Prämien	23.829	21.112
Deckungsbeitrag I <sup>1)</sup>	19.627	16.442
Deckungsbeitrag II <sup>2)</sup>	16.179	12.900
Pflanzenschutzmittel	1.079	904
Arbeitskosten	1.497	1.621

<sup>1)</sup> I = Roherttrag abzüglich Kosten für Saatgut, Düngung und Pflanzenschutz

<sup>2)</sup> II = I abzüglich Maschinen- und Arbeitskosten

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 88/89**  
**Auswirkungen von Vereinbarungen im GATT auf die Landwirtschaft** (1989–1991)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Karl ORTNER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Als Ergebnis der laufenden Uruguay-Runde des GATT sind Vereinbarungen über die Einschränkung von Wettbewerbsverzerrungen im Welthandel und dessen Liberalisierung zu erwarten.

Die Agrarangebote der Verhandlungsteilnehmer des GATT wurden im Oktober 1990 eingereicht und liegen weit auseinander. Die Ministerkonferenz im Dezember brachte keine nennenswerte Annäherung der Standpunkte; die Absicht, zu einem Ergebnis zu kommen, wurde jedoch bekräftigt.

Diese Untersuchung hat zum Ziel, Vor- und Nachteile der verschiedenen Vorschläge zu demonstrieren, zu quantifizieren und miteinander zu vergleichen. Weiters sollen Probleme aufgezeigt und Strategien analysiert werden, die geeignet scheinen, mit der Implementierung der Vereinbarungen verbundene negative Auswirkungen hintanzuhalten. Drittens fiel in den Rahmen dieses Projektes auch die statistische Erfassung und Aufbereitung der internen Stützungsmaßnahmen in Übereinstimmung mit dem aktuellen Stand der Verhandlungen, dem österreichischen Angebot zur Agrarreform und den PSE-Analysen.

Diese Zielsetzungen wurden durch den Auftrag des GATT-Beirates, Forschungsprojekte zur Schätzung der Auswirkungen möglicher Vereinbarungen zu koordinieren, untermauert. Zu diesem Zweck wurde ein Forschungskonzept erstellt, die Arbeiten an bestimmte Auftragnehmer übergeben und diesen die dazu nötigen Hintergrundinformationen schriftlich und mündlich bereitgestellt. Weiters wurden derartige Informationen für den GATT-Beirat, das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und die Beratungsservicestelle des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ausgearbeitet.

**Ergebnisse:**

Da die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen werden konnten, ist eine Beratung des GATT-Beirates und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft weiterhin vorgesehen. Darüber hinaus wurde aus dem GATT-Forschungsvorhaben die Aufgabe übernommen, Auswirkungen bestimmter neuer Regelungen im GATT auf die Land- und die Volkswirtschaft zu schätzen; dabei sind Anpassungen der Landwirte und Verbraucher an geänderte Agrarpreise zu berücksichtigen und zu prognostizieren. Eine Betreuung der übrigen GATT-Studien wird ebenfalls notwendig sein.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 92/90**  
**Kosten-Nutzen-Analyse forstlicher Maßnahmen in geschädigten oder gefährdeten Waldbeständen** (1990–1991)

**Projektleiter:** Dr. Reinhard KREISL

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Ursachenkomplex der neuartigen Waldschäden spielen Luftschadstoffe oft eine wesentliche Rolle. Als wichtige Maßnahme zur Lösung der komplexen Waldschäden gilt auf diesen Flächen die Reduktion der Luftschadstoffe, ein



meist sehr langfristiger Prozeß, der zudem noch von einschneidenden politischen Entscheidungen auf nationaler und internationaler Ebene abhängig ist.

Die Forstwirtschaft ist inzwischen vor die Aufgabe gestellt, mit eigenen Möglichkeiten gegen die neuartigen Waldschäden, die wesentlich durch die Luftschadstoffe bedingt sind, anzukämpfen.

Die Untersuchung soll zeigen, welche forstlichen Maßnahmen zielführend sind, diesen neuartigen Waldschäden entgegenzuwirken bzw. die Schadensfolgen zu mindern.

In einer Kalkulation der dabei entstehenden Kosten im Verhältnis zum zu erwartenden Nutzen (bzw. zum zu verringernden Verlust) sollen die positiven wirtschaftlichen Auswirkungen überprüft werden.

#### *Ergebnisse:*

Beim Studium der einschlägigen Fachliteratur konnte festgestellt werden, daß nur in der Bundesrepublik Deutschland Kosten- und Nutzen-Analysen über Maßnahmen zu geschädigten und gefährdeten Waldbeständen im Zusammenhang mit Luftschadstoffen angestellt wurden. Diese Analysen in der BRD werden durch Befragungen von Forstwirtschaftsführern abgestützt.

In Gesprächen mit österreichischen Forstwirtschaftsführern konnte festgestellt werden, daß wohl Maßnahmen gegen das Waldsterben gesetzt wurden, dabei aber Kosten-Nutzen-Analysen weniger überlegt wurden.

Es wird daher notwendig sein, Forstwirtschaftsführer für derartige Kosten-Nutzen-Analysen zu interessieren bzw. diese zu veranlassen, Einschau zu gewähren, um zumindest die Kostenansätze zu erheben.

Eine Simulation über den Nutzen von derartigen Maßnahmen, abgestützt durch wissenschaftliche und praktische Erkenntnisse, kann für die Bewältigung dieses Projektes zielführend sein.

#### *Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKE, Dr. Reinhard KREIS

LAW 5/71 – **Erarbeitung und laufende Verbesserung der Grundlagen für die Betriebsplanung sowie Durchführung von LP-Planungen** (1971 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKE

AW 72/86 – **Modellrechnungen zur Wirtschaftlichkeit des Beregnungseinsatzes im Rahmen der 2. Ausbaustufe des Marchfeldkanalprojektes** (1986 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Karl ORTNER

AW 73/86 – **Ein Simulationsmodell der österreichischen Milchwirtschaft** (1986–1991)

\* Dipl.-Ing. Leonhard SIMON

AW 84/89 – **Quantifizierung der Auswirkungen von Mengenbeschränkungen auf Wein- und Traubenpreise** (1989–1991)

\* Dr. Hubert PFINGSTNER

AW 90/90 – **Wettbewerbsstellung wichtiger Produktionspartner der Landwirtschaft im nationalen und internationalen Vergleich** (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL

AW 93/90 – **Quantifizierung und makroökonomische Aspekte der externen Leistungen der Landwirtschaft** (1990–1991)

\* Dipl.-Ing. Helga PIRRINGER, Dr. Hubert PFINGSTNER

AW 96/90 – **Aufbau eines überregionalen Schlagkarteinetzes** (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Helga PIRRINGER

AW 97/90 – **Betriebswirtschaftliche Auswertung von Extensivierungsversuchen der pflanzenbaulichen Bundesanstalten** (1990 – langjährig)

\* Dr. Franz GREIF, Dipl.-Ing. Klaus-Dieter WAGNER

AW 98/90 – **Regionale Auswirkungen einer veränderten Agrarpolitik** (1990–1991)

\* Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL

99/91 – **Regionales und betriebswirtschaftliches Modell der österreichischen Landwirtschaft** (1991–1992)

\* Dipl.-Ing. Werner PEVETZ

AW 102/91 – **Haushaltsstrukturen und Lebensstile in typischen ländlichen Siedlungsräumen Österreichs unter besonderer Berücksichtigung bäuerlicher Haushalte** (1991–1993)

\* Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKE, Dr. Hubert PFINGSTNER

AW 100/91 – **Ermittlung der Einkommensveränderungen in ho. Betrieben nach GATT-Preisszenarien** (1991)

\* Dipl.-Ing. Klaus-Dieter WAGNER

AW 101/91 – **Landwirtschaft und Umweltverträglichkeitsprüfung** (1991–1992)

### **3. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft**

A-8952 Irdning

Telefon: (03682)22451

Leiter: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Kurt CHYTIL

#### *Abschlußberichte*

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GL 4.2/55  
Grünlanderneuerung (1955–1990)**

**Projektleiter:** Dr. Karl BUCHGRABER, Ao.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHTNER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Ein gutes, altes Dauergrünland ohne nennenswerte Verunkrautung bedarf weder eines Spritzmitteleinsatzes noch einer Regeneration. Die Sanierung entarteter Grünlandbestände ist meist mit der Unkrautbekämpfung nicht abgeschlossen, sondern es müssen die lückigen bzw. die lückig gewordenen Bestände durch die Nachsaat wieder verbessert werden. Im Rahmen dieses Projektes wurde geprüft, wie sich die verschiedenen Verfahren der partiellen und totalen Bestandenerneuerung im Alpenraum bewähren.

#### *Ergebnisse:*

Auf tiefgründigen Standorten gilt der Pflugumbruch mit einer nachfolgenden Neuansaat nach wie vor als ein bewährtes Verfahren. Der Fräsumbruch hat bei gründigen, steinarmen Böden und Beständen ohne Wurzelunkräuter (Geißfuß und Quecke) gut abgeschnitten, allerdings ist ein hoher Kraftbedarf notwendig. Beide Verfahren weisen ge-



genüber einer umbruchlosen Grünlanderneuerung eine erhöhte Erosionsgefährdung und höhere Futterverschmutzungen in den ersten Folgeaufwüchsen auf; sie sind auch deutlich kostenaufwendiger.

Von den Verfahren mit umbruchloser Grünlanderneuerung wurde im Exaktversuch Steinberger (Judenburg/Stmk.) die Bandfräse „Hunter's“ mit dem totalen Fräsumbruch verglichen. Sowohl die Bandfräse als auch der Fräsumbruch brachten in Summe der acht nachfolgenden Aufwüchse (2 Jahre) signifikante Mehrerträge von 900 bzw. 1.110 kg TM/ha gegenüber der unbehandelten Variante.

Der Kräuteranteil konnte durch die selektive Unkrautbekämpfung und der darauffolgenden umbruchlosen Erneuerung von 56 Gew.% auf 22 Gew.% gesenkt und der Gräseranteil von 37 Gew.% auf 78 Gew.% erhöht werden. Der Leguminosenanteil war durch den Bewirtschaftungsgrad schon im Ausgangsbestand gering, aber auch in der Nach- und Neuansaat blieben die Leguminosen auf Grund der starken Konkurrenz von seiten der Gräser zurück. Die Konservierung dieses Futters zu Silage, aber auch zu Heu sowie der Futterwert im allgemeinen wurden gegenüber dem Altbestand deutlich verbessert.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GL 4.1/55.*

**Wirksamere Bekämpfung von Grünlandunkräutern (1955–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Karl BUCHGRABER, Ao. Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Pflanzenbestände am Dauergrünland sind oft unbefriedigend, es zeigt sich vielerorts eine starke Verunkrautung und damit eine Verdrängung der wertvollen Arten. Die einhergehende Narbenauflockerung weist neben geringeren Erträgen auch weniger verfestigten Boden und damit auch eine höhere Gefahr der Futterverschmutzung auf, zudem neigen offene Böden zu einer weiteren Verunkrautung.

Exakte Grünlandversuche hinsichtlich der Wirksamkeit von chemischen Mitteln auf die Unkräuter geben Aufschluß über den ökologischen und ökonomischen Einsatz.

Dieses Forschungsprojekt sollte im besonderen die Möglichkeiten einer kostensparenden und ertragsschonenden Sanierung von entarteten Beständen mittels einer selektiven Unkrautbekämpfung aufzeigen.

*Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurden große Anstrengungen unternommen, die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes auf breiter Basis in die Praxis zu tragen. In Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünlandfragen, Fachgruppe „Bestandesführung und Grünlanderneuerung“, wurden Leitlinien für die Bekämpfung von Grünlandunkräutern mit Hilfe von Herbiziden erarbeitet, die zu einem guten Teil auch auf den Ergebnissen dieses Forschungsprojektes beruhen. Es ging im wesentlichen darum, die diversen Empfehlungen für die chemische Bekämpfung von Grünlandunkräutern kritisch zu überprüfen und österreichweit zu vereinheitlichen. Dabei wurden grundsätzlich nur jene Herbizide berücksichtigt, die für die Anwendung im Grünland zugelassen sind. Die Bedeutung und Wirkungsweise dieser

Herbizide wurden kurz beschrieben und auf die wichtigsten Anwendungskriterien hingewiesen. In mehreren Übersichten wurde anschließend die Bekämpfbarkeit von 11 „Giftpflanzen“ (einschließlich „Milchverpesteren“), 16 nicht oder nur schlecht gefressenen Arten und 13 fakultativen Unkräutern mit Hilfe von Herbiziden dargestellt. Als Alternative dazu wurde im wesentlichen von denselben Arten und einigen weiteren Unkräutern geprüft, welche Möglichkeiten es gibt, sie auf mechanische oder biologische Weise zu bekämpfen oder zumindest zurückzudrängen, wie z.B. durch Düngungs- und Nutzungsmaßnahmen, Ausreißen, Nachsaat etc. Anhaltspunkte dazu lieferten zum Teil die eigenen Düngungs- und Nutzungsversuche, Grünlanderneuerungsversuche etc. Darüber hinaus mußten aber auch umfangreiche Literaturrecherchen erfolgen, um auch diese Frage hinreichend sicher beantworten zu können. In der Publikation darüber wurden die Nachteile der beschriebenen Arten auch näher präzisiert. Außerdem wurde angeführt, auf welchen Standorten sie hauptsächlich verbreitet sind.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GM 2.1/83*

**Alternativkulturen, I. Prüfung alternativer Getreidearten (1983–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Um die Anbaueignung von Dinkelweizen und Triticale im Produktionsgebiet Hochalpen im Vergleich zu Winterroggen und -weizen überprüfen zu können, wurde dieses Versuchsprojekt durchgeführt.

In die Versuchsfrage miteinbezogen war nicht nur die Feststellung des Ertrages, sondern auch die Erfassung sämtlicher pflanzenphysiologischer Daten, ebenso die Qualität der Ernteprodukte.

In den ersten Jahren erfolgte schwerpunktmäßig die Prüfung von Dinkel, später wurde der Versuch in Gumpenstein um Triticalearten erweitert und erhielt durch den zweiten Standort im Murtal zusätzliche, wertvolle Informationen.

*Ergebnisse:*

Bei der Beurteilung von Dinkelweizen im Vergleich zu Winterweizen zeigt sich im Ertrag, daß Dinkel ca. 70% von Weizen erreichen kann, allerdings sind davon noch jeweils 20–30% Vesen in Abzug zu bringen. Wenngleich die Vesen vor jeder weiteren Bearbeitung des Dinkels mittels Spezialmaschinen entfernt werden müssen, bieten sie doch dem Dinkeln Korn Schutz bei der Saat, gegen Vogelfraß oder andere Beschädigung.

Ob Triticale im Ertrag mit anderen Getreidearten konkurrieren kann, hängt im wesentlichen vom Standort ab, auf ungünstigen Standorten übertrifft Triticale den Weizen, erreicht den Roggenertrag aber nicht. Günstig ist die erhöhte Bestockungsfähigkeit von Triticale nach Auswinterungsschäden, negativ ist dessen stärkere Lagerneigung. Die Rohproteingehalte liegen beim Futtergetreide Triticale geringfügig unter jenen des Futterweizens.

Die Untersuchungen ergaben, daß der Anbau von Dinkel und Triticale in Grenzlagen des Getreidebaues durchaus seine Berechtigung hat und in der Praxis gefördert werden sollte.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BA 5/86**  
**Elektrophysikalische Mauer trockenlegung (1986–1990)**

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

48% aller landwirtschaftlichen Wohnhäuser stammen aus der Zeit vor 1918 (zum Zeitpunkt der letzten Betriebszählung 1980), und etwa ein Drittel sind reparaturbedürftig oder baufällig.

Bei den meisten dieser alten Gebäude fehlen Isolierungen gegen aufsteigende Mauerfeuchte. Die Sanierung feuchter Mauern durch nachträgliches Einziehen von Horizontalisolierungen ist sehr teuer.

Eine andere Möglichkeit ist der Einsatz der Elektro-Osmose (Elektrokinese): Wasser in feinporösen Stoffen beginnt in Richtung zur Kathode hin zu fließen, sobald in dem wasserhältigen Stoff ein elektrisches Spannungsgefälle erzeugt wird. Mit elektrisch leitenden, unter geringer Spannung gehaltenen Putzbewehrungen kann daher ein Trocknungseffekt erzielt werden. Mauerausblühungen können jedoch schon nach kurzer Zeit den elektrischen Kontakt zwischen Leiter und Porenwasser verschlechtern und den Effekt verringern. Großes Interesse wurde daher einem Prinzip entgegengebracht, bei dem eine Art Sender die elektrokinetischen Verhältnisse in den Mauern ohne direkten Kontakt so beeinflussen soll, daß feuchte Wände abtrocknen. Da an der Funktionsfähigkeit solcher Geräte Zweifel bestehen und das Problem in der Landwirtschaft sehr dringlich ist, wurde ein Markengerät an einem sehr feuchten Mischmauerwerk zwei Jahre lang geprüft.

**Ergebnisse:**

Seit etwa 6 Jahren sind elektrische Mauerentfeuchtungsgeräte am Markt, die an einem von der Herstellerfirma mit der Wünschelrute festgelegten Ort aufgestellt und am Hausnetz mittels Netzstecker angeschlossen werden. Über eine Antenne strahlen sie ein elektromagnetisches Feld ab, von dem behauptet wird, daß es in einem Umkreis von bis zu mehreren Metern – auch durch Trennwände und Decken hindurch – feuchte Mauern durch elektrophysikalische Unterbindung oder Umpolung des Wassernachtransportes trocken legen kann.

Von der Theorie des elektrokinetischen Wassertransportes in Feststoffen her ist eine solche Wirkung nicht zu erwarten. Dazu müßte über Gitterelektroden direkt am Mauerwerk eine Spannung angelegt werden. Zur Erhärtung oder Widerlegung der theoretischen Skepsis wurde ein Markengerät (WIGOPOL) 15 Monate lang in einem Gebäude mit sehr feuchten Ziegelmauern erprobt. Zuvor war der normale Jahresgang der Mauerfeuchte, genauer gesagt eines hygroskopischen Testmaterials in Bohrlöchern des Mauerwerkes, ohne Gerätebeeinflussung ermittelt worden. Während der Testzeit wurde das Gerät nach 8 Monaten Einwirkungszeit ohne Effekt von der Lieferfirma an einen anderen „besseren“ Ort verbracht. Auch von diesem aus konnte keinerlei Wirkung des Gerätes festgestellt werden. Eine Abnahme der Feuchtigkeit der Testmaterialien in den Bohrlöchern – festgestellt in 14-tägigen Intervallen – erfolgte nicht.

Da solche Geräte offenbar bereits in großer Zahl verkauft worden sind und das Interesse an Mauerentfeuchtung in der Landwirtschaft wegen der teilweise sehr alten Bausub-

stanz erheblich ist, sollte die Beratung alles daran setzen, vor solchen Investitionen dringend zu warnen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BK 5/87**

**Bestimmung des pflanzenverfügbaren N im Boden, um dessen Nachlieferungsvermögen vorhersagen zu können (1987–1990)**

**Projektleiter:** Dr. Gerfried EDER, Dr. Wilfried WENZL

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Über die N-Dynamik der Böden im alpenländischen Raum liegen noch keine Untersuchungsreihen vor. Für einen möglichst sparsamen und gezielten Einsatz von N-Düngern wäre es aber nützlich, den Vorrat eines Bodens an pflanzenverfügbarem Stickstoff bestimmen zu können und so sein Nachlieferungsverhalten einschätzen zu können.

**Ergebnisse:**

Für dieses Forschungsprojekt wurde der langjährige Schwarzbracheversuch der Bundesanstalt herangezogen. Bei der Auswertung wurden der **Humusgehalt**, die **Stickstoffnachlieferung** und die **Krümelstabilität** einander gegenübergestellt. Hierbei war zu sehen, daß die ausschließlich organisch gedüngten Parzellen wesentlich günstigere Ergebnisse im langfristigen Stickstoffhaushalt sowie in der Nachlieferung aufwiesen, als die rein mineralisch gedüngten. Bei der Gegenüberstellung der Strukturstabilität des Bodens, ausgedrückt in % Krümelstabilität, mit der Aktivität von Bodenzymen (Xylanase, Cellulase,  $\beta$ -Glucosidase, Protease, Urease und saure und alkalische Phosphatase) brachte die organische Düngung der Dauerbrachefläche eine Erhöhung sämtlicher untersuchter Parameter, während die mineralische Düngung (PK und NPK) zu einer Erniedrigung der bodenbiologischen Parameter und der Strukturstabilität führte.

Die Bedeutung der mikrobiellen Biomasse und verschiedener Enzymaktivitäten für die Ausbildung stabiler Aggregate konnte durch die hoch signifikante Korrelation dieser Parameter zueinander festgestellt werden. Die Abhängigkeit der aktuellen Nitrifikation von der nachgelieferten Menge an Ammonium wird durch die signifikante bzw. hoch signifikante Korrelation zwischen Urease, Protease, Glutamin-Desaminierung und der aktuellen Nitrifikation dokumentiert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BA 7/88**

**Entwicklung einer elektronischen Abruffütterung und Einzeltiererkennung für Mastschweine in Gruppenhaltung (1988–1990)**

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK, Dr. Rudolf STEINWENDER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Für die eigenen Haltungsversuche mit Mastschweinen wird seit 1987 eine elektronische Wiege- und Abruffütterungstechnik eingesetzt, wobei die aus der Sauenhaltung bekannte Technik für Mastschweinegruppen von 8 Tieren adaptiert werden mußte. Sowohl die Futterstationen selbst als auch die Software zu deren Steuerung und zur Datenerfassung (Futteraufnahme, Tagesgewichte) wurden in mehreren Schritten wesentlich verbessert und deren Vergleichbarkeit mit der konventionellen Trogfütterung in bezug auf die Tierleistung nachgewiesen (keine signifikanten Unterschiede in der Mast- und Schlachtleistung der Versuchs-



gruppen, aber hochsignifikant geringeres Auseinanderwachsen der Tiere einer Gruppe bei der Abruffütterung).

Für die praktische Anwendung der Technik in der Schweinemast und Jungsauenaufzucht – insbesondere in geschlossenen Betrieben, wo schon die Ferkel in Gruppensäuge- und Aufzuchteinheiten durch ihre Mütter von klein auf an die Stationen gewöhnt werden können – müssen wesentlich mehr Tiere pro Station gefüttert werden als bei Versuchsfragen, wenn ein ökonomischer Einsatz angestrebt wird.

Die Bedingungen für einen solchen Großgruppeneinsatz sind noch völlig unbekannt. Die rasche Entwicklung auf diesem Gebiet verlangt zudem ein Anpassen der Versuchsdurchführung an den neuesten Stand der Technik. So soll nun auch die elektronische Markierung von Mastschweinen mit Injektaten erprobt werden, die eine einfachere und sichere Identifizierung und in Zukunft eine erweiterte Datenerhebung (z.B. Körpertemperatur) ermöglicht. Mit dem Fallen der europäischen Grenzen wird eine Identifizierung aller Schlachttiere mit dieser Technik zur Seuchenbekämpfung und Herdenüberwachung international ins Auge gefaßt. Es müssen rechtzeitig eigene Erfahrungen damit in Österreich gesammelt werden.

#### *Ergebnisse:*

Der Winterdurchgang 1989/90 mit einer Mastgruppe von anfänglich 42 Tieren hat gezeigt, daß es bei den rasch wachsenden kleinen Tieren viel mehr Probleme mit der Abruffütterungstechnik gibt als bei den Sauen. Bei der vorhandenen alten Station und der großen Tiergruppe mußten über mehrere Wochen die Fütterungszeiten intensiv beaufsichtigt werden, ein Arbeitsaufwand, der für die Praxis undiskutabel ist. Die Tiere fressen viel langsamer als Sauen – vor allem das Pelletfutter –, wodurch es zu viel mehr Aggressionen vor der Station und Komplikationen in den Automaten kommt. Man hätte hier den Versuch mit negativem Ergebnis abbrechen können, doch schien dies angesichts der bereits geleisteten Vorarbeiten, der neuen technischen Möglichkeiten für eine bessere Funktion und der aktuellen Entwicklung auf dem Gebiet der Injektat-Sender nicht verantwortbar. Deshalb ist ein weiterer Versuchsdurchgang geplant, der jedoch wegen nötiger Vorarbeiten und beschränkter Arbeitskapazitäten im Berichtsjahr nicht mehr begonnen werden konnte.

Für ein rasches und problemloses Anlernen der Ferkel muß die Futterstation in mehreren Punkten verbessert werden: Vom Stationsrahmen völlig getrennte Waage zur sichereren Gewichtserfassung; Trogverschluß zeitlich vor nächster Eingangsentriegelung; leichtere Eingangsmechanik; Futterabwurf in den Trog an günstigerer Stelle. Mit diesen Angaben hat die Lieferfirma eine völlig neue Station mit neuester Technik gebaut, die nun mit etwas weniger Tieren (35 Ferkel an einer Station) getestet werden soll.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BK 2/88**  
**Untersuchungen über die Stabilität der Bodenkrümel unter Dauergrünland in Abhängigkeit von steigenden Gaben an Rindergülle (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Gerfried EDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In diesem Projekt wurde versucht, die vielfältigen und komplexen Wirkungen darzustellen, die steigende Gaben

von Rindergülle auf den Boden, vor allem dessen Aggregatstabilität, die Sickerwassermengen und die Sickerwasserzusammensetzung haben. Wenn man den jährlichen Anfall an Stickstoff, den eine Großvieheinheit verursacht, mit 60 kg N annimmt, so werden in diesem Versuch pro Hektar und Jahr Stickstoffmengen von 1,6 GVE, von 4 GVE und 8 GVE ausgebracht.

#### *Ergebnisse:*

Für das Jahr 1990 zeigen sowohl die Sickerwassermengen als auch die Menge des darin enthaltenen Nitrates eindeutige Tendenzen. So war von der ungedüngten Fläche der Sickerwasseranfall (438 mm) am höchsten und nahm mit zunehmender Güllemenge ab. Eine Ausnahme bildet nur die höchste Güllegabe mit 480 kg N. Hier nimmt der Sickerwasseranfall wieder zu, da bei dieser hohen Güllegabe auch die Bestandesdichte stark zurückgeht.

Die kleinste Menge an  $\text{NO}_3\text{-N}$  wurde 1990 von der ungedüngten Fläche ausgewaschen, die größte von der Variante mit der höchsten Güllegabe. Auffallend ist der große Sprung in der Nitratauswaschung von vier auf acht GVE, wo bei der doppelten Güllemenge fast die vierfache Nitratmenge ausgewaschen wurde.

Interessant in diesem Zusammenhang sind auch die Ergebnisse der langjährig mineralstoffgedüngten und ungedüngten Lysimeter. Hier sind bei gleicher Bodentiefe von 50 cm die Sickerwassermengen bei den gedüngten Varianten kleiner als bei den ungedüngten. Bei der Rendsina ist wegen der geringeren Wasserhaltekapazität ein generell größerer Sickerwasseranfall als bei der Braunerde. Die ausgespülten Nitratmengen sind aber von beiden Bodentypen, wenn auch mit starken Unterschieden, jeweils von der ungedüngten Variante deutlich höher.

Es ist das ein Effekt der auftritt, wenn ehemals gepflegtes Dauergrünland jahrelang nicht mit Düngergaben versehen wird. Der Pflanzenbestand verändert sich dann drastisch und der sogenannte „Hungerbestand“ ist dann nicht mehr in der Lage alles vom Boden angebotene Nitrat aufzunehmen bzw. Stresssituationen so gut zu überstehen wie ein durch Düngung gepflegter Pflanzenbestand.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BA 6/88*

**Die Auswirkung niedriger Stalltemperaturen unter Praxisbedingungen im Winter auf Mast- und Schlachtleistung von Mastschweinen in Gruppenhaltung mit und ohne Stroheinstreu (1988–1990)**

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK, Dr. Rudolf STEINWENDER

*Kooperationspartner:*

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In der Schweinemast werden Stalltemperaturen von 20 bis 16 °C (mit dem Alter der Tiere abnehmend) für nötig gehalten. Um Heizenergie zu sparen, wird in der Praxis im Winter meistens die Lüfterate gedrosselt. Schlechte Luftqualität bedingt vermehrt Atemwegserkrankungen. Die Folgen sind Leistungseinbußen und Verluste.

Zur Lösung des Zielkonfliktes zwischen Stalltemperatur und Luftqualität müssen die Temperaturansprüche der Tie-



re bekannt sein. Sie hängen vom Alter, Fütterungsniveau und von Haltungsfaktoren ab.

Verglichen wurden Mast- und Schlachtleistung von nach den Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (1987) gefütterten Mastschweinen (ca. 26–105 kg LM) in zwei verschiedenen Haltungssystemen (Vollspaltenboden VS und dänische Zweiraumbucht, teilweise eingestreut DB; jeweils Gruppen zu 8 Tieren) und in zwei verschiedenen Klimaten („Warmstall“ beheizt W, „Kaltstall“ unbeheizt K). Insgesamt wurden für die zweifaktorielle Hauptfrage vier Wiederholungen durchgeführt (Winterdurchgänge 1985/86; 1986/87; 1987/88 und 1988/89). Bei den letzten beiden Durchgängen wurde zur Erfassung des Einzeltier-Futterverbrauches die elektronische Abruffütterung eingesetzt (deren Entwicklung für Mastschweine betrifft ein eigenes Forschungsprojekt). Infolge eines Fehlers im Futterautomat der Gruppe 3 (DB in K) wurden diese Tiere im letzten Winterdurchgang (1988/89) beträchtlich weniger gefüttert. In der warmen Einheit betrug die Durchschnittstemperatur (bzw. Mittel der höchsten Wochenmittel der Maxima und der niedrigsten Wochenmittel der Minima) über die Gesamtzeit aller Durchgänge 16,6°C (22,7; 9,9°C), in der kalten 9,8°C (17,8; 3,9°C).

Die Versuchsdurchführung gestattet auch einen Vergleich der beiden Haltungssysteme bei gleichen Temperaturen im empfohlenen hohen Bereich. Da hierzu auch beide Raumeinheiten der Sommer Versuchsdurchgänge 1986, 1987, 1988 herangezogen werden können, stehen für die Auswertung dieser Frage 10 Wiederholungen zur Verfügung. Die Durchschnittstemperaturen hierbei betrugen 17,8°C (23,6; 11,0°C).

#### Ergebnisse:

Trotz durchschnittlicher Temperaturunterschiede von fast 7°C beim Hauptversuch und geringerem Futterangebot in der Gruppe 3 bei der vierten Wiederholung konnten keine Leistungsunterschiede zwischen Kaltstall mit etwas Stroh (0,22 kg pro Tier und Tag = Gruppe 3) und einstreuloser Spaltenbodenhaltung im Warmstall (Gruppe 2) nachgewiesen werden.

Am Vollspaltenboden im Kaltstall (Gruppe 4) liegen die täglichen Zunahmen um fast 100 g niedriger und die Mast dauert eine Woche länger.

Damit kann die Hypothese bestätigt werden, daß Einstreu im Liegebereich das Fehlen einer Heizung kompensieren kann, ohne auf gute Luftqualität verzichten zu müssen. Die in dänischen Buchten warm gehaltenen Tiere (Gruppe 1) schnitten hochsignifikant besser ab als diejenigen im Kaltstall mit Stroh. Dieses Ergebnis muß zumindest teilweise auf die unbeabsichtigt reduzierte Fütterung der Tiere in Gruppe 3 beim Durchgang vier zurückgeführt werden, denn die Gruppen 1 und 3 unterscheiden sich bei der Futterverwertung nur geringfügig. Bei gleichen Temperaturen im Warmstall nehmen Schweine in dänischen Buchten (Gruppen 1 + 3) besser zu als auf Vollspaltenboden (Gruppen 2 + 4): Die Unterschiede in den täglichen Zunahmen von 66 g bei den Winterdurchgängen und von 45 g bei den 10 Wiederholungen übers ganze Jahr sind hochsignifikant. Ursache dafür können die bereits früher dargestellten Verhaltensabweichungen bei einstreuloser Haltung sein (gestörtes Wohlbefinden), aber auch die um 65% größere Häufigkeit von Technopathien bei den Schweinen am Vollspaltenboden (der Unterschied ist mit

$p = 0,0114$  signifikant), die auch mit Schmerzen verbunden sind.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL SH 13/88

#### Einsatz von Pferdebohne in der Lämmernast und deren Auswirkungen auf Mast- und Schlachtleistung (1988–1990)

Projektleiter: Dipl.-Ing. Ferdinand RINGDORFER

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In einem Fütterungsversuch mit Lämmern sollte der Einsatz der Pferdebohne im Kraftfutter untersucht werden. Ziel ist es, von ausländischen Eiweißfuttermitteln (Soja) unabhängig zu werden.

Die Pferdebohne wurde in den 3 Versuchsrationen von 0% (Gruppe 0) auf 20% (Gruppe 1) bzw. auf 40% (Gruppe 2) erhöht, der Sojaanteil von 20% (Gruppe 0) auf 10% (Gruppe 1) bzw. auf 0% (Gruppe 2) reduziert. Neben freier Kraftfutteraufnahme wurden 100 Gramm Grummet pro Tier und Tag verabreicht.

#### Ergebnisse:

Für die Merkmale der Mastleistung, tägliche Zunahme sowie Futterverwertung, konnten keine statistisch gesicherten Unterschiede festgestellt werden. Die Tiere der Versuchsgruppe 2 hatten mit 346 g tägl. Mastzunahme einen etwas besseren Wert. Die Futterverwertung liegt für alle 3 Gruppen bei etwa 2800 StE pro kg Zuwachs.

Ebenfalls nicht signifikant verschieden waren die Merkmale der Schlachtleistung. Die Schlachtausbeute, definiert als das Kaltgewicht des Schlachtkörpers (=ohne Kopf, Füße, Fell und Innereien, jedoch mit Nieren und Nieren- und Beckenhöhlenfett) in Prozent zum Schlachthofgewicht (=Lebendgewicht nach 24-stündiger Nüchterung) war mit rund 46% überraschend niedrig. Auch hier wieder ein etwas besserer Wert für Gruppe 2. Der Nierenfettanteil betrug für die Gruppen 0 und 1 rund 350 g, für Gruppe 2 im Vergleich dazu 288 g.

Aus wirtschaftlicher Sicht wurden die etwas niedrigeren Kosten der Mischung 2 durch die etwas schlechtere Futterverwertung dieser Gruppe kompensiert, sodaß letztendlich für alle 3 Gruppen Kraftfutterkosten für 1 kg Lebendzunahme in Höhe von ca. ÖS 16,90 anfallen.

#### Merkmale der Mast- und Schlachtleistung:

		Versuchsgruppe		
		0	1	2
Anzahl der Tiere	n	15	15	14
tägliche Mastzunahme	g	326	326	346
StE/kg Zunahme		2682	2673	2694
Schlachtausbeute	%	45,93	45,68	46,67
Nierenfett	g	352	354	288

#### Zwischenberichte

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL CH 2/60

#### Ausarbeitung neuer Analysenmethoden für die Forschungsschwerpunkte (1960 – langjährig)

Projektleiter: Dr. Gunter URAY, Dr. Wilfried WENZL

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Es wurden im Berichtsjahr rund **82.000 Analysen** durchgeführt, wobei die Zahl der Einzelanalysen für die erforderli-



che Analysengenauigkeit um 34.000 (42%) höher lag. Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit sollten jene Methoden neu eingeführt bzw. für den Bedarf der Anstalt adaptiert werden, die bei der Bewältigung der gestellten Aufgaben besonders vordringlich erschienen. Hierzu zählen die **Bestimmung des Brennwertes** von Futtermitteln und Kot im Zusammenhang mit Verdaulichkeitsuntersuchungen, die Ermittlung von Kennwerten mit der **Nah-Infrarot-Reflexions-Spektroskopie (NIRS)** sowie die Einführung einer automatisierten **Stickstoffbestimmung nach DUMAS** mit Anpassung an den anstaltsbezogenen Anwendungsbereich.

#### Ergebnisse:

Mit einem im Juli 1990 neu angeschafften IKA-Kalorimeter C 4000 wurde an Substanzen mit bekannten Brennwerten eine Eichung mit einem Variationskoeffizienten von 0,1% erzielt. Über 620 Brennwerte und mehr als doppelt soviel Einzelwerte wurden damit bestimmt.

Mit dem Softwarepaket für die NIRS der BA für Agrarbiologie wurden neue Bereiche der Routineanalytik eröffnet. Es konnten bei rund 1600 Proben durch statistische Handhabung der spektralen Kennwerte 6400 Analysen durchgeführt werden. Lediglich 20% der Proben mußten nach konventionellen Labormethoden analysiert werden.

Zu der im Vordergrund stehenden Frage der Übereinstimmung der NIRS mit dem aufwendigen HFT zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Futtermitteln, konnten vielversprechende Ansatzpunkte für weitere Arbeiten erzielt werden. Im In-vitro-Labor wurden 587 Gasbildungswerte (3522 Einzelwerte) mit dem HFT gemessen.

Um die umweltbelastende und zeitaufwendige Stickstoffbestimmung nach KJELDAHL zu ersetzen, wurde ein Stickstoffbestimmungsgerät nach der Methode DUMAS in Betrieb genommen. Dazu war es notwendig, die Analysenkennwerte für die festen, feuchten, dickflüssigen und flüssigen Materialien zu erstellen, um eine bessere Analysengenauigkeit zu erreichen und den Verbrauch an Chemikalien zu optimieren.

Ab November 1990 bis zum Jahresende wurden rund 1400 Stickstoffbestimmungen durchgeführt, davon waren 15% für Eichungen, Ermittlung von Tagesfaktoren sowie für Vergleichsproben. Durch die Erstellung von routinemäßigen Mehrfachwiederholungen ist es mit dieser Methode möglich, in kürzerer Zeit eine größere Analysengenauigkeit als bisher zu erreichen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL RD 6/69**  
**Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen in Problem-betrieben** (1969 – langjährig)

**Projektleiter:** Dr. Rudolf STEINWENDER

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Untersuchungen in Problembetrieben sollen die Ursachen und Zusammenhänge von Fruchtbarkeits- und Stoffwechselstörungen erkennen und aufzeigen. In einem zweiten Schritt müssen dann die Fehler abgestellt und die nötigen Maßnahmen getroffen werden, um die Probleme zu beseitigen und in der Folge zu vermeiden. Diese Probleme werden in Zusammenarbeit mit der örtlichen Landwirtschaftskammer und dem behandelnden Tierarzt in einigen typischen Betrieben schwerpunktmäßig erhoben und bear-

beitet. Im Berichtsjahr wurden in 5 Betrieben Erhebungen gemacht und ausgewertet.

#### Ergebnisse:

Folgende Mängel treten nach den bisherigen Erhebungen am häufigsten auf:

- Gravierende Mängel bei der Verteilung und Ergänzung wirtschaftseigener Düngemittel, vor allem bei Gülle und Jauche.
- Wesentliche energetische Unterversorgung der Kühe in der ersten Laktationsphase.
- Energetische Überversorgung und falsche Mineralstoffversorgung in der Trockenstehzeit.
- Falsche Mineralstoffergänzung der Grundfütteration, falsches Ca:P-Verhältnis, Mn, Cu und Carotin im Mangel, Salzangel.
- Calzinose-Erkrankungen durch hohen Goldhaferanteil im Grünland.
- Stallklimatische und stallbauliche Mängel.

Der Forschung wird durch diese Untersuchungen die Möglichkeit geboten, die Ursachen und Auswirkungen gesundheitlich und damit wirtschaftlich gravierender Fehler in Praxisbetrieben zu erarbeiten und die daraus gewonnenen Erkenntnisse der Beratung zu vermitteln. Da Fruchtbarkeits- und Stoffwechselstörungen eher zunehmen und die betroffenen Betriebe wirtschaftlich schwer belasten, ist eine fortlaufende Weiterführung dieses Projektes dringend notwendig. Die Daten aller Problembetriebe werden derzeit statistisch ausgewertet und eine Publikation darüber ist in Vorbereitung.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL CH 3/70**  
**Mitarbeit an Ringuntersuchungen** (1970 – langjährig)

**Projektleiter:** Dr. Gunter URAY

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Chemisch-analytische Bestimmungsverfahren müssen nicht nur bei Wiederholungen in demselben Laboratorium die gleichen Ergebnisse liefern, sie müssen auch in verschiedenen Laboratorien zu vergleichbaren Ergebnissen führen.

Um das zu überprüfen, ist es erforderlich, Ringuntersuchungen durchzuführen, an denen sich mehrere Laboratorien beteiligen sollten.

Es werden identische Proben (z.B. vermahlene Heu) oder bereits aufgeschlossene Probelösungen an alle Laboratorien verteilt und jeder Inhaltsstoff von jedem Teilnehmer mindestens 4 mal untersucht. Die dabei anfallenden Daten werden nach verschiedenen Arten der Varianzanalyse ausgewertet, wobei Ausreißer, systematische Fehler, Trends und andere Abweichungen von der Normalität innerhalb der Labors und zwischen den Labors festgestellt werden. Mit Hilfe dieser statistischen Auswertung können Arbeitstechnik und Analysenvorschriften für das eigene Laboratorium verbessert werden.

#### Ergebnisse:

16 Laboratorien der **ALVA-Fachgruppe Pflanzenanalyse** haben in Maiskolben und Maisstengeln je 28 Inhaltsstoffe untersucht. Weiters wurden Selen in Futtermitteln und vom Arbeitskreis **Graphitrohrtechnik** 6 Spurenelemente mit Hilfe der elektrothermischen Atomabsorptionsspektroskopie analysiert.



2450 Einzelwerte (62 Einzelringversuche) aller Ringlaboratorien gelangten zur statistischen Auswertung mit der haus-eigenen Software (Statistikprogramm zur Auswertung von Ringuntersuchungen nach dem Entwurf DIN/ISO 5725 – Dr. Uray). Von den 610 Labormittelwerten wurden unter anderem 43 signifikante Laborausreißer erkannt, die meist auf systematische Fehler zurückzuführen waren.

Bei der **Internationalen Ringuntersuchung** (49 Laboratorien der IAG) wurden Grasmehl und ein Mischfutter erfolgreich auf 14 Inhaltsstoffe analysiert.

Die in AL-CH 2/60 angeführten **HFT-NIRS-Vergleiche** beziehen sich zum Teil auf eine umfangreiche Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Agrarbiologie und der Bundesanstalt für Pflanzenbau. Es wurden von den 3 Bundesanstalten zur Bestimmung von 5 Parametern die NIRS-Werte von 338 Maisproben mit dem Infralyser 400 gemessen und verglichen. Dies ist aus analytischer Sicht zugleich ein gerätespezifischer Ringversuch, der fortgesetzt wird.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL PS 1/79*

**Pflanzensoziologische Erhebungen zu Alternativproduktionen, I. Rinderhaltung – Alternative Bewirtschaftung eines Grünland-Gülle-Betriebes (1981–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Monika SOBOTIK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Beobachtung der Auswirkung unterschiedlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Vegetation. Die Grundlage dazu bilden die Vegetationsaufnahmen auf Dauerflächen vor der Umstellung im Jahr 1981 sowie die dort seit 1982 jährlich durchgeführten Vegetationsaufnahmen. Die Dauerflächen gliedern sich in Übersichtsflächen mit mindestens 100 m<sup>2</sup> und Kleinflächen mit 1 m<sup>2</sup>. Die Zahl der Übersichtsflächen beträgt 23, jene der Dauerquadrate 41. Von 1961 bis 1981 erfolgte die Bewirtschaftung als konventioneller Güllebetrieb. Daher sind 4 Varianten zu unterscheiden:

- Konventionell geblieben (K).
- Alternativ bewirtschaftet seit 1982 (A).
- Alternativ bewirtschaftet 1982 und 1983 und ab 1984 wieder konventionell (A/K).
- Konventionell bis 1983 und ab 1984 alternativ (K/A).

Der Anteil des offenen Bodens, die Artenzahl, der Deckungswert des Weißklee, der Grasanteil sowie die Wurzelmasse und ihre Verteilung in den verschiedenen Bodentiefen werden im folgenden verglichen.

*Ergebnisse:*

**% offener Boden:** Im Vergleich der K und A Flächen wird ersichtlich, daß 15–20 und mehr als 20% offener Boden auf den K-Flächen deutlich öfter vorkommen als auf den A Flächen. Die dichtere Narbe bei den A Flächen und 2–0% offener Boden sind besonders bei den Dauerquadraten häufig.

**Artenzahl:** Auf den großflächigen Dauerflächen war die Artenzahl mit Ausnahme von A 1981, dem Jahr vor Versuchsbeginn, am höchsten. Bis 1987 bzw. 1988 nahm die Zahl der Arten auf allen Varianten ständig ab. Mit Ausnahme von A/K konnte ab 1989 eine Zunahme der Artenzahl beobachtet werden, wobei die Flächen A die artenreichsten waren. Die Dauerquadrate hingegen erreichten, mit

Ausnahme von A/K, 1990 mit max. 14 ihren größten Artenreichtum (K12, A14, A/K11 und K/A13).

**Weißkleebedeckungswerte:** Die Zu- und Abnahmen des Weißklee sind mitunter starken Schwankungen unterworfen. Neben Zu- und Abnahmen, die bei 75% liegen, sind innerhalb eines Jahres auch Unterschiede von mehr als 30% zu beobachten. Solche Differenzen kommen mitunter sowohl im Bereich der Zu- wie der Abnahmen vor und sind sowohl auf den alternativ wie auf den konventionell bewirtschafteten Flächen zu sehen. Sowohl auf den A wie auf den K Flächen sind geringe bis starke Zu- und Abnahmen zu beobachten. Die konventionell bewirtschafteten Flächen weisen von 1984 bis 1990 34mal eine Deckung von weniger als 5% auf, alternativ bewirtschaftete Flächen nur 7mal. Eine Deckung zwischen 21 und 40% tritt auf den K Flächen hingegen nur 10mal auf und auf den A Flächen 24mal.

Somit läßt sich auf den A Flächen eine Tendenz zu einem höheren Weißklee-Anteil feststellen. Eine kontinuierliche Steigerung mit den Jahren ist jedoch nicht feststellbar.

**Gräseranteil:** Bei den meisten der alternativ bewirtschafteten großflächigen Dauerflächen wie auch auf den Dauerquadraten liegt der Grasanteil zwischen 40 und 50%. Öfter als auf den konventionell bewirtschafteten Flächen liegt er unter 40%. Zwischen 60 und 70% liegt der Wert bei den K Dauerquadraten beispielsweise 11mal und bei den A Dauerquadraten nur 5mal. Unter den Gräsern nehmen sowohl Quecke als auch Gemeine Risppe bei beiden Bewirtschaftungsformen oft auf Kosten des Knaulgrases zu.

**Wurzelmasse:** Wie in den Jahren 1983 und 1988 wurden 1990 bei 2–100 cm Bodentiefe bei A höhere Wurzelmassewerte als bei K erreicht. Bei A wiederholte sich auch das größere Tiefenwachstum. So konnten bei der Gesamtwurzelmasse bei A 68,73 dt/ha und bei K 42,62 dt/ha erreicht werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL RD 4/81*

**Alternative Bewirtschaftung eines Grünland-Gülle-Betriebes (1981–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Rudolf STEINWENDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Herbst 1981 wurde die Gülleeinheit in eine konventionell bewirtschaftete und in eine biologische Einheit flächenmäßig so aufgeteilt, daß in jeder Einheit 7 Kühe gehalten werden können.

Die Zielsetzung des Versuches ist, beide Systeme hinsichtlich wichtiger Parameter des Bodens und der Gülle, des Nährstoffgehaltes und der Qualität des Futters, der Veränderung des Pflanzenbestandes, der Futteraufnahme, der erzielten Futtererträge, der Milchqualität, der Leistung, Gesundheit und Fruchtbarkeit des Tierbestandes zu untersuchen. Außerdem werden betriebswirtschaftliche Daten für Rentabilitätsvergleiche erhoben.

*Ergebnisse:*

Bisher liegen folgende vorläufige Ergebnisse vor, doch sind diese Aussagen wegen der zu kurzen Laufzeit des Versuches noch nicht abgesichert. Die Menge an Vollgülle betrug im konventionellen Teil (KT) 24 m<sup>3</sup> bzw. 80 kg wirksamen Gülle-N je ha, im alternativen Teil (AT) 22 m<sup>3</sup> bzw. 63 kg N. Im KT wurden zusätzlich noch 150 kg N/ha über



Handelsdünger verabreicht, im AT wurden 330 kg Urgeinsmehl pro ha gegeben.

Die durch die fehlende N-Ergänzung mit Nitramoncal um vieles niedrigere N-Versorgung im AT hat bisher etwa 18% niedrigere TM-Erträge gebracht. Gaben von belüfteter Gülle im AT zum Weideaufwuchs brachten entgegen der Erwartung bisher kaum Probleme mit der Beweidung und Futteraufnahme.

Die Rückstände nach der Beweidung waren im AT um etwa 25% geringer und dies weist auf eine bessere Abweidung und Bevorzugung des weniger stark mit N gedüngten Futters hin.

Auf den von Beginn an konventionell bewirtschafteten Flächen nahm bei den Übersichtsaufnahmen der Weißklee mit einer Ausnahme überall leicht ab.

Die Ertragsminderung im AT steht zwar in keinem Verhältnis zur starken N-Reduzierung, ein stärkerer Ertragsrückgang wird aber zum Teil durch den höheren Kleeanteil und durch eine vermutlich bessere Ausnützung des N abgefangen. Die Gülle im AT weist einen niedrigeren N-Gehalt und einen höheren  $P_2O_5$ - bzw.  $K_2O$ -Gehalt auf als im KT. Bei den Bodennährstoffen haben sich bisher keine Änderungen gezeigt.

Im Futter des KT waren höhere Proteinwerte, die Energie- und Mineralstoffgehalte sind im Futter beider Einheiten ähnlich.

Der Tierbesatz je ha lag im AT bei 1,8 GVE und im KT bei 2,1 GVE, war daher um ca. ein Fünftel geringer.

Die Milchleistung je Kuh war in beiden Teilen annähernd gleich, je Flächeneinheit lag die Milchmenge im AT aber um 23% niedriger. Der Unterschied ist zu einem geringen Teil durch die etwas niedrigere Individualleistung der Kühe und vorwiegend durch die geringe Besatzdichte im AT bedingt.

Der Fettgehalt der Milch ist im AT durchwegs höher, im Eiweißgehalt kann bis jetzt kein deutlicher Unterschied festgestellt werden.

Der Besamungsindex ist im AT bis jetzt etwas ungünstiger und die Serviceperiode dadurch entsprechend verlängert.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL PS 5/85*  
**Einfluß der Gülle auf das Wurzelwachstum (1985–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Monika SOBOTIK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das häufige Auftreten von lückigen Wiesen sowie von üppigen Doldenblütlerbeständen weist darauf hin, daß das Problem der Anwendung des wirtschaftseigenen Düngers auf vielen Betrieben noch nicht zufriedenstellend gelöst ist. Die oben genannte nachteilige Entwicklung der Wiesenbestände kommt sowohl bei Gülleanwendung wie auch bei Festmist und Jaucheanwendung vor. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit der Wurzeln im bezug auf die schädigende Wirkung der Gülle bzw. Jauche sind verbessernde Pflegemaßnahmen während der Lagerung von Gülle bzw. Jauche mit dem Wurzeltest rasch feststellbar.

*Ergebnisse:*

Im Versuchsjahr 1990 konnten 2 Wurzeltestreihen mit Schweinegülle mit je 2 Zusatzmitteln und 1 Wurzeltestreihe mit belüfteter und unbelüfteter Rindergülle durchgeführt werden. Bei beiden Versuchen mit Schweinegülle war nur bei der behandelten Gülle eine geringere Schädigung im Vergleich zur unbehandelten Variante festzustellen, wobei die Wurzeln der einen Testreihe nur eine geringere Schädigung im Vergleich zur unbehandelten Variante aufwiesen. Die andere Testreihe jedoch zeigte besonders bei Rotklee ein verbessertes Wachstum sogar gegenüber der Leitungswasservariante. Der Vergleich der belüfteten und der unbelüfteten Rindergülle erbrachte nur geringe Unterschiede. Die Zahl der Keimlinge war bei der unbelüfteten Gülle größer, die Wurzeln hingegen erreichten bei belüfteter Gülle eine etwas größere Länge als bei der unbelüfteten Gülle.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GM 5/86*  
**Einfluß einer reduzierten Düngung auf Ertrag und Qualität von Futtergetreide und Silomais (1986–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In diesem Projekt geht es um die Klärung der Fragen, wie weit sich eine Reduzierung der Düngung auf Ertrag und Qualität von gewissen Kulturarten, wie hier im speziellen bei Getreide und Silomais, auswirkt. Aus ökologischen Gründen ist die Rücknahme der Düngung zu überlegen; die Auswirkungen auf Kornqualität bei Getreide, auf Ausreife und Kolbenbildung beim Mais sowie Lagerneigung und Krankheitsanfälligkeit bei beiden Kulturarten sind zu prüfen.

*Ergebnisse:*

Es erfolgte eine Reduzierung der Düngung bei allen drei Hauptnährstoffen: N, P, K auf dem Hauptversuchsfeld in Gumpenstein (1 Sommergersten-, 1 Hafer- und 2 Silomaisversuche), wobei die Hauptnährstoffe um ca. 1/3 gegenüber dem herkömmlichen Düngungsniveau reduziert worden sind.

Es fällt auf, daß im 5. Jahr nun auch hier die Ertragsunterschiede deutlich werden. Bei der *Sommergerste* differiert das Standardmittel der beiden Düngungsvarianten um 8,5 dt/ha, das Versuchsmittel hingegen um 11 dt/ha. Die Sortenreihung innerhalb der Varianten weicht voneinander ab, wobei die Verschiebung nur jeweils 1–5 Plätze beträgt. Bei langstrohigen, zur **Lagerung** neigenden Sorten kommt es vor, daß diese in der konventionellen Variante stark lagern und dadurch auch im Ertrag abfallen, während sie in der reduzierten Variante im guten Mittelfeld zu finden sind. Obwohl die Witterung im Sommer 1990 für die **Entwicklung und Ausreife** des Getreides überaus günstig war, zeigte sich dennoch vereinzelt – sortenbedingt – Lagerung, allerdings nur in der konventionellen Variante. Das insgesamt höhere Nährstoffangebot führt zu größeren Wuchshöhen, im Schnitt um 4–5 cm. Auch das **Datum der Gelbreife** differiert bei den beiden Varianten durchschnittlich um 3–5 Tage.

Beim *Haferversuch* gilt das oben Gesagte ebenfalls, wobei die Differenz der beiden Düngungsvarianten im Korntrag 8 dt/ha im Standardmittel und 10 dt/ha im Versuchsmittel



beträgt. Die Wuchshöhen unterscheiden sich im Durchschnitt um rund 5 cm; es ist aber die insgesamt größere Stengellänge bei Hafer gegenüber Gerste zu berücksichtigen. Hinsichtlich Krankheitsbefall waren durch das heiße trockene Wetter keine Unterschiede in der Beobachtung der beiden Varianten möglich.

Beim *Silomais* sind die Unterschiede zwischen den Düngungsvarianten in allen Ertrags- und Qualitätsparametern in wesentlich stärkerem Ausmaß zu finden: Beim FM-Ertrag übertrifft in der 1. Reifegruppe jede Sorte der konventionellen Variante jene der reduzierten, im Standardmittel um 90 dt/ha Frischmasse. Das gleiche Bild zeigt sich bei der Trockenmasse, hier beträgt die Differenz 20 dt/ha im Standardmittel. Beim Kolbenanteil gibt es nur geringe Unterschiede zugunsten der konventionellen Variante, die Trockensubstanz in der Gesamtpflanze ist gleich. Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Energiedichte (Stärkeeinheiten je kg Grünmasse), die in der reduzierten Variante höher ist und in den Kilo-Stärkeeinheiten/ha, wo wiederum die andere Variante wesentlich besser abschneidet.

Bei der zweiten Reifegruppe zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der ersten, nur eine einzige Sorte (Astral) macht im FM-Ertrag eine Ausnahme. Im TM-Ertrag liegen alle Sorten der konventionellen Variante über den Werten der reduzierten, die Differenz der Standardsorten beträgt 28 dt/ha. Auch bei den anderen Qualitätsmerkmalen stimmen die Ergebnisse der 2. Reifegruppe gut mit denen der 1. überein.

Ebenfalls deutlich zu sehen sind die unterschiedlichen Wuchshöhen in den einzelnen Varianten, wobei sich hinsichtlich der Lagerneigung beim Mais eher die reduzierte Variante negativ auswirkt. Hier scheint das sortenbedingte Nährstoffaneignungsvermögen offensichtlich eine wesentlich größere Rolle zu spielen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL LT 3/86**  
**Wirtschaftsdüngerkeule (1986–1992)**

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Wegen verschiedener zunehmender Probleme der Gülletechnik (Bodenstruktur, Umweltbelastung, Tiergesundheit, Tierschutz) nimmt das Interesse an Tierhaltungssystemen mit Einstreu zu. Wesentliche Teile der Verfahrenskette wurden seit längerer Zeit nicht mehr weiterentwickelt. Es besteht ein großer Nachholbedarf, wobei insbesondere der gesamte einstreusparende Bereich zwischen noch fließfähiger Gülle und den klassischen Volleinstreusystemen von Interesse ist. Am einen Ende dieses Bereiches stehen Güllebehandlungsverfahren, die die Fließfähigkeit trotz Einstreu von bis zu etwa 1,5 kg feinstrukturierten Strohs pro GVE und Tag sicherstellen, am anderen Ende steht das bei Rinderlaufställen einstreusparendste Festmistsystem der Tretmistställe. In beiden Bereichen sind zahlreiche Detailfragen ungeklärt.

*Ergebnisse:*

1990 wurde die ungünstigste aller Tretmistvarianten – nämlich Einraumbuchten mit Außenwandschlitz, durch welchen der Mist ins Freie getreten werden soll – weiterbearbeitet. Als bauliche Änderungen wurden die Laufflächen der beiden nebeneinanderliegenden Buchten mit Filterkörpern (Hohlblockbetonsteine) ausgelegt. Einerseits sollte da-

durch ein besserer Harnabfluß gewährleistet werden, andererseits wurde damit eine kleine Stufe geschaffen, welche als Abbruchkante am Ende, bzw. im Laufflächenbereich der Tiere, dienen sollte. Das heißt, in einer Bucht wurden die Hohlblockbetonsteine bis zur Stallwandinnen-seite verlegt, während in der anderen Bucht ein Kotgraben von 75 cm ausgespart wurde, um hier eine mechanische Mistachse im Tierbereich zu simulieren. Eingestellt wurden 6 Kalbinnen je Bucht mit durchschnittlich 315 kg, eingestreut wurde Langstroh. Der erhoffte Harnabfluß durch Verwendung von Filterkörpern trat nicht ein. Bereits nach einigen Tagen begann sich in der über die gesamte Fläche mit Hohlblockbetonsteinen ausgelegten Box abzuzeichnen, daß wiederum kein Mist durch den Außenwandschlitz getreten wurde. Klaglos hingegen funktionierte das System in der nebenliegenden Bucht. Hier wurde die Mistachse täglich einmal händisch entmistet.

Im Jahr 1991 soll in weiteren Versuchsdurchgängen im Tretmiststall unter anderem erprobt werden, welche Struktur der Einstreu (lang, gehäckselt, zerrissen) als die zweckmäßigste angesehen werden kann bzw. welche Mindestmengen an Einstreu bei den jeweiligen Varianten noch vertretbar sind, um eine tiergerechte Haltung zu gewährleisten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL HF 6.3/87**  
**Die Kultur von Arnica montana (1987–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Nach der erfolgreichen Inkulturnahme und der Prüfung verschiedener Einflußfaktoren im Jahr 1988 stand im abgelaufenen Vegetationsjahr die Erfassung der Ertragskomponenten und des Arbeitsaufwandes im Vordergrund. Die chemische Analyse der Inhaltsstoffe des Erntegutes soll eine exakte Analyse der Wirtschaftlichkeit dieser Kultur ermöglichen.

*Ergebnisse:*

Der Rosettendurchmesser der Pflanzen betrug nach guter Überwinterung durchschnittlich 20–25 cm. Dieses Jahr zeigte einen deutlichen Minderertrag der mit Biotol gedüngten Variante gegenüber der ungedüngten.

Der Gesamtertrag der Kultur ging im 3. Hauptnutzungsjahr sehr stark zurück. Ein Weiterführen des Bestandes über ein weiteres Jahr erscheint als nicht sinnvoll. Im Juli 1991 soll der Bestand daher gerodet und eine Analyse der Inhaltsstoffe der Wurzeln vorgenommen werden.

Die Marktpreise 1990 schwankten für 1 kg getrocknete Blütendroge zwischen S 350,- und S 650,-. Der österreichische Markt hat allerdings nur eine begrenzte Aufnahme-fähigkeit für Arnikadrogen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GL 4.4/87**  
**Bandfrässaat (1987–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Karl BUCHGRABER, Ao.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Grundsätzlich hängt die Wahl der Methode von der Gründigkeit des Bodens – meist scheidet auf zu seichtgründigen Böden eine Neuansaat überhaupt aus – und vom Verunkrautungsstatus des Grünlandes ab. Außerdem soll ein



Verfahren nicht nur rasch, flexibel und erfolgversprechend, sondern auch kostengünstig einsetzbar sein.

#### *Ergebnisse:*

Die neuerdings eingeführte Bandfrästechnik hat der umbruchlosen Grünländerneuerung zum Durchbruch verholfen. Der Einsatz der österreichischen Bandfräse „VAKUUMAT SLOTTER“ von der Fa. WEISHÄUPL hat einen guten Nachsaaterfolg sowohl im Dauergrünland als auch im Ackergrünland gezeigt. Diese Maschine ist bereits serienmäßig am Markt.

Die „VAKUUMAT SLOTTER“ fräst aus der Altnarbe Fräsbänder, legt Saatgut ab und drückt es an. Es können also mit einem Arbeitsgang pro Stunde ca. 0,8 ha umbruchlos bestellt werden. Es kommen 20 kg/ha einer registrierten Saatgutmischung im Dauergrünland zur Aussaat. Die Erneuerung in der Praxis wurde beginnend im Frühjahr, nach dem ersten, zweiten und dritten Schnitt, bis Ende August durchgeführt. Die Nachsaaten am Dauergrünland liefen bei allen Nachsaatterminen ausnahmslos auf und verbesserten vorerst die Grasnarbe und später die Futterqualität.

Im einem Exaktversuch in Judenburg/Stmk. wurde die schottische Bandfräse „HUNTER'S“ mit anderen Nachsaatverfahren und dem totalen Fräsumbruch nunmehr über zwei Hauptnutzungsjahre nach der Erneuerung am Dauergrünland verglichen. Dabei hob sich die Bandfräse in Summe der zwei Jahresaufwüchse mit einem Mehrertrag von 900 kg TM/ha gegenüber der unbehandelten Fläche ab; das Schlitzverfahren „VREDO“ war nur um 20 kg TM/ha unwesentlich im Ertrag höher als die unbehandelte Variante. Die Neuansaat mit dem Fräsumbruch „LELY“ wies ebenfalls einen signifikanten Mehrertrag von 1:100 kg TM/ha auf.

Eine Nachsaat mit der Bandfräse kostet pro Hektar ohne Spritzmitteleinsatz über den Maschinenring (Arbeit, Maschine, Saatgut) rund ÖS 1.500; mit vorangegangener selektiver Unkrautbekämpfung kommen je nach Spritzmittel ÖS 600 bis 2.500 je ha hinzu. Der Mehrertrag, die bessere Grasnarbe, der stabilere Bestand und die höhere Futterqualität sprechen bei entarteten Beständen für eine Nachsaat mit der Bandfräse. Die Bandfräse „VAKUUMAT SLOTTER“ sollte überbetrieblich eingesetzt werden, damit sich die Ankaufskosten von rund ÖS 180.000 rechnen.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GM 3.1/88*

#### **Untersuchungen über den Wert einer einfachen Fruchtfolge im Vergleich zur Silomaisdauerkultur (1988–1994)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Es geht um den Vergleich von Silomais im Daueraufbau und im Wechsel mit Klee gras. Innerhalb der Monokulturvarianten werden noch verschiedene Düngungsvarianten unterschieden, Mineraldünger mit den organischen Varianten Stallmist und Gülle.

Zur Klärung des gesamten Fragenkomplexes zählen die Erhebung sämtlicher Vegetationsbeobachtungen, die Feststellung von Ertrags- und Qualitätsparametern.

#### *Ergebnisse:*

Bei der Betrachtung der Ertragsdaten beim Silomais fällt auf, daß weder die Frischmasse, noch die TM-Erträge –

trotz der für den Mais günstigen Witterung – besonders hoch sind. Bezüglich des Vergleiches der einzelnen Varianten gibt es kein einheitliches Bild: Innerhalb der Monokulturvarianten zeigt die Stallmistbehandlung den höchsten Ertrag – bei Nichtberücksichtigung der doppelten Güllemenge. Bei den Fruchtfolgevarianten schneidet das 1. Jahr Mais nach Klee gras am besten ab.

Beim **Kolbenanteil** ist das Bild nicht ganz so einheitlich wie beim Ertrag, hier liegt die einfache Gülledüngung voran. Bei der **Trockensubstanz in der Gesamtpflanze** zeigen sich die höheren Gehalte bei den Fruchtfolgevarianten.

Insgesamt muß zu der Auswertung des Vegetationsjahres 1990 gesagt werden, daß es nach einem schweren Sturm Ende August zu einer starken Lagerung der Maisparzellen kam, wobei die Lagerneigung innerhalb der Monokulturparzellen stärker als in den Fruchtfolgevarianten war.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL SH 10/88*

#### **Einfluß des Absetztermines auf die Zwischenlammzeit sowie auf die Qualität der Mastlämmer beim Bergschaf (1988–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Ferdinand RINGDORFER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Für das asaisonale Bergschaf stellt sich die Frage, ob bzw. wie weit durch ein unterschiedliches Absetzen der Lämmer die Zwischenlammzeit beeinflusst werden kann. Eine Verkürzung der Zwischenlammzeit ist eine Grundlage für die Erhöhung der jährlichen Lämmeranzahl pro Muttertier und somit eine Möglichkeit zur Steigerung des Ertrages in der Schafhaltung. Als Absetztermine wurden 6 und 13 Wochen gewählt. Es geht aber nicht nur um die Zwischenlammzeit, sondern auch um die Entwicklung der Lämmer. Ein frühes Absetzen bedeutet Verzicht auf die Muttermilch und könnte die Entwicklung beeinflussen.

#### *Ergebnisse:*

Bei 44 Ablammungen der 6-Wochen-Herde betrug die durchschnittliche Zwischenlammzeit 224 Tage, bei den 53 Ablammungen der 13-Wochen-Herde betrug sie 236 Tage. Im Vergleich zum Vorjahr besteht nun doch eine leichte Tendenz, daß durch das frühere Absetzen die Zwischenlammzeit etwas verkürzt werden kann.

In der Entwicklung der Lämmer sind kaum Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, d.h. beide hatten das Endgewicht in der selben Zeit erreicht. Der Kraftfutterverbrauch konnte durch das spätere Absetzen um 18 kg bei den männlichen und rund 10 kg bei den weiblichen Tieren reduziert werden. Weiters besteht beim späten Absetzen keine Gefahr einer Euterentzündung bzw. müssen die Schafe nicht mehr künstlich trockengestellt werden. Außerdem reduziert sich die Mastdauer auf gut die Hälfte, was eine Arbeitersparnis bedeutet.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BK 1/88*

#### **Auswirkungen von Klärschlamm- und Müllkompostgaben am Dauergrünland (1988–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Gerfried EDER

#### *Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Agrarbiologie



**Problem-/Aufgabenstellung:**

Dieses Projekt soll helfen aufzuzeigen, welche Schwermetallkonzentrationen im Boden unter der Kulturart Dauergrünland erreicht werden, wenn man Siedlungsabfälle als Dünger ausbringt. Weiters wird beobachtet, ob Schwermetalle, chlorierte Kohlenwasserstoffe oder Atrazin in den Sickerwässern derart gedüngter Lysimeterkammern vorkommen.

**Ergebnisse:**

Bei der Auswertung der Schwermetalluntersuchungen im Boden kam klar hervor, daß alle Schwermetalle in den obersten 2,5 cm Boden in höchster Konzentration am Dauergrünland vorliegen. In einer Bodentiefe von 5 cm ist bereits ein deutlicher Rückgang der Schwermetallkonzentrationen festzustellen. Die im Futter untersuchten Kupfer- und Zinkgehalte weisen zwar je nach Pflanzenart (Kräuter, Leguminosen, Gräser) deutliche Unterschiede auf, sind aber von den bisherigen Schwermetallkonzentrationen im Boden nicht allzusehr beeinflusst.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GM 2.4/88*  
**Alternativkulturen: IV. Faserflachs (1988–1992)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Waltraud HEIN

**Kooperationspartner:**

Steirerflachs KG und Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Faserflachs gilt als die ideale Alternativkultur, weil er dem „Non-food-Bereich“ angehört.

In der Nähe der Schwingerei im Murtal wurde – in Absprache mit der Steirerflachs KG und mit der Landwirtschaftskammer – im Jahr 1990 ein Faserflachs-Sortenversuch mit 13 Sorten durchgeführt sowie ein Saatzeitversuch mit 2 Sorten und zwei Saatzeiten in je 4-facher Wiederholung.

**Ergebnisse:**

Nachdem die Witterung im Jahr 1990 für das Wachstum, die Abreife und das Raufen von Flachs günstig war, sich einzig gegen Ende der Rüste beim Pressen witterungsbedingte Schwierigkeiten ergeben haben, darf man mit den gewonnenen Ergebnissen äußerst zufrieden sein. Außerdem konnten anbautechnische Probleme – durch Erfahrungen aus den Vorjahren – soweit wie möglich vermieden werden; auf eine Düngung wurde verzichtet.

Erstmals erfolgte nach der Verschlingung durch die Steirerflachs KG eine Qualitätsbeurteilung der Faser, nämlich die Feststellung der Reißfestigkeit, sowie eine Zuordnung zu Qualitätsklassen. Bei einem durchschnittlichen Langfasergehalt von 10% gab es Spitzenergebnisse von nahezu 13% (SL 1585) und 14% (Laura) Langfaser. Zusammen mit einem durchschnittlichen Kurzfasergehalt von 16% beträgt die Gesamtfaserausbeute über 26%, in Einzelfällen sogar über 30% (Viking).

Die Bestimmung der Reißfestigkeit führte zu guten (2) bis mittleren (5) Ergebnissen im Beurteilungsschema 1–9; bei der Einstufung der Sorten in Qualitätsklassen erfolgte in erster Linie eine Zuordnung zur Klasse 3 von 9 möglichen Abstufungen. Die beste Sorte Viking erreichte Klasse 1–2, wobei dieser Sorte im Hinblick auf weitere Verarbeitung

aufgrund ihrer Eigenschaften gute Chancen einzuräumen sind.

**Zusammenfassung der bisherigen drei Versuchsjahre:**

Sorte	Röststroh kg/ha	Prozent des Röststrohs		
		Langfaser	Kurzfaser	Gesamtfaser
Regina	7491	6,9	17,0	23,9
Ariane	7300	5,9	14,2	20,0
Belinka	7198	6,5	13,5	20,0
Viking	7173	10,2	18,7	28,9
Berber	7053	6,7	13,8	20,5
Natasja	6840	6,3	14,6	20,9
Saskia	6828	5,9	15,3	21,2
Marina	6807	5,5	15,4	20,9
Belan	6058	4,2	16,8	21,0
Agron	5505	7,4	15,7	23,1
Horan	5229	4,9	20,3	25,2

Die beiden nur im Jahr 1990 angebauten Sorten bzw. Stämme sind in dieser Übersicht nicht berücksichtigt.

Beim *Saatzeitversuch* wurde das Versuchsprogramm auf zwei Saatzeiten eingeschränkt, und zwar erfolgte die erste Anfang April, zum frühest möglichen Anbauermin mit den beiden Sorten Regina und Belinka. Als Vergleichsvariante dazu diente ein extrem spät gebauter Flachs Anfang Mai mit denselben beiden Sorten. Der Unterschied in der Pflanzenentwicklung betrug beim Aufgang rund 14 Tage, bei der Blüte rund 20 Tage und zur Zeit der Gelbreife rund 10 Tage. Die erwartete Verringerung des Stengelwachstums und damit das Vermeiden von Lagerung trat nicht ein; vielmehr zeigten die Pflanzen zum zweiten Saatzeitpunkt um rund 15 cm längere Pflanzenstengel. Somit kam es auch nicht zur erhofften Zunahme des Langfaseranteiles bei spät gesättem Flachs, er war sogar um 2,4% geringer. Einzig die Reißfestigkeit der Langfaser konnte gesteigert werden.

Durch die bisher gewonnenen Erkenntnisse zeigen sich zwar hinsichtlich der Sorteneignung schon Tendenzen, die Frage des Saatzeitpunktes ist nach wie vor völlig offen, so daß das gesamte Projekt noch einer weiteren intensiven Bearbeitung bedarf.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL HF 10/88*  
**Konservierung von Futterrüben in Mischsilagen (1988–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eine kostengünstige Mechanisierung des Rübenlagers könnte den betriebswirtschaftlich sinnvollen Trend zugunsten der Futterrüben aufrechterhalten oder sogar verstärken.

Durch die Bereitung von Mischsilagen mit Rübe und anderen zur Verfügung stehenden Mischungspartnern könnte eine betriebswirtschaftlich günstige Form der Rübenlagerung und -fütterung gefunden werden. Die arbeitswirtschaftlichen und qualitativen Parameter solcher Mischsilagen sollen untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Ein großes Problem in unserem alpinen Klimagebiet ist die späte Reife der Futterrüben (Anfang bis Mitte Oktober). Die in Frage kommenden betriebseigenen Mischungspartner Gras und Silomais müssen zum Erreichen einer zufriedenstellenden Qualität ein paar Wochen früher geerntet wer-



den. Bedingt durch die niedrigen Trockensubstanzgehalte, die bei Silomais und Gras im Herbst im Durchschnitt der Jahre zu erwarten sind, ist auch die Menge des von seinen Mischungspartnern gebunden Rübensickersaftes sehr gering. Es kommt daher zu starken Sickersaft- und damit zu starken Nährstoffverlusten.

Die Verwendung von Rübenmischsilagen ist für das alpine Klimagebiet nur bedingt geeignet.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL TE 3/88*

**Einfluß der Grundfutterqualität und des Kraftfutters auf die tierische Leistung, Stoffwechselfparameter und Wirtschaftlichkeit in der Milchproduktion (1988–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Leonhard GRUBER, Dr. Rudolf STEINWENDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die bedarfsgerechende Fütterung der Milchkühe führt besonders bei hohen Leistungen zu einem beträchtlichen Kraftfuttereinsatz. Die hohen Kosten des Kraftfutters belasten die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion. Dagegen ist der Stoffwechsel von energetisch unterversorgten Kühen durch die erforderliche Mobilisierung von Körperreserven einer starken Belastung mit möglichen negativen Folgen auf Gesundheit und Fruchtbarkeit ausgesetzt.

Eine hohe Grundfutterqualität führt über die Steigerung der Futteraufnahme und der Nährstoffkonzentration zu einer höheren Energieaufnahme und damit zu einer Reduzierung der erforderlichen Kraftfutterergänzung.

Im vorliegenden, dreifaktoriell angelegten Fütterungsversuch wird der Einfluß der Grundfutterqualität, des Kraftfutterniveaus und der Rassen auf die tierische Leistung, Stoffwechselfparameter und Wirtschaftlichkeit geprüft.

*Ergebnisse:*

Das Ergebnis von 3 Wiederholungen (bei 10 geplanten) ermöglicht folgende Aussagen:

*Faktor Grundfutterqualität:*

Die durchschnittliche Energiekonzentration in der Gruppe „GF gut“ betrug 6,0 MJ NEL, in Gruppe „GF schlecht“ 5,5 MJ NEL, der Rohfasergehalt 27% und 33%. Die Kühe verzehrten von diesem Grundfutter 13,7 kg TM bzw. 12,0 kg TM. Nach Energie (NEL) konnten die Kühe damit 13,7 bzw. 8,2 kg ECM erzeugen.

*Faktor Kraftfutterniveau:*

In den 3 KF-Stufen (0, 50 und 100% des KF-Ergänzungsbedarfs) betrug die KF-Aufnahme 0, 1,0 und 4,2 kg TM. Die GF-Aufnahme ging dabei von 13,6 auf 13,2 und 11,8 kg TM zurück (Verdrängungsrate -0,42 kg TM GF/kg TM KF). Die Milchleistung betrug 13,5, 15,5 und 19,8 kg ECM (1,5 kg Milch/kg TM KF). Die Kühe in der Gruppe ohne KF bei schlechter GF-Qualität erzeugten pro Tag etwa 2 kg ECM mehr als ihrer Energieversorgung entsprach, d.h., sie mobilisierten beträchtliche Körperreserven.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL RD 5/88*

**Kalbinnenproduktion zur Rindfleischerzeugung (1988–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Rudolf Steinwender

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Richtmengenregelung führte zum Rückgang des Milchviehbestandes und damit zur Freisetzung von Grünlandflächen und Stallplätzen. Eine Möglichkeit der Nutzung dieser freigewordenen Kapazitäten bietet die Kalbinnenmast. Kalbinnen und Ochsen haben aber schlechtere Zunahmen, eine ungünstigere Futterverwertung und schlechtere Schlachtleistung als vergleichbare Masttiere. Diese Leistungen verschlechtern sich bei weiblichen Tieren mit zunehmendem Alter überproportional. Der Grund dafür ist das geringere Proteinansatzvermögen und der höhere Fettanteil gegenüber dem Maststier.

Die Fütterungsintensität darf in der Kalbinnenmast nicht zu hoch sein, da dies die vorzeitige Verfettung der Schlachtkörper fördert.

Die Produktion muß auf der Basis der bestmöglichen Nutzung von Grünland und Wirtschaftsfutter im Berg- und Grünlandgebiet erfolgen, da die Kalbin vorwiegend in diesen Regionen anfällt.

Die Mast- und Schlachtleistung der Kalbinnen muß daher im Zusammenhang mit der Fütterungsintensität, dem Produktionsrhythmus und dem optimalen Mastendgewicht geprüft werden. Neben der Beurteilung des Schlachtkörperwertes müssen Beurteilungs- und Qualitätskriterien erarbeitet werden, um objektive Vergleichsmaßstäbe zur Klassifizierung der Schlachtkörper zur Verfügung zu haben.

*Ergebnisse:*

In der *Wirtschaftsfuttermast* konnte durch die Zufütterung von 2 kg Kraftfutter eine Verbesserung der Tageszunahmen um 147 g und eine bessere Nierenstockausbildung und Fettabdeckung erreicht werden.

In der *Weidemastgruppe* konnten in der Weideperiode 807 g Tageszunahmen erreicht werden. Die anschließende Fertigmast mit Grassilage und 2 kg Kraftfutter pro Tier und Tag brachte bisher eher bescheidene Ergebnisse bei den Zunahmen, aber eine ausreichende Fettabdeckung der Schlachtkörper.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 1/89*

**EDV-unterstützte Analyse bei einer repräsentativen Anzahl von Betrieben im Steirischen Ennstal hinsichtlich Silagequalität und etwaiger Zusammenhänge zur Milchqualität (inkl. eingehender Befragungen) (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Kurt CHYTIL, Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dr. Gunter URAY, Dr. Karl BUCHGRABER

*Kooperationspartner:*

Bezirksschammer für Land- und Forstwirtschaft Liezen, Landwirtschaftliche Fachschulen Grabnerhof und Gröbming, Bundesanstalt für Agrarbiologie Linz, Universität Linz, Molkerei Stainach

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Da seit Jahren eine repräsentative Aussagemöglichkeit über den Stand der Silagequalitäten und etwaiger Zusammenhänge zur Milchqualität fehlt, wurden in den Winterfütterungsperioden 1988/89/90 im Steirischen Ennstal von 152 Praxisbetrieben Silageproben (Gras und Mais) gesammelt und auf ihre Qualität untersucht.



**Ergebnisse:**

Der **energetische Futterwert** der **Grassilagen** lag im Durchschnitt bei 5,1 MJ NEL bzw. 470 STE; die Jahre 1988 und 1989 unterschieden sich sowohl im Jahresdurchschnitt wie auch in den einzelnen Aufwüchsen nur geringfügig.

Der **Schnittzeitpunkt** blieb vorerst unverändert, es zeigte sich ein **Rohfasergehalt** von durchschnittlich 26,7% i.d.TM, die einzelnen Aufwüchse lagen bei 27,5% (1. Aufwuchs), 25,8% (2. Aufwuchs) und 23,8% (3. Aufwuchs), sie unterschieden sich in den zwei Versuchsjahren kaum.

Im **Proteingehalt** war die Silage 1988 mit 13,6% i.d.TM um etwa 0,5% höher als 1989.

Der **Rohaschegehalt** hat hingegen von 11,8% i.d.TM auf 13,5% zugenommen, wobei vor allem der 3. Aufwuchs mit 16,8% i.d.TM einen deutlichen Hinweis auf eine erhebliche Verschmutzung auswies.

Im **Gärverlauf** fiel im Jahre 1989 auf, daß der pH-Wert trotz ähnlicher Anwelkgrade und Erntezeit mit 5,0 um 0,4 im Durchschnitt höher lag als 1988; vor allem im 3. Aufwuchs lagen die beiden Jahre um 0,7 auseinander. Hervorgehoben wurde dieser Umstand durch einen geringeren Milchsäuregehalt von 2,6% i.d.TM im 3. Aufwuchs, im Jahresdurchschnitt lag der Unterschied immerhin bei 1,5% i.d.TM.

Im **Essigsäuregehalt** (1,2% i.d.TM) wie auch im **Buttersäuregehalt** (1,8% i.d.TM) unterschieden sich die beiden Jahre kaum.

Die **Maissilage** lag in der **Trockenmasse** in diesem Grenzanbaugebiet für Silomais im Jahre 1988 durchschnittlich bei 27,9%, während im kühlen und nassen Jahr 1989 sie auf 22,6% abfiel, es wurde die Milchreife meist nicht erreicht.

Es ergeben sich in solchen Jahren bedeutende **Sickersaftverluste** und Maissilagen, die im energetischen Futterwert niedriger liegen als gute Grassilagen.

In der **Gärqualität** waren die Maissilagen in beiden Jahren gut bis sehr gut, die Buttersäuregehalte bewegten sich bei 0,05% i.d.TM. Der pH-Wert von 4,0 lag auch bei der Maissilage im Jahre 1989 um etwa 0,4 höher als im Jahre 1988 mit durchschnittlich 3,6.

Die **Milchinhaltsstoffe** Fett, Eiweiß sowie die fettfreie Trockenmasse waren im Jahr 1989 generell höher als im Jahr 1988, im Zusammenhang mit der Fütterung zeigte sich eine signifikante Abhängigkeit zwischen einer ausreichenden energetischen Versorgung (Maissilage und Kraftfutter) der Milchkühe in der Ration und einer Anhebung der Fett- und Eiweißgehalte um 0,2% i.d.TM.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL Z 1/90*

**Züchtung einer Knaulgrassorte aus Knaulgrasökotypen unter besonderer Beachtung der Verbesserung ihrer Verdaulichkeit durch begleitende In-vitro-Untersuchungen (1990–1995)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der österreichische Bedarf an Futterpflanzensaatgut wird zu mehr als 95% vom Ausland gedeckt. Diese unerfreuliche Situation wird noch dadurch verschärft, daß viele dieser Sorten, welche in anderen Klimaten unter grundverschiedenen Voraussetzungen gezüchtet werden, im alpi-

nen Klimabereich versagen. Sie können ihre Leistungsfähigkeit unter diesen rauen Bedingungen nicht voll ausspielen. Dieser Nachteil kann nur durch eine züchterische Veredelung inländischer Ökotypen, welche an unser Klima und unsere Bewirtschaftungsweise angepaßt sind, ausgeglichen werden.

Das Knaulgras ist einer unserer wichtigsten Bestandepartner auf dem Grünland, zu dessen positiven Eigenschaften Winterhärte, hohe Konkurrenzkraft und hohe Ertragsfähigkeit zählen.

Es besitzt jedoch auch die negative Eigenschaft einer um etwa 3% geringeren Verdaulichkeit gegenüber vergleichbaren Intensivgräsern. Diese Eigenschaft kann auch zu einer verminderten Aufnahme von Knaulgrasreichem Heu durch das Vieh führen. Auf der Weide wird Knaulgras ungenossen und übt einen entsprechend hohen Konkurrenzdruck auf die übrigen Bestandspartner aus.

**Ergebnisse:**

Vielversprechende Knaulgras-Ökotypen, welche schon seit einigen Jahren in Gumpenstein selektiert werden, zeigen eine fühlbare weichere Struktur. Es wäre notwendig, die Eigenschaften ihrer hohen Verdaulichkeit durch In-vitro-Verdaulichkeitsuntersuchungen nachzuweisen. Diese Eigenschaft muß im weiteren mit wichtigen Sortenmerkmalen, z.B. einer bestimmten Reifegruppe, hoher Ertragsfähigkeit, guter Samenproduktivität etc. kombiniert werden. Nachdem die züchterische Beeinflussbarkeit der Verdaulichkeit hoch ist (die Heritabilität dieses Merkmales liegt bei 0,4–0,8; Neff, 1986), ist die Erfolgchance dieses Vorhabens sehr hoch.

Die besten Einzelpflanzen sollen daher auf ihre Verdaulichkeit geprüft werden, wobei auch ständig Referenzwerte von Standardsorten erhoben werden. Gleichzeitig werden dieses Einzelpflanzen geklont und auf verschiedenen Standorten auf ihre Leistungsfähigkeit, Gesundheit und andere züchterisch wichtige Eigenschaften geprüft.

Die Selektion der besten Klone wird dann zu einer synthetischen Sorte zusammengesetzt, deren Nachkommen in einem Sortenversuch mit den Standardsorten verglichen werden sollen.

Das endgültige Ziel wäre die Eintragung der Sorte in das Zuchtbuch für Kulturpflanzen, ihre Vermehrung, Verbreitung (z.B. in diversen Qualitätsmischungen) und Verwendung in der breiten Grünlandwirtschaft.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL CH 1/90*

**Weiterentwicklung einer Analysemethode zur Ermittlung des nachlieferbaren Stickstoffes in Kulturböden (1990 – langjährig)**

**Projektleiter:** Dr. Wilfried WENZL, Dr. Gunter URAY, Dr. Gerfried EDER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Organische stickstoffnachliefernde Substanzen werden in der Literatur u.a. mit „heißwasserlöslicher Stickstoff“, „löslicher organischer Stickstoff“ bezeichnet. Alle bisher bekannten Untersuchungen weisen darauf hin, daß es sich dabei um Stoffe mit Eiweißnatur handelt.

Eine Reihe von Fragestellungen zur chemischen Natur, der bodeneigenen Nachlieferung und der funktionellen Bedeutung einzelner Verbindungen wurden in Projekt BW 10/87



behandelt. Es wurde deutlich, daß zur Weiterentwicklung der Nachlieferungsprognose vor allem die Frage der Unterschiedlichkeit der mit den verschiedenen Verfahren gewonnenen Fraktionen sowie die Möglichkeit zur Erfassung der gesamten im Boden vorhandenen löslichen Reserven wesentlich sind.

#### *Ergebnisse:*

Die Auswertung vorhandener Daten und bodenmikrobiologischer Untersuchungen ergab, daß das stoffliche Äquivalent der Nachlieferung zwei größenmäßig und chemisch einheitliche Fraktionen umfaßt, in welchen den stickstoffreichen Nichthuminstoffen die größte Bedeutung zukommt.

Es konnte gefunden werden, daß es mit Hilfe von neutralem Phosphatpuffer gelingt, die gesuchte Eiweißfraktion zu einem Großteil zu entziehen.

Extraktionen an Bodenmaterial des 25-jährigen Schwarbracheversuchs Gumpenstein zeigten, daß sich die Düngungsunterschiede in den Gehalten an Nichthuminstoffen widerspiegeln.

Mit Hilfe einer genauen Bestimmung der Biomasse und eines speziellen Rechenansatzes soll es möglich werden, die bisherigen Schätzverfahren durch ein berechenbares Prognosemodell zu ersetzen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL BA 8/90*  
**Tretmistbuchten für Mastschweine (1990–1994)**

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK, Dr. Rudolf STEINWENDER

#### *Kooperationspartner:*

Universität für Bodenkultur, Veterinärmedizinische Universität, Tiergesundheitsdienste

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Zuge des Umschwenkens von rein produktionstechnisch orientierten Intensivsystemen zu tierfreundlicheren Haltungssystemen steigt der Bedarf nach Haltungsverfahren in der Schweinemast, die ohne teure Spaltenböden und Gülleerzeugung dennoch mit möglichst geringen Mengen an Einstreu und Arbeitsaufwand funktionieren.

Das in der Rinderwirtschaft bereits gut eingeführte Tretmistsystem erfüllt weitgehend die oben erwähnten arbeits- und betriebswirtschaftlichen Erfordernisse und könnte auch in der Schweinemast eine interessante Alternative darstellen.

In ausländischen Forschungsanstalten sowie in einigen Praxisbetrieben wurden bereits gute Erfahrungen mit Tretmistbuchten für Mastschweine gemacht. Allgemeine Randbedingungen für eine sichere Funktion sind jedoch noch nicht bekannt. Hierzu sollen experimentelle Erfahrungen gesammelt werden. In einem ersten Tastversuch wurden zwei verschiedene Buchtenvarianten – eine Einraumbucht und eine Zweiraumbucht mit abgeteiltem Mistgang mit Mistdurchtrittsschlitz in der Trennwand; beide Buchten mit Außenwandschlitz, 8% geneigter Buchtenfläche, Futterautomat am oberen Rand der Fläche und Strohspender – mit verschiedener Besatzdichte verglichen.

#### *Ergebnisse:*

Die Hypothese „wegen der bedeutend größeren Bewegungsaktivität der Schweine (im Gegensatz zu Rindern) ist eine bessere bzw. sicherere Funktion und die Möglichkeit der Selbsteinstreue anzunehmen“ konnte in diesem Tastver-

such nicht bestätigt werden. Im Gegenteil: Das Herauswühlen des Mistes durch den Bodenschlitz auf den Mistgang bzw. durch den Wandschlitz ins Freie erfolgte bei den gegebenen Randbedingungen nicht im ausreichenden Maß.

Durch das verstärkte Abmisten im oberen Buchtenbereich und im Bereich der Futterautomaten konnte eine extreme Verschmutzung der Buchten auch bei von 0,2 auf 0,5 kg Stroh/Tier Tag gesteigerter Einstreu nur durch regelmäßiges händisches Ausmisten des Liegebereiches verhindert werden.

Der von den Tretmistversuchen mit Rindern vorhandene Außenwandschlitz erwies sich zudem als ein bedeutender Störfaktor für die Versuche, weil die Schweine ihn als Aussichtsplatz ins Freie und damit als Liegefläche und eben nicht als Hauptabmistort benützten.

Außerdem verursachte er bei Unterdruckbetrieb der Lüftung Zugluft – die wir an heißen Tagen vorerst für günstig hielten – was eindeutig aggressives Verhalten mit Kannibalismus auslöste.

Schließlich war das Tiermaterial extrem schlecht (krankheitsbelastet und sehr streßanfällig), sodaß bis zur 10. Versuchswoche 8 von 35 Tieren ausfielen. Der Versuch wurde deshalb in der 10. Woche (bei Tiergewichten von 70 bis 85 kg) abgebrochen.

In die nächste Versuchsansordnung werden alle Erfahrungen und die neuesten Ergebnisse ausländischer Versuche einfließen. Durch Zusammenarbeit mit dem Steirischen Schweinegesundheitsdienst werden nur noch streßresistente und gesundheitlich beste Ferkel verwendet werden.

Die *Funktionsmaße für Strohraufen*, aus denen sich Mastschweine selbst das Einstreustroh herausholen können, konnten gefunden und erprobt werden.

#### *Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Ao.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHTNER, Dr. Karl BUCHGRABER  
 AL GL 9.0/75 – **In-vitro-Verdaulichkeit des Grünlandfutters** (1975–1991)

AL GL 9.2/79 – **Wirksamkeit von Güllezusätzen hinsichtlich Verbesserung der Düngewirkung der Gülle auf Grünland** (1979–1991)

\* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN

AL GM 2.3/84 – **Alternativkulturen: III. Mehrjährige Ackersilopflanzen** (1984–1992)

\* Dr. Leonhard GRUBER

AL TE 1/84 – **Verdaulichkeitsuntersuchungen mit Hammeln** (1984 – langjährig)

AL TE 4/86 – **Anwendung des Hohenheimer Futterwerttestes unter österreichischen Bedingungen** (1986–1991)

\* Ao.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHTNER, Dr. Karl BUCHGRABER

AL GL 4.3/87 – **Einfluß des Walzens auf die botanische Zusammensetzung von Wiesen und deren Besatz mit tierischen Schädlingen (Wühlmäuse, Engerlinge etc.) sowie auf den Anteil von Erde im Futter** (1987–1991)



\* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

AL GM 4.1/88 – Nährstoffnachwirkung nach hohen Güllegaben auf Silomais (1988–1991)

AL HF 6.1/85 – Alternativkulturen – Enzian (1988–1991)

\* Dr. Monika SOBOTIK

AL PS 3/88 – Entwicklung von Testmethoden zur Beurteilung von Standortbedingungen, des Einflusses von Bewirtschaftungsmaßnahmen und der Feststellung von Schadeinflüssen mit *Achillea millefolium* als Versuchspflanze (1988–1991)

\* Dr. Gerfried EDER

AL BK 4/88 – Erforschung der Eutrophierung des Putterersees in Abhängigkeit von den Düngungszeitpunkten im Seeneinzugsgebiet (1988–1991)

AL BK 3/88 – Nährstoffabtrag auf Grün- und Ackerland in Abhängigkeit von Hangneigung und Düngungsmaßnahmen (1988–1991)

\* Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

AL HF 3.1/88 – Die Nährstoffnachwirkung nach hohen Güllegaben auf Hackfrüchte (1988–1991)

\* Ao.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHTNER, Dr. Karl BUCHGRABER

AL GL 4.5/88 – Einfluß einer späteren Heuernte und des Ausstreuens von Heublumen auf die botanische Zusammensetzung und den Ertrag von Wiesen (1988–1994)

\* Dipl.-Ing. Ferdinand RINGDORFER

AL SH 11/88 – Beurteilung von Selektionsmerkmalen für die Zucht eines fruchtbaren Bergschafes (1988–1995)

AL SH 12/88 – Lämmermast mit Maissilage (1988–1991)

AL SH 15/89 – Aufzucht und Ausschachtung von Milchschaflämmern (1989–1992)

AL SH 14/89 – Begleitende wissenschaftliche Untersuchungen in einem „Lämmerproduktionsring“ zur Erzeugung und Vermarktung von Qualitätslammern – Teilprojekt 3: Qualitätsklassen für Lammfleisch (1989–1991)

\* Dr. Karl BUCHGRABER

AL GL 10/90 – Einfluß einer ordnungsgemäßen Klärschlammausbringung auf Grünland hinsichtlich Boden, Vegetation und Futter (1990–1995)

\* Dipl.-Ing. Ferdinand RINGDORFER

AL SH 16/90 – Lämmermast mit Grassilage (1990–1991)

\* Dipl.-Ing. Ferdinand RINGDORFER, Dr. Herbert WÜRZNER

AL SH 17/90 – Einfluß unterschiedlicher Kupfergehalte in der Lämmermast auf Wachstum und Gesundheit der Tiere (1990–1991)

#### 4. Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft

A-6200 Jenbach

Telefon: (05244)2262

Leiter: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang GINZINGER

##### Zwischenberichte

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 13/86 Phagen thermophiler Milchsäurebakterien (1986–1991)

Projektleiter: Dr. Hans SEBASTIANI

Problem-/Aufgabenstellung:

Die vorhandenen Phagenstämme müssen neu isoliert und gereinigt werden, um möglichst definierte Stämme mit einem hohen Titer in die Hand zu bekommen. Von diesen Phagen soll dann die Wirtsspezifität ermittelt werden, sowie eine Charakterisierung und eine verwandtschaftliche Zuordnung der einzelnen Stämme über die Morphologie, die Hüllproteine der Phagen und eine Restriktionsanalyse ihrer DNA versucht werden. Darüber hinaus soll die Bedeutung der Plasmide von *Streptococcus thermophilus* für die Phagenresistenz und diverse physiologische Eigenschaften abgeklärt werden.

Ergebnisse:

Die Bakteriophagen von *Streptococcus thermophilus* konnten bezüglich ihrer Wirtsspezifität in 3 Subgruppen eingeteilt werden, wobei eine hohe Korrelation zwischen den Wirtsbereichen der Phagen und den Restriktionsmustern ihrer DNA gefunden wurde. Eine Unterscheidung der Phagen aus der Untergruppe 1 und der Untergruppe 2 war auch aufgrund der Hüllproteine möglich. Alle Phagen zeigten eine stark ausgeprägte Homologie in der Dot-Blot-Hybridisierung.

Die Hybridisierung der DNA eines Gruppe-1-Phagen gegen die Hind-III-Verdaue der anderen Phagen resultierte in einer 100% Homologie innerhalb der Gruppe 1, 90% Homologie zu Gruppe-2-Phagen und ca. 80% Homologie zu Mitgliedern der Gruppe 3. Die DNA von Gruppe-3-Phagen wies eine 100% Homologie innerhalb der Gruppe 3 und zu Phagen der Gruppe 1 auf und war zu 90% zu Phagen der Gruppe 2 homolog.

Hybridisierung mit DNA von Phagen der Gruppe 2 führte zu einer 100% Homologie innerhalb dieser Subgruppe. Die Homologie zu Mitgliedern der Gruppe 1 lag zwischen 80 und 90% und zu Phagen der Gruppe 3 zwischen 50 und 60%. Keine Homologie konnte zu einem Bakteriophagen von *B. subtilis*, einem anderen gram-positiven Bakterium, nachgewiesen werden.

Ein phagenresistenter Wirtstamm der Gruppe-1-Phagen konnte als Träger eines Prophagen identifiziert werden, welcher durch wiederholte Subkultivierung in M17 spontan freigesetzt wurde. Die freigesetzte Phage war morphologisch von den restlichen Bakteriophagen nicht unterscheidbar und wies dieselbe Wirtsspezifität wie die anderen Gruppe-1-Phagen auf.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 25/88 Einfluß der Spurenelemente – Cu, Cd, Pb, Zn – auf die Herstellung und Reifung von Emmentalerkäse (1988–1991)

Projektleiter: Dr. Eduard TSCHAGER

Kooperationspartner:

Hartkäseereien

Problem-/Aufgabenstellung:

Untersuchungen haben gezeigt, daß die Böden in Tirol, insbesondere im Inntal, einen sehr hohen Bleigehalt auf-



weisen. Es stellt sich daher die Frage, wieweit sich die Bleibelastung der Umwelt auch auf die Milch auswirkt.

Wenngleich auch nur eine geringe Erhöhung in der Milch zu erwarten ist – die Milchkuh ist ein sehr guter biologischer Filter für Blei, nur etwa 0,05% der mit dem Futter aufgenommenen Menge gehen in die Milch über – so können doch schon sehr geringe Mengen von Schwermetallen die Vermehrung der Mikroorganismen beeinflussen.

#### Ergebnisse:

Die im Vorjahr verbesserte voltametrische Methode zur Bestimmung von Blei und Cadmium in Milch wurde 1990 für die Anwendung bei Käse angepaßt. Im Berichtsjahr wurden Emmentalerkäse aus verschiedenen Betrieben Österreichs auf ihren Gehalt an Blei und Cadmium untersucht. Der **Bleigehalt** betrug im Durchschnitt 0,022 mg/kg; der niedrigste Wert war 0,013 mg/kg, der höchste 0,043 mg/kg.

In der BRD wurde als Richtwert für Hartkäse 0,5 mg/kg festgesetzt. Auch der höchste von der Bundesanstalt gefundene Bleigehalt ist nicht einmal ein Zehntel dieses Richtwertes. Der mittlere **Cadmiumgehalt** betrug 0,0019 mg/kg, der höchste festgestellte Wert war 0,0092 mg/kg. Der Richtwert für Cadmium im Käse ist in der BRD 0,05 mg/kg. Wie beim Blei liegen auch die von uns gefundenen Cadmiumwerte weit unter diesem Richtwert.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 27/88

#### Plasminaktivität von Rohmilch und deren Einfluß auf die Reifung von Käse (1988–1991)

Projektleiter: Dr. Eduard TSCHAGER

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Von besonderer Bedeutung für die Qualität und Haltbarkeit des Käses ist die Proteolyse des Caseins durch eiweißspaltende Enzyme. In der Milch wird als originäre Protease Plasmin gefunden. Dieses Enzym ist relativ hitzestabil und wird unter den Bedingungen der Emmentalerkäseherstellung nicht denaturiert. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit das Plasmin und seine inaktive Form, das Plasminogen, für die Käsereifung von Bedeutung sind.

#### Ergebnisse:

Im Berichtsjahr wurden von 266 4monatigen Emmentalerkäsen aus 10 Käsereien folgende Parameter untersucht: Aktivität von Plasmin und Plasminogen, OPA-Wert (Maß für die Proteolyse in die Tiefe), Calciumgehalt, Fettgehalt und Trockenmasse. Die **Plasminaktivität** lag zwischen 251 und 1385 mMol; der Mittelwert betrug 658 mMol. Die **Plasminogenaktivität** schwankte zwischen 152 und 1169 mMol, mit einem Mittelwert von 677 mMol. Der Anteil der Plasminaktivität an der Gesamtaktivität (Plasmin + Plasminogen) bewegte sich zwischen 19 und 89%. Zwischen den Käsereien bestanden z.T. deutliche Unterschiede.

Zwischen der Plasminaktivität und der Haltbarkeit der Käse wurde keine Beziehung gefunden; es konnte auch keine Beziehung zwischen der Plasminaktivität und dem OPA-Wert – Maßzahl für den Gehalt an freien Aminosäuren – festgestellt werden.

Zur Zeit wird der Zusammenhang zwischen der Plasminaktivität und der Textur untersucht.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 28/88 Kulturen für Schnittkäseereien (1988–1991)

Projektleiter: Dr. Hans SEBASTIANI

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Im Einsatz befindliche Säurewecker aus verschiedenen Käsereien sollen einmal monatlich sensorisch sowie in bezug auf ihre Säuerungsaktivität, Phagenstabilität und Aromabildung geprüft werden. Zusätzlich werden die mit diesen Kulturen hergestellten Käse nach Erreichen ihrer Konsumreife mikrobiologisch und biochemisch sowie sensorisch beurteilt.

#### Ergebnisse:

Die Säuerungsaktivitäten der eingesetzten Betriebskulturen lagen in allen Betrieben deutlich unter den Aktivitäten der an der Bundesanstalt überzüchteten Originalkulturen, und beim überwiegenden Teil der Betriebe traten erhebliche Schwankungen in den Aktivitäten der monatlich eingesandten Betriebskulturen auf.

In allen Betrieben konnte eine „Hausflora“ an Bakteriophagen gegen einzelne Kulturen festgestellt werden, welche in einigen Betrieben regelmäßig zu einer verzögerten Säuerung führte. Einige Kulturen erwiesen sich in allen Betrieben als besonders phagenanfällig, andere wurden nur vereinzelt gehemmt. Citratabbau und die daraus resultierende Aroma- und Gasbildung waren bei allen eingesetzten Betriebskulturen positiv, schwankten jedoch in Abhängigkeit von der Kultur und Säuerungsaktivität.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 31/89

#### Harnstoff- und Eiweißgehalt der Milch (1989–1991)

Projektleiter: Dr. Eduard TSCHAGER

#### Kooperationspartner:

Landeslehranstalt Rotholz

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In den Forschungsprojekten AM 2/84, AM 11/86, AM 23/88, AM 24/88 wurde von hartkäsetauglichen Milchen der Eiweiß- und Harnstoffgehalt bestimmt. Auf Grund der Ergebnisse konnten die Milchen in folgende vier Gruppen eingeteilt werden:

Gruppe	Harnstoffgehalt	Eiweißgehalt
1	nieder	hoch
2	hoch	hoch
3	hoch	nieder
4	nieder	nieder

Bei überhöhtem Harnstoffgehalt und hohem Eiweißgehalt ist eine Eiweißübersorgung anzunehmen; ein hoher Harnstoffgehalt und ein niedriger Eiweißgehalt ist entweder genetisch oder in einem Energiemangel begründet.

Ein niedriger Harnstoffgehalt bei niedrigem Eiweißgehalt deutet auf eine Eiweißunterversorgung hin.

Außerdem konnte eine negative Korrelation zwischen der Höhenlage und dem Eiweiß- und Harnstoffgehalt der Anlieferungsmilch festgestellt werden.

#### Ergebnisse:

Im Berichtsjahr wurden von 1471 Proben Eiweiß- und Harnstoffgehalt bestimmt.

Der durchschnittliche Milcheiweißgehalt der Hartkäseerlieferanten war geringfügig (0,03%) höher als der der übrigen Milch mit Silagefütterung. Außerdem wurden in einem



Großbetrieb mit 50 Kühen parallel zur Milchleistungskontrolle monatlich einmal der Eiweiß- und Harnstoffgehalt der Einzelmilchen untersucht. Der Harnstoffgehalt schwankte monatsweise sehr stark; so lagen in den Monaten Juni, Juli und September viele Einzelmilchen über dem Normwert von 300 mg/l. Andererseits waren in den Monaten mit Maissilagefütterung viele sehr niedrige Harnstoffwerte – unter 150 mg/l – zu beobachten. Die Ursachen für diese sehr starken Schwankungen sind bei der Eiweiß- und Energieversorgung zu suchen. Harnstoff- und Eiweißgehalt der Einzelmilch sind somit wertvolle Hilfsmittel zur Optimierung der Fütterung von Milchkühen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 30/89*  
**Kulturen thermophiler Lactobazillen (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Hans SEBASTIANI

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Stämme thermophiler Lactobazillen sollen aus verschiedenen Quellen isoliert und mit Hilfe mikrobiologischer, biochemischer und molekularbiologischer Methoden nach Art und Stamm charakterisiert werden. Wachstum, Metabolismus und Proteolyseaktivität der einzelnen Stämme sollen überprüft werden. In weiterer Folge soll versucht werden, proteolytische Aktivitäten eventuell vorhandenen Plasmiden zuzuordnen. Diese Aufgabe sowie eine genauere Charakterisierung von Proteasen und Peptidasen werden an einigen ausgesuchten Stämmen durchgeführt.

Ziel der Arbeit ist es, niederproteolytische Lactobazillensämme für den Einsatz in der Emmentalerkäserei sowie hochproteolytische Stämme für eine beschleunigte Reifung von Schnittkäse zu isolieren.

*Ergebnisse:*

Je 5 auf Grund unterschiedlicher Proteolyseaktivitäten ausgewählte Stämme von *Lactobacillus lactis* und *Lactobacillus helveticus* wurden in Zymogrammen auf Art und eventuelle Varianzen der vorhandenen Amino-peptidasen getestet.

Bei allen untersuchten Stämmen konnten jeweils eine X-Prolyl-Dipeptidase, eine Leucinamino-peptidase, eine unspezifische Amino-peptidase und eine Prolinamino-peptidase nachgewiesen werden. Die einzelnen Enzyme hatten bei allen *Lb.lactis* Stämmen dieselben isoelektrischen Punkte, während innerhalb der *Lb.helveticus* Stämme diesbezüglich ein Stamm sich von den anderen abhob. Es wurden zwei hochproteolytische *Lb.helveticus* Stämme einem Plasmidcuring unterworfen und schwachwüchsige Klone von Milchagar selektioniert. Einer dieser Klone wies gegenüber dem Wildtyp eine deutlich geringere Proteolyse auf.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 29/89*  
**Verbesserung der Haltbarkeit und Qualität von Laib-emmentaler (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter ZANGERL

*Kooperationspartner:*

ALPI, Landeslandwirtschaftskammer Tirol, Emmentalerkäsereien

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Österreichischer Emmentaler entspricht zwar in bezug auf Löschung und Konsistenz den internationalen Anforderun-

gen, beim Geschmack muß jedoch festgestellt werden, daß er zum Teil zu wenig ausgeprägt ist.

Der Hauptfehler besteht in der mangelnden Haltbarkeit, d.h. es kommt im Zuge der Lagerung sehr rasch zu Reißbildung. Der Anteil an „Spitzenware“ mit guter Haltbarkeit und ausgeprägtem typischen Geschmack ist derzeit gering.

*Ergebnisse:*

Im Jahr 1990 wurden 1898 Emmentalerkäse im Alter von 4 Monaten aus 32 Betrieben bonitiert. 50% der Käse wurden außerdem auf das Gärnuster und die Intensität der Proteolyse untersucht.

Die Ergebnisse der Bonitierungen und der biochemischen Untersuchungen wurden den Käsereien mitgeteilt und im Rahmen von Beratungsgesprächen interpretiert. Die Käsereien lassen sich auf Grund der **Bonitierungsergebnisse in vier Gruppen** einteilen:

- konstant gute Haltbarkeit,
- Steigerung der Haltbarkeit seit 1989,
- konstant ungenügende Haltbarkeit
- stark wechselnde Haltbarkeit.

Bei 13 Käsereien konnte eine Steigerung der Haltbarkeit erreicht werden. Die bisherigen Ergebnisse des Projektes zeigen außerdem, daß Betriebe mit unterschiedlichsten Voraussetzungen bei Milchlieferung, Kulturen und Einrichtung konstant haltbaren Käse produzieren.

In den meisten Fällen sind die Ursachen für die mangelnde Haltbarkeit bekannt. Solange diese Ursachen – wie z.B. hohe Rohmilchkeimzahlen, ungenügende Einrichtungen, Kulturen mit schleppender Anfangssäuerung und hohem Lactobazillenanteil, fehlerhafte Käsungstechnik – nicht geändert werden, ist in diesen Käsereien auch keine Verbesserung der Qualität und Haltbarkeit zu erwarten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 32/90*  
**Keimzahlbestimmung mit dem BACTOSCAN-Gerät (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter ZANGERL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In Österreich wird die Keimzahlbestimmung der Anlieferungsmilchen für die Qualitätsbezahlung mit der Bactoscan-Methode bestimmt.

Bei einigen Lieferanten konnte ein Anstieg der Bactoscan-Werte (BSC) während der Lagerung der Milchproben beobachtet werden. Der Anstieg wird durch Partikel verursacht, die sich hauptsächlich in Milch alpmelker Kühe bilden.

Da mit den Chemikalien 89 der Anstieg verringert wird, war es notwendig, eine Vergleichstabelle zwischen BSC-Impulsen mit den Chemikalien 89 und der Plattenkeimzahl zu erstellen. Weiters muß nach Möglichkeiten zur Verhinderung eines Anstieges der Zählwerte während der Lagerung gesucht werden.

*Ergebnisse:*

Insgesamt wurden in der Zeit von Februar bis Juni 1990 von 2974 Rohmilchproben die Plattenkeimzahl und der BSC-Wert mit den Chemikalien 89 bestimmt. Für die Umrechnung von BSC-Zählwerten in Keimzahlvergleichswerte/ml wurden alle Werte, bei denen die Plattenkeimzahl zwischen  $10^4$  und  $2 \times 10^4$ /ml lag, herangezogen.



Durch die neuen Chemikalien wird die Bestimmbarkeitsgrenze deutlich herabgesetzt, d.h. es können Milchproben im Bereich von unter 100.000/ml sicher differenziert werden.

Für die Erstellung der Vergleichstabelle wurden nach log-Transformation der verschleppungskorrigierten Daten die Plattenkeimzahlen in 0,1-log-Stufen zusammengefaßt und die jeweiligen Gruppenmittelwerte gebildet. Den Mittelwerten der Plattenkeimzahlen wurden die entsprechenden Mittelwerte der BSC-Zählwerte zugeordnet. Mittels eines Polynoms 2. Grades ist eine stufenlose Umrechnung der BSC-Impulse in Keimzahlvergleichswerte im oben genannten Keimzahlbereich möglich.

Zwischen dem Keimzahlvergleichswert und der Plattenkeimzahl können jedoch bei Einzelproben erhebliche Abweichungen auftreten. So beträgt die Standardabweichung der Differenzen zwischen dem BSC-Vergleichswert und der Plattenkeimzahl 0,27 log-Einheiten. Die Ursachen für diese Differenzen zwischen den beiden Keimzählverfahren sind vor allem die Ketten-, Haufen- und Klumpenbildung.

Während beim Bactoscan-Verfahren die Einzelkeime erfaßt werden, entsteht beim Plattenverfahren aus einem Bakterienhaufen nur eine Kolonie. Desweiteren ergeben sich Differenzen aufgrund einer unterschiedlichen Anfärbarkeit einzelner Keimgruppen beim Bactoscan-Verfahren.

Aus diesem Grund kann das Mittelwert-Polynom nicht als Basis für eine Umrechnungstabelle dienen, da es sonst zu einer ungerechten Beurteilung eines nicht unbeträchtlichen Teils der Lieferanten – speziell im unteren Keimzahlbereich – kommen würde.

Die Umrechnungstabelle wurde daher auf der Basis erstellt, daß nur ein geringer Anteil der Proben – 5 bis 10% – im Vergleich zur Plattenkeimzahl ungerecht beurteilt wird.

Umfangreiche Untersuchungen zeigten, daß die Partikel in stark alkalischer EDTA-Lösung und mit Enzymen mit Detergenzzusatz aufgelöst werden können. Von der Fa. Foss-Elektrik erfolgte aufgrund dieser Ergebnisse eine Modifikation der Chemikalien. Diese Chemikalienversion wurde im Bactoscan 8000 getestet. Während bei 53 Anlieferungsmilchen im herkömmlichen BSC-Gerät ein Impulsanstieg beobachtet werden konnte, wurde im Bactoscan 8000 in keiner Probe ein Anstieg festgestellt. Ebenso konnten in der Flüssigkeit des Inkubationsbechers nach Zentrifugierung mit der Phasenkontrast-Mikroskopie keine Partikel festgestellt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 33/90*  
**Mikrobiologisch-hygienische und organoleptische Qualität von Milchprodukten der Direktvermarktung (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter ZANGERL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Zur Erreichung eines höheren Einkommens erzeugen immer mehr Landwirte selbst Produkte am Bauernhof und vermarkten sie direkt an Konsumenten.

Bei der Direktvermarktung stellen Milchprodukte auf Grund ihrer optimalen Nährstoffzusammensetzung und der Kontaminationsrisiken ein hygienisches Problem dar: Kontaminationen mit Krankheitserregern bzw. Lebensmittelvergif-

tern können zu gesundheitlichen Schäden beim Verbraucher führen; Kontaminationen mit Schadkeimen beeinflussen negativ den Geschmack und die Haltbarkeit der Produkte.

Die Feststellung der mikrobiologisch-hygienischen Qualität ist eine Voraussetzung zur Verbesserung der Produktqualität durch die Beratung.

Ziel ist es, durch den Nachweis von hygienisch relevanten Mikroorganismen und Schadkeimen die mikrobiologisch-hygienische Qualität von bäuerlich erzeugten und selbstvermarkteten Milchprodukten festzustellen. Diese soll mit der organoleptischen Qualität in Beziehung gesetzt werden als Voraussetzung zur Entwicklung von Richtlinien zur Herstellung von Milchprodukten mit hoher hygienischer Sicherheit und gleichbleibender Qualität für die Direktvermarktung.

*Ergebnisse:*

Insgesamt wurden 118 Milchprodukte von 58 Produzenten untersucht. Ein Großteil der Proben wurde auf Tiroler Bauernmärkten gezogen; dabei handelte es sich um Milch, Rahm, Joghurt, Butter, Frischkäse und gereiften Käse.

54% der Proben wurden bei der sensorischen Analyse als mittelmäßig bis schlecht eingestuft. Besonders Frischkäse weist einen hohen Prozentsatz an sensorisch nicht entsprechenden Proben auf. In dieser Produktgruppe wurden lediglich 7 von 30 Proben als sehr gut und gut klassifiziert. Die mikrobiologische Untersuchung ergab bei Zugrundelegung der Schweizer Toleranzwerte einen hohen Prozentsatz an Beanstandungen bei den Produkten Butter, Käse und Frischkäse.

Bei den einzelnen Keimgruppen überschritten meist 1/4 bis 1/3 der Proben die Schweizer Toleranzwerte. Die höchsten Beanstandungszahlen ergaben sich wiederum bei Frischkäse. So wiesen 63% der Frischkäseproben Coliformenkeimzahlen von über  $10^3$ /g und 67% Fremdkeimzahlen von über  $10^6$ /g auf. Als Gründe für den hohen Anteil an nicht entsprechenden Produkten sind zu nennen:

- Zu geringes technologisches Wissen
- Verzicht auf Kulturenzusatz
- Unsachgemäße Anwendung der Kulturen

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 34/90*  
**Oberflächenflora von geschmiertem Käse (1990–1993)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Frieda ELISKASES-LECHNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Oberflächenflora von geschmiertem Schnittkäse – wie z.B. Tilsiter – ist an der Reifung wesentlich beteiligt. Trotzdem ist ihre Entwicklung und Zusammensetzung nicht genau bekannt. Es ist zur Zeit nicht möglich, die Oberflächenflora durch definierte Kulturen aufzubringen bzw. zu beeinflussen. Zur Zeit hängt sie noch von der in der Käseerei vorhandenen Flora ab. Im Rahmen von Desinfektionsmaßnahmen bei Auftreten von Listerien wird diese Hausflora zerstört. Ein Neuaufbau der Oberflächenflora durch definierte Kulturen wäre in diesem Fall notwendig.

*Ergebnisse:*

Von zwei Betrieben wurden je zwei Produktionen während 8-wöchiger Reifungszeit untersucht, wobei jeweils vor dem Schmier 100 cm<sup>2</sup> Käseoberfläche abgeschabt wurden.



Festgestellt wurde der Verlauf der Hefen- und Bakterienkeimzahl sowie der Verlauf des pH-Wertes an der Oberfläche.

Die Hefekeimzahl vor der 1. Oberflächenbehandlung lag bei  $10^4$  Keimen/g Käsoberfläche. Bis zum 7. Tag erfolgte ein rascher Anstieg auf  $10^8$  Keime/g bzw. auf  $10^9$  Keime/g am 14. Tag nach der Produktion. Bis zum Abschluß der Untersuchungen nach 8 Wochen zeigten sich keine wesentlichen Veränderungen. Die Bakterienkeimzahl stieg von anfänglich  $10^6$ /g auf  $10^{10}$ /g nach 10 Tagen und erreichte nach 14 Tagen das Maximum von  $10^{11}$ /g. Während der folgenden Reifungsperiode wurde eine leichte Keimzahlabnahme festgestellt.

Parallel zum Anstieg der Hefekeimzahl verläuft die Entsäuerung der Käsoberfläche. Zu Beginn der Reifung lag der OberflächenpH-Wert der Proben bei 5,5. Nach 2 Wochen wurde ein Endwert zwischen 7,0 und 8,0 erreicht, der im Laufe der weiteren Reifung konstant blieb.

Tilsiterproben von 13 Betrieben aus dem gesamten Bundesgebiet wurden auf Hefe- und Bakterienkeimzahl am 3., 7. und 21. Tag nach der Produktion untersucht. Es zeigten sich eindeutig betriebliche Unterschiede. Die 3 Tage alten Proben wiesen eine Hefekeimzahl zwischen  $10^3$  und  $10^8$ /g und eine Bakterienkeimzahl zwischen  $10^6$  und  $10^{10}$ /g auf. Nach 7 Tagen lag eine Hefekeimzahl zwischen  $10^5$  und  $10^8$  bzw. eine Bakterienkeimzahl zwischen  $10^7$  und  $10^{11}$  vor und nach 21 Tagen Reifungsdauer eine Hefekeimzahl zwischen  $10^3$  und  $10^9$  sowie eine Bakterienkeimzahl zwischen  $10^9$  und  $10^{11}$ /g.

Um die Oberflächenflora näher aufzuschlüsseln, erfolgte von jedem Betrieb die Isolierung und anschließende Identifizierung der Hefen und Bakterien. Bei den Hefen zeigte sich ein regelmäßiges Vorkommen von *Debaryomyces hansenii*, allerdings in stark wechselnden prozentuellen Anteilen. Andere Species (*Candida catenulata*, *Candida zeylanoides*, *Yarrowia lipolytica*, *Kluyveromyces marxianus*, *Trichosporon beigeli*) kommen betriebsspezifisch vor. Die Unterscheidung der Bakterienflora ergab, daß die isolierten Stämme fast ausschließlich den coryneformen Organismen zuzuordnen sind, die orange gefärbten Vertreter von *Brevibacterium linens* nehmen allerdings nur einen geringen Teil der gesamten Coryneformenflora ein. An der Identifizierung der Coryneformenflora wird zur Zeit gearbeitet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 35/90**  
**Verbesserung der Haltbarkeit und Qualität von Laibemmentaler (1990–1992)**

*Projektleiter:* Ing. Franz OSL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Ergebnisse des Haltbarkeitsprojektes aus dem Vorjahr (AM 29/89) zeigen, daß ein erheblicher Anteil des österreichischen Emmentalers nicht die geforderte Haltbarkeit – von 4 Monaten – erbringt. Neben einer ungenügenden Qualität der Rohmilch sind auch Fehler in der Technologie, der Käsung und Reifung für die mangelnde Haltbarkeit verantwortlich.

Mit Hilfe von großtechnischen Käsungsversuchen soll der Einfluß der einzelnen Technologieschritte (Wasserzusatz, Vorreifung, Preßtemperatur usw.) auf die Haltbarkeit abgeklärt werden.

Auch ein Einsatz von niederproteolytischen Kulturen kann die Haltbarkeit verbessern.

Solche Kulturen werden entwickelt und im kleintechnischen Maßstab eingesetzt.

Für den Einsatz in den Käsereien ist es notwendig, die Kulturen in großtechnischen Käsungsversuchen zu überprüfen.

*Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurde ein Großteil der großtechnischen Emmentalerproduktionen der BA Rotholz für dieses Projekt verwendet. Folgende Faktoren wurden untersucht:

Verkäsung von Frischmilch, neuentwickelte Mischkultur MKR, Temperaturverlauf auf der Presse, Dauer des Vorlagers vor dem Heizkeller.

Von 187 Käseproben vor dem Salzbad wurden folgende Parameter bestimmt: pH-Wert, Trockenmasse, Gehalt an Calcium, Milchsäure, Restzucker, Glutaminsäure, OPA-Wert und Leucinarylamidase.

Bei 171 reifen Emmentalerkäsen wurden die Proteolyse und das Gärnuster untersucht.

Sowohl durch Frischmilchverkäsung als auch mit der neuentwickelten Kultur MKR konnte die Qualität und Haltbarkeit der Käse verbessert werden. Beide Maßnahmen können somit den Emmentalerkäsereien empfohlen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 36/90**  
**Großtechnische Käsungsversuche zur Optimierung der Qualität und Haltbarkeit von Bergkäse (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Wolfgang GINZINGER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Während in der Schweiz ca. 2 kg Bergkäse pro Kopf und Jahr konsumiert werden, sind es in Österreich nur 0,2 kg.

Eine Möglichkeit zum Abbau der Emmentalerüberproduktion besteht daher in der Forcierung von Bergkäse.

Dazu ist es notwendig, die Technologie zu optimieren und geeignete Kulturen zu entwickeln. Auf Grund der sinkenden Rohmilchkeimzahl wird es immer schwieriger, betriebseigene Kulturen aus der Molke herauszuzüchten. Es wird daher immer notwendiger, den Bergkäsereien betriebsunabhängige geeignete und geprüfte Kulturen zur Verfügung zu stellen.

*Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurden großtechnische Käsungsversuche mit unterschiedlicher Pressung durchgeführt.

Da keine speziellen Käsepressen an der Bundesanstalt vorhanden sind, wurden die Bergkäse bei Variante 1 in eine Vorpreßwanne abgefüllt, vorgepreßt und in runden Formen fertiggepreßt. Bei Variante 2 wurde der Bruch in die Emmentalerpressen abgefüllt. Ein Teil der Käse der Variante 2 wurde als ganzer Laib gereift, der andere Teil nach der Presse in Zwickel zerschnitten und in dieser Form ausgereift.

Während die Käse nach Variante 1 nur eine geringe Haltbarkeit hatten, war bei Variante 2 auch nach 6 Monaten keine gravierende Reißbildung feststellbar. Sollten sich diese Ergebnisse bei weiteren Versuchsreihen bestätigen lassen, so wäre dies für kleinere Emmentalerkäsereien eine Möglich-



keit ohne große Investitionen bergkäseähnliche Varianten zu erzeugen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 37/90**  
**Schnellreifung von Schnittkäse (1990–1991)**

**Projektleiter:** Dr. Wolfgang GINZINGER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

International laufen zur Zeit viele Projekte über die Schnellreifung von Schnittkäse. Meistens werden dafür durch Hitze oder Gefrieren inaktivierte stark proteolytische thermophile Laktobazillen eingesetzt.

Neben dem wirtschaftlichen Vorteil der Verkürzung der Reifungszeit, zeigt sich in vielen Fällen auch eine Verbesserung des Geschmacks durch eine „Entbitterung“. Das Kulturangebot der BA Rotholz umfaßt auch stark proteolytische Laktobazillen, deren Einsatzfähigkeit für die Schnellreifung geprüft werden soll.

**Ergebnisse:**

Nach Versuchsserien, die bei Zugabe von Laktobazillenkonzentraten eine trendmäßige Verstärkung der Proteolyse bei Edamer zeigten, wurden die Auswirkungen des Zusatzes von hitzebehandelten und gefriereschockten Lactobacillus-helveticus-Konzentraten zur Kesselmilch von Edamerkäse untersucht.

Durch die Hitze- bzw. Gefrierbehandlung sollte die Säuerungsaktivität der Laktobazillen stark vermindert, die proteolytische Aktivität aber erhalten bleiben. Während durch die Hitzebehandlung bei 72°C die Lebendkeimzahl um 4 Zehnerpotenzen abnahm, hatte die Gefriereschockbehandlung bei –20°C fast keine Auswirkung auf die Lebendkeimzahl.

Dementsprechend wurde durch den Zusatz von gefriereschockten Laktobazillenkonzentraten auch die Säuerung während der Käsung stark verstärkt. Diese Käse entwickelten einen untypischen und bitteren Geschmack.

**Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten**

\* Dr. Eduard TSCHAGER

AM 26/88 – **Aroma von Emmentalerkäse (1988–1993)**

## 5. Bundesanstalt für Bergbauernfragen

Grinzinger Allee 74, A-1196 Wien

Telefon: (0222)3257420

Leiter: Direktor Dr. Josef KRAMMER

**Abschlußberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 39/87**  
**Betriebs- und gesamtwirtschaftliche Bedeutung der Dreistufenwirtschaft (Heimbetrieb-Vorsäß-Alpe) Vorarlbergs (1987–1990)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Michael GROIER

**Kooperationspartner:**

Vorarlberger Landwirtschaftskammer, Alpinspektorat der Agrarbezirksbehörde Bregenz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei der 3-Stufenwirtschaft handelt es sich um eine für Vorarlberg charakteristische, aber auch in Tirol, in Teilen Salzburgs sowie in der Schweiz anzutreffende spezielle Bewirtschaftungsform der Bergbauern- bzw. Alpreigion, im Rahmen derer ein jahreszeitlich periodischer Weidewechsel auf den Betriebsstufen Heimbetrieb-Vorsäß-Alpe stattfindet.

Neben der Untersuchung der betriebs- und gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der Dreistufenwirtschaft lag der Schwerpunkt bei der Analyse der Ertrags-Aufwandsrelationen (innerhalb der Betriebsstufen und im Vergleich mit ähnlich strukturierten, arrondierten Betrieben) und der Betriebserschwernisse dieser Betriebsform.

**Ergebnisse:**

Im Rahmen dieses Projektes wurden umfangreiche Betriebserhebungen in den Hauptverbreitungsgebieten der 3-Stufenwirtschaft, nämlich dem Bregenzerwald, dem Großen Walsertal und dem Montafon durchgeführt. Zusätzlich wurden mittels Strukturanalysen von relevanten Sekundärstatistiken regionalwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Aspekte dieses Themenbereiches untersucht und die Entwicklung der 3-Stufenwirtschaft aus kulturhistorischer Sicht dargestellt.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen bei der Erstellung des neuen Berghöfekatasters, der auf eine objektive Berücksichtigung der Erschwernisvielfalt abzielt, einfließen. Insgesamt gibt es in Vorarlberg ca. 1.100 3-Stufenbetriebe und ca. 700 Vorsäße. Sowohl bezüglich ihrer Lage, der Größe, Bewirtschaftungs- und Nutzungsform findet man, regional verschieden, die unterschiedlichsten Ausprägungsformen.

**Unter anderem brachte das Forschungsprojekt folgende interessante Ergebnisse:**

- Die betriebswirtschaftlichen Analysen haben gezeigt, daß die Produktionskraft bzw. die Rentabilität von 3-Stufenbetrieben weniger von der Optimierung der Produktionsfaktoren (wie z.B. der Milchleistung, des Betriebsmitteleinsatzes) bestimmt wird, sondern daß die optimale Ausrichtung der Betriebsorganisation in viel stärkerem Ausmaß von den naturräumlichen und strukturellen Gegebenheiten (topographische Verhältnisse, Betriebsstruktur, innere Verkehrswege) abhängig ist.
- Bei der Analyse der betriebspezifischen Bewirtschaftungserschwernisse von 3-Stufenbetrieben ergab sich für die Vorsäßbewirtschaftung ein zusätzlicher Aufwand an Wegzeiten zwischen 38 und 132 Stunden pro Jahr, in denen zwischen 500 und 2.000 km zurückgelegt werden müssen. Die zusätzlichen Reparaturkosten für die Vorsäßgebäude variieren je nach Alter und Größe zwischen 1.300 und 15.000 öS pro Jahr. Auch die Weg- und Zaunerhaltung verursacht erhebliche Kosten.
- Die Dreistufenbetriebe haben für den Fremdenverkehr eine mehrfache Bedeutung: Neben der landeskulturellen Funktion sind vor allem die Fremdenverkehrseinrichtungen auf den Dreistufenbetrieben von Bedeutung. Diese reichen von der Zimmervermietung auf dem Heimbetrieb über die Vermietung von Vorsäß- und Almhütten, die Errichtung von Eigenheimen und Appartements, von Skipisten, Loipen und Liften auf Vorsäßen und Alpen bis hin zur Direktvermarktung von selbsterzeugten Milchprodukten.
- Die traditionelle Form der Dreistufenwirtschaft wird in regional unterschiedlichem Ausmaß wegen der hohen



zusätzlichen Arbeits- und Kostenbelastung an Bedeutung verlieren. Jene Betriebe mit angepaßter Betriebsorganisation (bis hin zu ausschließlicher Mäh- oder Weidenutzung der Vorsäbe) werden wegen der speziellen strukturellen Voraussetzungen der Vorarlberger Landwirtschaft, wegen der besonderen landeskulturellen Bedeutung und bei entsprechend agrarpolitischen und regionalwirtschaftlichen Voraussetzungen, auch längerfristig bestehen können.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 42/88*  
**Produktion und Vermarktung von Produkten aus biologischem Landbau (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Michael ZOKLITS

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Zum Themenbereich „biologischer Landbau“ bzw. „Ernährung mit Bioprodukten“ ist in den letzten Jahren eine große Anzahl von Studien im deutschsprachigen Raum erschienen. Nur wenige Studien beschäftigen sich aber mit der Vermarktung von Produkten aus biologischem Landbau, obwohl die begrenzenden Bedingungen für den biologischen Landbau nicht bei Problemen der Produktion (stechnik), sondern bei Problemen, die im weitesten Bereich mit Vermarktung zu tun haben, liegen. Die Bundesanstalt für Bergbauernfragen hat im Rahmen dieses Forschungsprojektes eine Befragung von 100 „Bio-Konsumenten-Haushalten“ im Großraum Wien durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Befragung sind als Forschungsbericht Nr. 25 der BA für Bergbauernfragen mit dem Titel: „Das Brot der Pessimisten – Eine Befragung von Bio-Konsumenten“ erschienen.

Das primäre Ziel der Studie lag in der Erfragung von Bedürfnissen interessierter Konsumenten und deren Schwierigkeiten, diese Bedürfnisse zu befriedigen. Mittels eines relativ aufwendigen Fragebogens wurden die Konsumenten biologischer Nahrungsmittel auf ihre Bedürfnisse, Wünsche, Preisvorstellungen, Einstellungen und ihren Wissensstand sowie ihr Vertrauen in Bioprodukte befragt.

Die Ergebnisse dieser Studie sollen einen Beitrag leisten bei der Entwicklung erfolgversprechender Vermarktungsformen als auch notwendiger zusätzlicher Dienstleistungen und Informationsangebote.

*Ergebnisse:*

- Der Konsum von Produkten aus biologischer Landwirtschaft hängt nur wenig von der Kaufkraft des Haushaltes, sondern in erster Linie vom Bildungs- und Informationsstand der Betroffenen ab.

*Bio-Konsumenten-Haushalte sind vor allem:*

- Studentenhaushalte
- Junge Familien mit meist hohem Bildungsniveau aber oft relativ geringer Kaufkraft
- Haushalte mit weitgehend erwachsenen Kindern und relativ hoher Kaufkraft und einer starken Außenorientierung („neues Bildungsbürgertum“).
- Nur bei rund 50% der Bio-Konsumenten spielt die Ideologie bzw. die Weltanschauung eine zentrale Rolle bei der Konsumentenscheidung für Bio-Produkte.
- Bio-Konsumenten zeichnen sich durchwegs durch einen tiefstehenden Pessimismus (bezüglich der weltweiten ökologischen Probleme) aus.

- Die meisten Konsumenten stoßen durch sogenannte „Schlüsselerlebnisse“ auf die Möglichkeit, die Ernährungsgewohnheiten zu verändern oder biologische Nahrungsmittel zu verwenden. Individuelle Schlüsselerlebnisse sind vor allem eigene gesundheitliche Probleme oder gesundheitliche Schwierigkeiten bei den Kindern, aber auch die Zeit der Schwangerschaft ist oft mit einer grundlegenden Neuorientierung im Ernährungsbereich verbunden.
- Besondere Beliebtheit bei den Bio-Konsumenten besitzen Obst, Frischgemüse, Kartoffel, Getreide, Getreideprodukte, Eier und Käse. Ein differenziertes Bild zeigen Milch (insbesondere im Hinblick auf Pasteurisierung) und Fleisch.
- In punkto Einkaufsformen bevorzugen Bio-Konsumenten durchwegs jene Einkaufsmöglichkeiten, die den persönlichen Kontakt mit dem Erzeuger ermöglichen bzw. im Falle des Bioladens zumindest potentiell ermöglichen. Gegenwärtig in Österreich noch weitgehend unbekannte Vermarktungsformen (z.B. Postversand) und die anonymen Vermarktungsformen schneiden durchwegs schlechter ab.
- Der ganze Bereich Vertrauen, Kontrollwünsche und Wissen ist von großem Informationsdefizit der Konsumenten geprägt. Eine Auswertung nach Schichtungskriterien erbrachte in keinem der Fälle aussagekräftige Ergebnisse. Das bedeutet, daß ganz allgemein alle Konsumenten und Interessenten von Bioprodukten an großem Informationsmangel leiden. Der eklatante Informationsmangel der Konsumenten macht es vielen Anbietern sehr leicht, ihre konventionellen Produkte unter Verwendung bestimmter Schlagworte, Bilder oder dem gezielten Einsatz bestimmter Termini in die Nähe der biologischen Produkte zu rücken.

Ziel aller Verbände des biologischen Landbaues müßte es sein, sich einen im „Bio- und Pseudobioproduktendschub“ sattelfesten Konsumenten heranzubilden, der in der Lage ist, Produkte, die nur ein ökologisches Mascherl tragen oder mittels ökologischer Alibiaktionen verkauft werden, zu erkennen. Dies ist nur durch gezielte längerfristige und seriöse Informationsarbeit zu erreichen.

*Schlußfolgerungen:*

- **Konsumenteninformation:** Der Bio-Konsument sucht seriöse Information über den Biolandbau, über Einkaufsmöglichkeiten, über vertrauenswürdige Lizenznehmer und dergleichen sowie eine ebenso seriöse Produktpalette mit ausschließlich Produkten aus biologischer Landwirtschaft.
- **Anonyme Vermarktungsformen:** Will der Biolandbau längerfristig aus einer reinen Marktnischenfunktion herauskommen, werden verstärkt anonyme Vermarktungsformen akzeptiert werden müssen. Diese Vermarktungsformen sind für die gegenwärtigen Biokonsumenten aber nicht attraktiv. Vor allem mangelndes Vertrauen in die Echtheit der Bioprodukte läßt den Konsumenten anonymere Einkaufsformen derzeit dubios erscheinen. Das betrifft vor allem den Supermarkt sowie den Paketversand.

Voraussetzung für diese Vermarktungsformen – und damit für die Erschließung neuer Kundenkreise – wären Markenzeichen, die absolutes Vertrauen genießen könnten. Starke Markenzeichen sind nicht nur Voraussetzung, daß anony-



me Einkaufsformen von den Konsumenten akzeptiert werden, sondern auch Voraussetzung, daß Handelsketten die Bioproduktpalette längerfristig in die Regale stellen, da zunehmend nur mehr Produkte akzeptiert werden, die sich selbst verkaufen.

- **Preissituation:** Begründbare Preisunterschiede werden von den Konsumenten akzeptiert. Es wird aber notwendig sein, die höheren Preise für biologische Produkte dem Konsumenten anschaulich zu erklären. Derzeit ist es so, daß ein guter Teil der Konsumenten mangels Alternativen die geforderten Preise für Bioprodukte bezahlt, aber öfters das Gefühl hat, ausgenommen zu werden. Dies ist keine genügende Grundlage für dauerhafte Geschäftsbeziehungen. Es gilt, den Konsumenten ein Gefühl dafür zu vermitteln, was angemessene Mehrkosten sind und wo der Wucher beginnt.
- **Werbung für den Biolandbau** macht nur Sinn, wenn die Konsumenten aus den verschiedensten Gründen im Ernährungsbereich sensibel reagieren. In diesen sensiblen Phasen sind Konsumenten auf Ernährung mit Produkten aus biologischem Landbau vor allem ansprechbar. Diese Situationen wären verstärkt zu nutzen.
- **Heterogenität als Maxime:** Die Ansprüche und Wünsche der Konsumenten in bezug auf Vermarktungsformen sind sehr heterogen. So gibt es den Wunsch, alle Bioprodukte im Supermarkt kaufen zu können, genauso wie die grundsätzliche Skepsis gegenüber jedem Zwischenhändler. Längerfristig wird sich eine Vermarktungsstruktur herausbilden müssen, die diesen unterschiedlichen Ansprüchen gerecht werden kann. Die unterschiedlichsten Vermarktungsstrategien werden forciert werden müssen.

Die **Bedienung der Handelsketten** mittels eines konzentrierten Angebotes wird genauso wichtig sein wie die Schaffung liberaler Rahmenbedingungen für Ab-Hof-Verkäufer, Selbstvermarkter und dgl.

#### Zwischenberichte

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 29/85  
**Europäisches Forschungsprojekt zur Erwerbskombination mit der Landwirtschaft „Rural Change in Europe: Research Programme on Farm Structures and Pluriactivity“ (1985–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Rudolf NIESSLER, Dipl.-Ing. Thomas DAX  
**Kooperationspartner:**

Forschungstiftung Arkleton Research (Schottland), EG, Schweden, Schweiz, Norwegen

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Hauptzielrichtung des Projektes ist es, die Dynamik des Wandels in landwirtschaftlichen Betrieben und Haushalten im Bezugsrahmen ausgewählter strukturschwacher Regionen zu untersuchen und die wesentlichen Triebkräfte und Einflußgrößen des Wandels herauszuarbeiten.

Die Ergebnisse sollen Hilfestellung leisten bei der Gestaltung agrar- und regionalpolitischer Maßnahmen, insbesondere für strukturschwache ländliche Regionen. In diesem Forschungsprojekt geht es also nicht nur um die altbekannte Nebenerwerbslandwirtschaft als Kombination eines landwirtschaftlichen Betriebes mit einem meist unselbständigen Erwerb, sondern vielmehr um die Möglichkeiten der

Einkommenschöpfung durch Integration (Para-Landwirtschaft), Nebengewerbe und kleinstrukturierte Organisationsnetze. Das internationale Projekt zur Erwerbskombination ist ein Projekt der EG-Länder, dem sich die 4 Länder außerhalb der EG – die Schweiz, Schweden, Norwegen und Österreich – angeschlossen haben.

Projektträger und Koordinator ist die schottische Forschungstiftung Arkleton Research, die im internationalen Rahmen schwerpunktmäßig zur Problematik ländlicher Entwicklung arbeitet.

In Österreich wird das Problem der Erwerbskombination im regionalwirtschaftlichen Zusammenhang in zwei ausgewählten Regionen untersucht: Im Salzburger Bergbauerngebiet (Bezirke: Zell/See, St. Johann und Tamsweg) und in der entwicklungsschwachen Region entlang der Südostgrenze im Burgenland und in der Steiermark (Bezirke: Oberwart, Güssing, Jennersdorf, Feldbach, Fürstenfeld, Leibnitz und Radkersburg).

Als methodisches Instrumentarium wurde eine Serie verketteter Erhebungen, eingebettet in eine detaillierte Analyse des sozioökonomischen Kontextes der Regionen, verwendet.

Die Analyse des regionalwirtschaftlichen Kontextes umfaßt die Bereiche: Agrarstruktur, regionalwirtschaftliche Restrukturierung und relevante Politikbereiche.

Die Baselineerhebung von 1987 war eine Zufallsstichprobe landwirtschaftlicher Haushalte in den beiden Regionen. Dabei ging es um eine Bestandsaufnahme der Haushalts- bzw. Familienverhältnisse sowie des landwirtschaftlichen Betriebes. Interviewt wurden insgesamt 400 Haushalte.

Die erste Panelerhebung von 1989 wurde mit einem reduzierten Sample von jeweils 30 Haushalten in einer Region durchgeführt. In offenen Interviews wurden die Ursachen und Motivationen unterschiedlicher Haushaltsstrategien hinterfragt.

1991 wird das Erhebungsprogramm mit der 2. Panelerhebung abgeschlossen.

**Ergebnisse:**

**Panelerhebung:**

Aufgrund einer Typologie von Haushalten nach der Erwerbskombination wurde eine Unterstichprobe ausgewählt, mit der in der ersten Panelerhebung verschiedene Entwicklungsmuster in landwirtschaftlichen Haushalten selektiert und nach ihren Determinanten und Motivationen hinterfragt wurden.

In der Studienregion Salzburger Berggebiet wurden drei Hauptentwicklungsmuster landwirtschaftlicher Haushalte identifiziert: Haushalte, die ihre betrieblichen Aktivitäten diversifizieren (ca. 30% aller bäuerlichen Haushalte), Haushalte, die den außerbetrieblichen Haupterwerb weiter ausbauen und den Betrieb unverändert oder vereinfacht weiterführen (ca. 45%), und landwirtschaftliche Haushalte mit marginalem Betrieb, die sich selbst nicht mehr als Bauern betrachten (ca. 25%). In allen drei Gruppen ist ein Trend zur Ausweitung der außerbetrieblichen nichtlandwirtschaftlichen Aktivitäten festzustellen.

In nur ca. 10% der landwirtschaftlichen Haushalte im Salzburger Berggebiet ist mittelfristig mit einer Betriebsaufgabe zu rechnen; es sind dies in erster Linie Pensionistenhaushalte ohne Betriebsnachfolger mit sehr kleinen Betrieben.



Generell besteht aber in der Salzburger Bergbauernregion eine sehr hohe Bereitschaft zur Weiterführung der Landwirtschaft auch in Haushalten mit marginalen Betrieben, die sich kaum mehr als Bauern bezeichnen.

Die größte Entwicklungsdynamik zeigte die Gruppe der Diversifizierer, in der Regel Haushalte mit größeren Betrieben und beachtlichen extensiven Ressourcen. Sie orientieren ihre Aktivitäten stark in Richtung Fremdenverkehr. Die Gruppe der Haushalte mit dominanter Einkommensstrategie als Unselbständige außerhalb der Landwirtschaft zeigte in der Landwirtschaft meist traditionelles Verhalten. Betriebswirtschaftliches Fehlverhalten im Anpassungsprozeß ist hier häufig festzustellen. Insgesamt erscheint die Agrarstruktur im Salzburger Berggebiet relativ stabil.

In der Studienregion Süd-Ost (Südburgenland, Südoststeiermark) haben sich unter der statistischen Oberfläche bereits deutliche Veränderungen der Agrarstruktur vollzogen. So existiert eine Vielzahl der kleinen Betriebe zwar noch in der Kartei, ihre Flächen werden meist schon längst von akkumulierenden Betrieben bewirtschaftet. Die Agrarstruktur im Südosten zeigt starke Dualisierungstendenzen, d.h., wenige stark akkumulierende Betriebe und eine große Anzahl von Haushalten mit marginalen Betrieben.

Um die starke Auseinanderentwicklung zwischen den landwirtschaftlichen Haushalten zu verdeutlichen, wurden in der Süd-Ost Region die Gruppen differenzierter betrachtet. Die Gruppe der Haushalte mit professioneller Akkumulation in der Landwirtschaft umfaßt nur ca. 5% aller landwirtschaftlichen Haushalte; daneben gibt es ca. 15% von landwirtschaftlichen Haushalten mit traditionellen wirtschaftlichen Verhaltensweisen, die auch weiterhin ihr Haupteinkommen aus dem landwirtschaftlichen Betrieb zu erwirtschaften hoffen.

Die größte Gruppe der landwirtschaftlichen Haushalte beabsichtigt am Betrieb wenig zu verändern. Sie sind durchwegs Erwerbskombinierer vor oder nach der Hofübernahme. Die Gruppe landwirtschaftlicher Haushalte, die sich aus landwirtschaftlichen Aktivitäten zurückzieht, ist in der Südostgrenzregion mit 40% sehr groß. 15% der Haushalte haben eine Landwirtschaft ohne Marktintegration und die restlichen 25%, meist Pensionistenhaushalte, beabsichtigen mittelfristig den Betrieb aufzugeben.

Die Ergebnisse aus der Panelerhebung lieferten weitreichendes Material zur Erklärung des Wandels in landwirtschaftlichen Haushalten in den beiden Studienregionen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 48/89*

**Einkommenspolitische Maßnahmen für landwirtschaftliche Haushalte im Grenzland und in strukturschwachen Regionen (Theoretische Überlegungen und Methoden zur regionalen Abgrenzung) (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Rudolf NIESSLER, Dipl.-Ing. Thomas DAX  
*Problem-/Aufgabenstellung:*

Bisher wurden die Bergbauernbetriebe sowie die Betriebe des Grenzlandgebietes und sonstige Regionalförderungsgebiete in die agrarische Regionalförderung einbezogen. Dabei war das Gebiet der Grenzlandförderung alsentwicklungsschwaches, peripheres Gebiet hauptsächlich aufgrund der geographischen Lage an der Grenze zu den Staaten

Tschechoslowakei, Ungarn und Jugoslawien definiert worden.

Anlässlich der Einführung von Direktzahlungen als Förderungsmaßnahme außerhalb des Bergbauerngebietes ist eine Darstellung der Problemsituation und eine an Indikatoren nachvollziehbare Abgrenzung der Gebiete, in denen diese Maßnahme eingesetzt werden sollte, erforderlich geworden. Zudem ist eine Überarbeitung der bisherigen Regionalförderungsgebiete durch die Prüfung der Förderungsbestimmungen auf ihre Verträglichkeit mit den EG-Richtlinien sowie aufgrund der Veränderungen in den östlichen Nachbarstaaten notwendig geworden.

#### *Ergebnisse:*

Der aus den umfangreichen Analysearbeiten resultierende Abgrenzungsvorschlag sieht zwei Problemregionen außerhalb des Bergbauerngebietes vor. Durch eine Gegenüberstellung der Indikatoren, die für die Abgrenzung verwendet wurden, wird die unterschiedliche Problemsituation in den beiden Gebieten deutlich:

Programm- gebiet	Bevölkerungs- entwicklung 1971–1981 in %	Agrarquote 1981 in %	Gesamtstand- darddeckungs- beitrag (Anteil unter 200.000 ÖS)	NIP 1986 je Beschäftigten (Ö = 100)
Nord-Ost	–10,4	36,2	62,3	– <sup>1)</sup>
Süd-Ost	+ 0,1	26,5	75,6	58,3

<sup>1)</sup> Auf Ebene der Gerichtsbezirke nicht verfügbar

#### **Programmgebiet Nord-Ost:**

Die große Bevölkerungsbahnahme im Programmgebiet Nord-Ost hat zu einer Verringerung der Wohnbevölkerung um fast 1/3 seit 1951 geführt (–37.000 Personen). Kriterien der Gebietsabgrenzung (Gebietseinheit Gerichtsbezirke – mit Gebietsabrundungen auf Gemeindeebene):

- Verringerung der Bevölkerungszahl 1971 bis 1981: mehr als 8%
- Agrarquote 1981: mindestens 15%

#### **Programmgebiet Süd-Ost:**

Im Programmgebiet Süd-Ost ist hingegen eine sehr stabile Bevölkerungsentwicklung festzustellen. Die Problemsituation dieser Region ist durch eine kleinbetriebliche Struktur in der Landwirtschaft und eine äußerst geringe regionale Wirtschaftskraft geprägt (NIP 1986 je Beschäftigten: rd. 58% des Österreich-Durchschnittes). Kriterien der Gebietsabgrenzung (Gebietseinheit politische Bezirke):

- Nettoinlandsprodukt (NIP) 1986 je Beschäftigten: unter 70% des Österreich-Durchschnittes.
- Anteil der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe mit einem Gesamtstandarddeckungsbeitrag unter 200.000 ÖS: über 70%.

Die aus diesen Kriterien resultierende Gebietskulisse deckt weite Teile des bisherigen Grenzlandgebietes ab. **Wesentliche Veränderungen:** Durch diesen Vorschlag würde das nördliche Burgenland nicht im Programmgebiet berücksichtigt werden, während das oststeirische Hügelland einbezogen wäre.

Im Überschneidungsbereich sind ein Teil der Betriebe Bergbauernbetriebe, die restlichen Betriebe sind in die Förderung der Programmgebiete einzubeziehen. Die Harmonisierung der Förderung zwischen Bergbauern und Betrieben der Programmgebiete sieht eine Gleichstellung der Betriebe von Zone 1 und Betrieben der Programmgebiete vor.



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 49/89*  
**Almwirtschaft – Bedeutung und Chance für Bergbauern und Fremdenverkehr (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Michael GROIER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Rahmen des Strukturwandels der Gesamtwirtschaft – Rückgang des primären Sektors bei gleichzeitig starker Expansion des tertiären Sektors – wird die bergbäuerliche Landwirtschaft und somit auch die Almwirtschaft zukünftig, über die Produktionsfunktion hinaus, neuen Aufgaben und Anforderungen gegenüberstehen. So gewinnt die Almwirtschaft als Erhalter und Pfleger einer ökologisch intakten, attraktiven Kulturlandschaft, nicht nur bezüglich der Freizeitwirtschaft, immer mehr an Bedeutung.

In diesem Projekt wird die ökonomische, ökologische und strukturelle (regionalpolitische) Bedeutung der Almwirtschaft am Beispiel der Steiermark untersucht. Dabei wird die Almwirtschaft nicht nur als ein spezieller Bereich der Landwirtschaft, sondern als ein integrierter Bestandteil und ein potentielles Entwicklungsfeld bergbäuerlicher Regionen gesehen.

Auf Grund von Analysen sollen die derzeitige Situation und zukünftige Entwicklungschancen und Entwicklungstendenzen der Almwirtschaft in den Bereichen „**Produktion und Vermarktung**“ (Produktion und (Direkt)vermarktung von markengeschützten Qualitätsprodukten), „**Außerlandwirtschaftliche Einkommenschancen**“ (Fremdenverkehr; Erwerbskombination usw.), „**Landschaftspflege und Ökologie**“ etc. aufgezeigt werden.

*Ergebnisse:*

- Die Analyse des Strukturwandels der Steirischen Almwirtschaft zeigt, daß bis Anfang der 50iger Jahre die Almwirtschaft an Bedeutung verlor und daß erst in den 80iger Jahren eine Wiederbelebung und Stabilisierung der Almwirtschaft erreicht wurde.
- Als ein integrierter Bestandteil der Steirischen Berglandwirtschaft ist die Almwirtschaft vor allem für die Aufzucht von Jungrindern als auch für die expandierende Qualitätsrindfleischproduktion in Verbindung mit der Mutterkuhhaltung für viele Bergbauern nach wie vor von existentieller Bedeutung.
- Neben der Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte wie Milch, Fleisch und Zuchtvieh „produziert“ die Berglandwirtschaft auch sogenannte „öffentliche Güter“ (externe Effekte), wobei vor allem das Offenhalten, die Erhaltung und Pflege der alpinen Kulturlandschaft von besonderer volkswirtschaftlicher Bedeutung sind.
- Bedingt durch den dynamischen gesellschaftlichen Wandel werden auch im Alpenraum ökonomische, soziokulturelle und ökologische Entwicklungen in zunehmendem Maße durch die Nutzungsansprüche verschiedener außerlandwirtschaftlicher Wirtschaftsbereiche (Forstwirtschaft, Jagd, Fremdenverkehr) und Interessensgruppen (Natur- und Umweltschutz) bestimmt.
- Speziell im Almbereich ist eine zunehmende Vernetzung zwischen Landwirtschaft und Fremdenverkehr festzustellen. Einerseits erbringen die Alm- und Bergbauern durch die Almbewirtschaftung Vorleistungen, die für den Fremdenverkehr einen wesentlichen Wettbewerbsfaktor darstellen. Andererseits kann der Tourismus in benachteiligten Regionen durch eine sinnvolle Kooperation mit

den Bauern attraktive Einkommens- und Beschäftigungseffekte auslösen. So sind auf 43% aller steirischen Almen diverse Fremdenverkehrseinrichtungen eingerichtet.

- Gerade die Überserschließung von Bergregionen durch den Winterfremdenverkehr mit all ihren negativen Folgen auf die ökologische Situation und die Lebensqualität der Einwohner zeigt, daß die Entwicklung des Fremdenverkehrs in diesen sensiblen Regionen (Almbereich) neue Wege in Richtung „sanfter Tourismus“ gehen muß.
- In der Steiermark bieten sich noch vielfältige Möglichkeiten, durch geschickte Kombination von bäuerlicher Direktvermarktung und der Bereitstellung eines differenzierten Beherbergungs- und Freizeitangebotes mittels Konzepten des „Sanften Tourismus“ neue, attraktive Einkommensquellen zu erschließen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 51/90*  
**„Situation von Behinderten im Bereich der Landwirtschaft“ (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Georg WIESINGER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Bereich der Behindertenbetreuung im ländlichen Raum und insbesondere die Leistungen, die die Landwirtschaft dazu erbringen kann, findet in internationalen Untersuchungen zunehmend Beachtung. In Österreich gibt es keine aktuellen Analysen zu dem Problemkreis der Integration behinderter Menschen in der Landwirtschaft.

Im Rahmen des Projektes soll mittels einer Auswertung vorhandenen Datenmaterials und Expertengespräche die Situation, der auf dem Land lebenden Behinderten einer eingehenden Analyse unterzogen werden. Unter dem Postulat „Grundsätze einer modernen Behindertenpolitik“ sollen anhand von Fallbeispielen spezielle Leistungen und Möglichkeiten der Landwirtschaft zur Erstellung von Integrationsmodellen aufgezeigt werden.

*Ergebnisse:*

*Problembereich A*

**Existenzsicherung landwirtschaftlicher Arbeitskräfte mit körperlichen Behinderungen**

Die Ursachen für körperliche Behinderungen sind mannigfaltig:

- Die in der Landwirtschaft tätigen Personen unterliegen in einem besonderen Maße der Gefährdung durch Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und sgn. degenerativen Erscheinungen, das sind im wesentlichen die nicht als Berufskrankheiten anerkannten Verschleißerscheinungen.
- Der Schweregrad der Unfallverletzungsfolgen liegt bei der bäuerlichen Bevölkerung wesentlich höher als bei den AUVA-Versicherten. So wurden 1984 in der SVA-Bauern 18,7% der Fälle berentet, gegenüber 3,9% bei der AUVA.
- Auch die Todesrate bei Arbeitsunfällen ist mehr als doppelt so hoch wie bei unselbständig AUVA-Versicherten. Jeder 17. gemeldete Arbeitsunfall endete 1989 tödlich, demgegenüber bei den unselbständig AUVA-Versicherten nur jeder 55.
- Als Ursachen für die hohe Arbeitsunfallhäufigkeit kommen in Betracht:
  - die Vielzahl gefährlicher Arbeitsbereiche
  - die Bagatellisierung potentieller Gefahrenquellen



- saisoneller Arbeitsstreß
- unzureichende Sicherheitsvorkehrungen
- Die SVA-Bauern weisen von allen Unfallversicherungsträgern den relativ höchsten Versichertenrentenstand nach Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten auf.

Betriebliche und arbeitsorganisatorische Auswirkungen von Körperbehinderungen:

Die Arbeitskraft ist vielfach der begrenzende Faktor in der landwirtschaftlichen Produktion. Der Ausfall einer Arbeitskraft durch Unfall oder Krankheit bringt den landwirtschaftlichen Betrieb und Haushalt in eine schwierige Situation. Deshalb müssen Maßnahmen des Behinderungsausgleichs zur Wirkung kommen:

- medizinische, berufliche und soziale Rehabilitation der behinderten Person
- bauliche Adaptierungen im Bereich der Wohn- und Wirtschaftsgebäude
- betriebsorganisatorische Maßnahmen
- technisch-maschinelle Anpassungen

#### Problembereich B

#### Integrationsmodelle für geistig Behinderte in der Landwirtschaft

- Hierbei stehen Modelle einer aktiven extramuralen Fürsorge als positive Antithese zur geschlossenen Anstaltspflege zur Disposition. In einer systematischen Sequenz werden in diesem Bereich in Österreich bestehende Einrichtungen auf ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede verglichen.
- Jedes Integrationsmodell birgt die Gefahr eines Behindertenmanagements. Dabei stehen primär weniger die Bedürfnisse der behinderten Personen an sich als vielmehr rein makroökonomische und betriebswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Überlegungen im Mittelpunkt.
- Aufgrund der wenig komplexen, leicht überschaubaren Strukturen und der Vielseitigkeit der Arbeitsabläufe, dem Umgang mit Tieren etc. drängt sich die Landwirtschaft in therapeutischer Hinsicht für Modelle der „Offenen Psychiatrie“ geradezu auf. Deshalb muß die Idee der extramuralen bzw. extraasylären Integration in landwirtschaftliche Betätigungsbereiche weiter verfolgt werden.
- Für ein entsprechendes Funktionieren der jeweiligen von einander oft sehr unterschiedlichen Modelle ergibt sich die Notwendigkeit eines hohen Maßes an sozialer Kontrolle durch entsprechende flankierende Maßnahmen, wie z.B. den Ausbau einer unabhängigen effizienten Supervision bzw. der Vereinssachwalterschaft. Finanzielle Zuschüsse an landwirtschaftliche Pflegeplätze müssen in vernünftiger Relation zu den erbrachten Leistungen stehen.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dipl.-Ing. Thomas DAX

BF 2/79 – **Strukturdaten des Bergbauerngebietes** (1979 – langjährig)

\* Ignaz KNÖBL

BF 25/84 – **Auswirkungen der Bergbauernpolitik** (1985–1991)

\* Dr. Josef KRAMMER

BF 32/86 – **Erstellung von Unterlagen für den neuen Berghöfektaster** (1986 – langjährig)

BF 40/87 – **Darstellung des Systems und Analyse möglicher Reformstrategien im Bereich der sozialen Sicherung der Bauern** (1987–1992)

\* Ignaz KNÖBL

BF 47/88 – **Chancen und Grenzen der Beteiligung von Nebenerwerbsbetrieben bei der überbetrieblichen Zusammenarbeit im Rahmen der Maschinen- und Betriebshilferinge** (1988–1991)

\* Dipl.-Ing. Michael GROIER, Dipl.-Ing. Josef HOPPICHLER

BF 41/88 – **Vermarktung von Produkten der Schafhaltung in Österreich** (1988–1991)

\* Ignaz KNÖBL

BF 43/88 – **Bergbauernpolitik in Europa** (1988–1992)

\* Dipl.-Ing. Josef HOPPICHLER

BF 44/88 – **Entwicklungen in der Biotechnologie und Gentechnologie und ihre ökonomischen, ökologischen und strukturellen Auswirkungen auf die Berglandwirtschaft und andere strukturschwache Regionen** (1989–1991)

\* Dipl.-Ing. Thomas DAX, Ignaz KNÖBL, Dr. Rudolf NIESSLER

BF 50/89 – **Erarbeitung von Grundlagen für ein einzelbetriebliches Förderungskonzept unter besonderer Berücksichtigung benachteiligter Regionen** (1989–1991)

\* Mag. Gerhard HOVORKA

BF 52/90 – **„Die Rückwirkung veränderter Außenhandelsbedingungen auf die österreichische Landwirtschaft (Agrarstruktur, Bergbauern und sonstige benachteiligte Gebiete)“** (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Thomas DAX, Dr. Rudolf NIESSLER

BF 53/90 – **„Markt und Intervention als komplementäre Elemente einer neuen Agrarpolitik in Polen“** (1990–1991)

\* Ignaz KNÖBL

BF 54/91 – **Förderung extensiver Produktionsweisen in der Landwirtschaft** (1991–1992)

BF 55/91 – **Direktzahlungen von Bund und Ländern** (1991)

\* Mag. Gerhard HOVORKA

BF 56/91 – **Die Einkommensentwicklung in der österreichischen Landwirtschaft 1975–1990** (1991)

\* Dipl.-Ing. Thomas DAX

BF 57/91 – **Auswirkungen der Richtmengenregelung bei Milch** (1991)

\* Dipl.-Ing. Josef HOPPICHLER

BF 58/91 – **Neue Agrartechnologien und ihre Dynamik im Rahmen der Politikinstrumente von EG und GATT** (1991–1993)

\* Dipl.-Ing. Michael GROIER

59/91 – **Alternativ-, Hobby- und Ein- und Aussteigerbauern – ein Innovations- und Erneuerungspotential am Land?** (1991–1992)

## 6. Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

Denisgasse 31, A-1200 Wien

Telefon: (0222)334631

Leiter: Direktor Univ.-Doz. Dr. Otto DANNEBERG

*Abschlußberichte*



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 6/85*

**Interpretation der Bodenuntersuchung im Lichte der  
Bodenkartierung Teil II: Folgeprojekt Lassee, Schönfeld,  
Zwerndorf (1985–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Wilhelm SCHNEIDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Einfluß der in der Bodenkartierung festgestellten Standortparameter (besonders Gründigkeit, Bodenschwere, Grobstoffgehalt) auf die Interpretation von Laborergebnissen wird anhand von Proben aus den Marchfeldgemeinden Lassee, Schönfeld, Zwerndorf überprüft. Weiters soll festgestellt werden, ob sich Bodenformen und Bodenformengruppen nach chemischen Bodenparametern gruppieren lassen.

*Ergebnisse:*

In den Marchfeldgemeinden Lassee, Schönfeld und Zwerndorf wurden insgesamt 616 Oberbodenproben bodenformbezogen entnommen. Diese Proben waren 28 verschiedene Bodenformen zugeordnet, 25 davon gelangten zur Auswertung, 3 Bodenformen wurden ausgeschieden. Die 25 ausgewerteten Bodenformen wurden zu 7 Bodenformengruppen in 3 Landwirtschaftsräumen zusammengefaßt. Diese Gruppen waren:

1. Mittelschwere Tschernoseme der Praterterrasse.
2. Mittelschwere Feuchtschwarzerden der Praterterrasse.
3. Leichte Tschernoseme der Gänserndorfer Terrasse.
4. Leichte Paratschernoseme der Gänserndorfer Terrasse.
5. Schwere, kalkhaltige Feuchtschwarzerden der Marchniederung.
6. Schwere, kalkfreie Feuchtschwarzerden der Marchniederung.
7. Mittelschwere Tschernoseme der Marchniederung.

Von allen Proben wurden pH-Wert, Tongehalt mit der Spindelmethode, Humus, Phosphat nach der CAL-, AED- und Wassermethode, Kalium nach der CAL- und AED-Methode, austauschbare Kationen (Ca, Mg, K, Na), wasserlösliche Salze (Leitfähigkeit) sowie in DTPA lösliche Spuren (Fe, Mn, Cu, Zn) bestimmt. Berechnet wurden die Summe der austauschbaren Kationen, die Sättigung des Sorptionskomplexes mit den einzelnen Kationen, die Löslichkeit der Phosphate (als Phosphat in Wasser in % des Phosphats in CAL), das Verhältnis von ammoniumaustauschbarem zu calciumaustauschbarem Kalium (K-Ratio), die Spuren in  $\mu\text{Mol}$  und ihre Summe. Die Verrechnung erfolgte mit dem Programmpaket SPSS in Form einfacher Varianzanalysen von Bodenformengruppen und Bodenformen innerhalb der Gruppe. In einigen Fällen wurden einfache lineare Regressionen berechnet.

Die Zusammenfassung von ähnlichen Bodenformen zu Bodenformengruppen ergab deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen und ganz wesentlich geringere Unterschiede innerhalb der Gruppen bei einer Reihe chemischer Parameter. Als solche Parameter erwiesen sich die Summe der austauschbaren Kationen, die Sättigung des Sorptionskomplexes mit den Kationen Ca, Mg, K, Na, der Gehalt an wasserlöslichen Salzen, der K-Ratio, die Löslichkeit der Phosphate und die Summe der Spuren.

Die Summe der austauschbaren Kationen korrelierte gut mit der feldbodenkundlich bestimmten Bodenschwere. Die

Paratschernoseme der Gruppe 4 zeigten die niedersten, die Feuchtschwarzerden der Gruppe 6 die höchsten Kationensummen. Von den austauschbaren Kationen ergab das Magnesium sehr unterschiedliche Sättigungen, am niedersten bei den Tschernosemen der Gruppe 3, am höchsten bei den Feuchtschwarzerden der Gruppe 6. Diese zeigten auch sehr niedrige K-Sättigungen und ausnehmend hohe Na-Sättigungen. Die Böden der Marchniederung wiesen beträchtliche Mengen freier, wasserlöslicher Salze auf. Der K-Ratio, der ein Maß für die nicht mit CAL erfaßbaren Kalivorräte darstellt, war bei den Böden der Marchniederung besonders hoch. Bei den kalkfreien Feuchtschwarzerden der Gruppe 6 erreichte er den Wert 2, die doppelte Menge Kali als durch CAL angezeigt steht hier zur Verfügung. Die Summe der Spuren ist bei den kalkfreien Feuchtschwarzerden der Gruppe 6 und bei den Paratschernosemen der Gruppe 4 auffallend hoch; auch die Verteilung der Spuren auf Fe, Mn, Cu und Zn ist deutlich unterschiedlich.

Die Löslichkeit der Phosphate war, wie schon früher festgestellt, auf den Paratschernosemen besonders hoch. Die bekannte allgemeine Abhängigkeit des wasserlöslichen Phosphats von der Höhe des CAL-löslichen bestätigte sich erneut, war jedoch nach Bodenformen unterschiedlich; die Steigerung der Regressionsgeraden war bei den kalkhaltigen Feuchtschwarzerden der Marchniederung (Gruppe 5) mit 0,022 am niedrigsten, bei den Paratschernosemen (Gruppe 4) mit 0,187 am höchsten.

Die Interpretation der Nährstoffgehalte entsprechend der einfachen Bodenuntersuchung muß daher differenziert erfolgen. Sie kann durch zusätzliche bodenchemische Parameter, wie Bezug auf die Kationensumme, Einbeziehung des K-Ratio, Berücksichtigung der Löslichkeit bei Phosphaten, wesentlich besser interpretiert werden. Diese Parameter aber sind von der bodenkundlichen Zugehörigkeit der Proben abhängig. Ihre Bestimmung in jedem Einzelfall wird dann überflüssig, wenn die bodenkundliche Zugehörigkeit der Einzelprobe bekannt ist und wenn die Zusammenhänge für die entsprechende Bodenformengruppe ausreichend untersucht sind.

#### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 10/87*

**Analytik und Vorhersage von pflanzenverfügbarem  
Stickstoff (1987–1992)**

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Otto DANNEBERG

*Kooperationspartner:*

Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Verbesserung der Vorhersage des pflanzenverfügbaren Stickstoffs durch Prüfung der chemischen Natur und der funktionellen Bedeutung von organischen Stickstoff-Fraktionen, besonders des „heißwasserlöslichen“ Bodenstickstoffs.

*Ergebnisse:*

Zur Ergänzung der verfügbaren Untersuchungsmethodik wurde die Aussagekraft von Inkubationsmethoden, besonders der anaeroben Bebrütung untersucht.



An einer Reihe von Bodenproben aus Feldversuchen wurde die Ammoniumproduktion nach bis zu 22-tägiger Inkubation bei 40°C von mit Wasser überstauten Proben gemessen. Die Feldversuche waren im Marchfeld auf Tschernosemen und im niederösterreichischen Alpenvorland auf Lockersediment-Braunerden gelegen.

Inkubationszeiten im Abstand von 2 Tagen ergaben eine starke Fluktuation der Einzelwerte, die Annäherung durch eine Gerade war nur bedingt möglich. Getrocknete Proben ergaben stets höhere Werte als naturfeuchte. In Monatsabständen aus den Versuchsflächen entnommene Proben zeigten ebenfalls eine deutliche Varianz der Stickstoffmineralisierung pro Zeiteinheit.

In allen Fällen war die Ammoniumproduktion in den obersten 30 cm des Bodens am höchsten; die Schicht 30–60 cm erbrachte einen geringen Beitrag, die Schicht 60–90 cm keinen.

Vor dem Routineinsatz der Methode sind noch eine Reihe von Fragen zu klären, insbesondere der Inkubationsverlauf und seine allfällige Erfassung als Regression mehrerer Punkte; die wünschenswerte Verarbeitung von Trockenproben erfordert eine bessere Absicherung des Zusammenhanges der Mineralisierung aus naturfeuchten und getrockneten Proben.

Ein in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt durchgeführtes Feldversuchsprogramm wurde von der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft feldbodenkundlich und bodenanalytisch begleitet. Die einzelnen Versuchsflächen wurden feldbodenkundlich beschrieben und großmaßstäblich kartiert. Die Bodenanalyse umfaßte eine Vollanalyse zu Versuchsbeginn sowie laufende Untersuchungen des  $N_{min}$ - und des  $N_{hwl}$ -Gehaltes.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 15/89*  
**Bodenbiologische Untersuchung unterschiedlich bewirtschafteter Böden (1989–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Ellen KANDELER

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, Bundesanstalt für Agrarbiologie, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Institut für Botanik der Universität Salzburg, Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck, Zuckerforschungsinstitut Fuchsenbigl, Forschungszentrum Seibersdorf, Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der derzeitige Stand des Wissens bietet eine Vielzahl von bodenbiochemischen und bodenbiologischen Methoden. Mit Hilfe dieser Methoden können Mineralisationsraten verschiedener Pflanzennährstoffe (N, P, S) festgestellt werden. Im Bereich des Kohlenstoffkreislaufes kann der Streuabbau von hochmolekularen Substanzen (z.B. Xylan und Cellulose) bis zu niedermolekularen Verbindungen (z.B. Saccharose und Glucose) untersucht werden.

Bis jetzt ist in vielen Fällen noch nicht geklärt, auf welche Weise unterschiedliche Bodenbewirtschaftung diese Abbauleistung auch langfristig verändern kann. Aus diesem

Grund ist geplant, Bodenproben aus Feldversuchen mit verschiedenen bodenbiologischen Methoden zu untersuchen.

Bodenproben aus folgenden Versuchen sollen 2 x jährlich untersucht werden:

- Fruchtfolgeversuch (Fuchsenbigl)
- Bodenbearbeitungsversuche (Grafenegg, Fuchsenbigl, Orth, Rutzendorf)
- Dauerbracheversuch (Gumpenstein)
- Grünbracheversuch (Wieselburg)
- N-Steigerungsversuche (11 Versuche in Niederösterreich)

Die Probenahme erfolgt jeweils im Frühjahr und Herbst aus einer Tiefe von 0–20 cm. Bei den vier Standorten der Bodenbearbeitungsversuche ist eine nach Tiefenstufen getrennte Probenahme notwendig (0–10 cm, 10–20 cm, 20–30 cm).

Folgende bodenbiologische Parameter sollen untersucht werden: Biomasse, aktuelle und potentielle Nitrifikation, Protease, Urease, alkalische Phosphatase, Xylanase,  $\beta$ -Glucosidase.

*Ergebnisse:*

Im Untersuchungsjahr 1990 konnten folgende Teilprojekte abgeschlossen werden:

● **Wirkung von Grünbrache bei Bodenverdichtung:**

Seit Jänner 1989 werden im monatlichen Abstand Bodenproben aus einem Feldversuch in Wieselburg bodenphysikalisch und bodenmikrobiologisch untersucht. Bei diesem Feldversuch werden Grünbracheflächen mit einer ortsüblichen Getreidefruchtfolge verglichen. Künstlich verdichtete Vergleichsflächen wurden in die Untersuchungen miteinbezogen. Die bodenmikrobiologischen Untersuchungen sind zu einem großen Teil bereits abgeschlossen, die statistische Auswertung wird zur Zeit durchgeführt.

● **Wirkung von Schwermetallen in künstlich belasteten Böden:**

In einem mehrjährigen Großgefäßversuch unter Freilandbedingungen mit steigenden Gaben von Zn, Cu, Ni, V und Cd wurde die Kombinationswirkung von Schwermetallen auf bodenmikrobiologische Prozesse untersucht. Es zeigte sich, daß wichtige Funktionen des N-, P- und S-Kreislaufes durch Schwermetalle langfristig gehemmt werden. Bei Schwermetallzugaben, die den Grenzwerten nach KLOKE entsprachen, wurden folgende bodenbiologische Prozesse signifikant gehemmt: Arylsulfatase (56–80%), alkalische Phosphate (46–64%), Dehydrogenase (54–69%), N-Mineralisation im anaeroben Brutversuch (50–65%) und Biomasse (35–50%). Die aktive Biomasse reagiert wegen der verstärkten Schwermetallaufnahme empfindlicher als die Respiration.

● **Wirkung von organischer und mineralischer Düngung:**

Mineralische Düngung führte bei Dauerbrache (Feldversuch in Gumpenstein) zu einer Erniedrigung bodenmikrobiologischer Prozesse und der Aggregationsstabilität. Organische Düngung führte bei allen Varianten zu einer Erhöhung der untersuchten Parameter. Durch Rapsanbau auf einem Teil der bestehenden Dauerbracheflächen konnte ein rapider Anstieg der Biomasse, der Nitrifikation und zahlreicher Enzyme des C-, N- und P-Kreislaufes auf organisch gedüngten Parzellen festgestellt werden. Bei mineralischer Grunddüngung (PK)



zeigte sich nach Rapsanbau eine geringere Regenerationsfähigkeit bodenmikrobiologischer Prozesse als bei organischer Düngung.

Im Berichtsjahr wurden ferner folgende Teilprojekte weitergeführt oder begonnen:

● **Wirkung unterschiedlicher Bodenbearbeitung**

3 Feldversuche mit unterschiedlicher Laufzeit (Fuchsenbigl, Orth und Rutzendorf) prüfen die Wirkung von Pflug gegenüber Minimalbodenbearbeitung. Nach der Laufzeit von 2 Jahren in Orth und Rutzendorf konnten noch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Behandlungen beobachtet werden.

● **Wirkung von Immissionen auf Grünlandflächen**

Nach zahlreichen Voruntersuchungen wurden vier bodenkundlich einheitliche Flächen in unterschiedlicher Entfernung von dem Montanwerk Brixlegg ausgewählt und im September 1990 bodenmikrobiologisch untersucht. Die Proben wurden aus zwei Tiefen (0–5 cm und 5–10 cm) entnommen. Die ersten Ergebnisse zeigen, daß im Oberboden (0–5 cm) zahlreiche Prozesse des N-Kreislaufes auch bei hoher Belastung mit Schadstoffen nicht gehemmt wurden. Der hemmende Effekt der Schadstoffe wurde durch überhöhte organische Düngung wahrscheinlich kompensiert. In der Tiefe von 5–10 cm waren jedoch deutliche Aktivitätsverminderungen bei den belasteten Flächen nachzuweisen. Weitere 4 Probenahmen im Jahr 1991 sind vorgesehen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 19/90*  
**Methoden zur Beurteilung der biologischen Abbaubarkeit von Bodenverunreinigungen (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Ellen KANDELER

*Kooperationspartner:*

Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Aufgabe des Projektes soll es sein, am Beispiel häufig auftretender Bodenkontaminationen (z.B. Kohlenwasserstoffe) die Möglichkeit der biologischen Dekontamination experimentell zu präzisieren und die Leistungsgrenzen für verschiedene Schadstoffe zu definieren. Der Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung (Verbesserung) von Nachweismethoden sowie auf Methoden zur Bestimmung der mikrobiellen Aktivität. Auf diese Weise sind schließlich Handhaben für die Erfassung und Beurteilung sowie die Betriebsführung und Kontrolle des Wirkungsgrades mikrobiologischer Bodenreinigungsverfahren verfügbar.

*Ergebnisse:*

Das geplante Projekt in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Mikrobiologie wurde im November 1990 begonnen. Vorversuche zur Auswahl geeigneter bodenmikrobiologischer Methoden wurden an kontaminierten Labormieten durchgeführt. In dieser ersten Projektphase wurden Biomasse (SIR) und Dehydrogenase (TTC- und INT-Methode) bestimmt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 18/90*  
**Erarbeitung von Auswertungsmodellen der Bodenkartierung (1990–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Max EISENHUT

*Kooperationspartner:*

Österreichisches Institut für Raumplanung, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Institut für Geodatenerfassung und Systemanalyse der Montanuniversität Leoben.

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Regionen mit bedeutenden Grundwasservorkommen in Österreich, etwa das Marchfeld oder das Leibnitzerfeld, werden auch intensiv landwirtschaftlich genutzt. Hohe Düngergaben im Verein mit stark eingegengten Fruchtfolgen (bis hin zur Monokultur) mit einem hohen Anteil an späträumenden Früchten, die eine Winterbrache nach sich ziehen, haben im letzten Jahrzehnt zu einem zu starken Anstieg von Nitrat und anderen Schadstoffen im Grundwasser geführt. Die Usance, die Düngung und den Pflanzenschutz lediglich auf den Bedarf der kultivierten Pflanze, nicht aber auf die Standortverhältnisse auszurichten, trägt sehr wesentlich dazu bei.

Eine befriedigende Lösung des Grundwasserproblems kann aber nur gelingen, wenn bei der Bodenbewirtschaftung Rücksicht auf die Standortverhältnisse genommen wird.

Vorrangiges Ziel des Projektes war die Adaptierung des aus der Literatur bekannten **Schätzmodells von M. WARSTAT** an die Ergebnisse der österreichischen Bodenkartierung. Mit Hilfe dieses Modells soll eine Differenzierung der Böden nach der Nitrataustragsgefährdung vorgenommen werden.

*Ergebnisse:*

Für die Höhe des Nitrataustrages sind neben der Bodenbewirtschaftung sowohl *pedologische* (Wasserspeichervermögen, Wasserleitfähigkeit), *hydrologische* (Grundwasserflurabstand) sowie *klimatologische* (klimatische Wasserbilanz) Einflußgrößen verantwortlich.

Das Wasserspeichervermögen (Feldkapazität) wird durch die Bewertung der Bodeneigenschaften effektive Lagerungsdichte, Bodenart, Skelettgehalt und Humusgehalt ermittelt, wobei die Lagerungsdichte wieder aus den am Bodenprofil bestimmten Merkmalen Struktur, Lagerung und Zerdrückbarkeit abzuleiten ist. Zur Abschätzung des Wasserspeichervermögens der Böden wurde in Anlehnung an die Deutsche Bodenkundliche Kartieranleitung ein Bestimmungsschlüssel erarbeitet. Die Angabe erfolgt in 1/m Bodensäule. Es wurde folgende Einstufung gewählt:

mehr als 520 l	sehr günstig	1 Punkt
520–391 l	sehr günstig	2 Punkte
390–261 l	mittel	3 Punkte
260–130 l	gering	4 Punkte
weniger als 130 l	sehr gering	5 Punkte

Die **Wasserdurchlässigkeit (Permeabilität)** im wassergesättigten Zustand wird von der effektiven Lagerungsdichte und der Bodenart abgeleitet. Anhand eines Bewertungsschemas werden die Böden entsprechend ihrer Durchlässigkeit in fünf Gruppen gegliedert:

mehr als 100 cm/Tag	sehr hoch	5 Punkte
100–40 cm/Tag	sehr hoch	4 Punkte
39–10 cm/Tag	mittel	3 Punkte
9–1 cm/Tag	gering	2 Punkte
weniger als 1 cm/Tag	sehr gering	1 Punkt

Der **Grundwasserflurabstand** kann bei hydromorph geprägten Böden aus der Profilprägung bestimmt werden; für Böden mit tief liegendem Grundwasser sind die Angaben



der hydrographischen Landesdienste und anderer grundwasserbeobachtender Institutionen heranzuziehen. Es wurde folgende Einstufung vorgeschlagen:

*mittlerer Grundwasserhochstand*

mehr als 160 cm	sehr günstig	1 Punkt
160–130 cm	sehr günstig	2 Punkte
130–80 cm	mittel	3 Punkte
80–40 cm	ungünstig	4 Punkte
weniger als 40 cm	sehr ungünstig	5 Punkte

Die **klimatestische Wasserbilanz** wird durch die Niederschlagsmenge während der Herbst- und Wintermonate charakterisiert. Da das Tagwasser – wie auch das Nitrat – während der Vegetationsperiode weitgehend von den Pflanzen verbraucht wird, findet Versickerung (Grundwasserneubildung) und damit verbunden auch Nitrataustrag vorwiegend in den Herbst- und Wintermonaten statt. Zur Bewertung wurde folgender Ansatz gewählt:

*Niederschlagsmenge in mm von Oktober bis März bei Brache*

weniger als 200	sehr günstig	1 Punkt
200–250	sehr günstig	2 Punkte
250–300	mittel	3 Punkte
300–400	ungünstig	4 Punkte
mehr als 400	sehr ungünstig	5 Punkte

Durch die Summierung der für die einzelnen Faktoren erhaltenen Punkte werden die Böden in fünf Nitrataustragungsgefährdungsklassen eingestuft.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 17/90*

**Computergestützter Vergleich der Bodensprache einer Forstfläche durch die landwirtschaftliche Bodenkartierung und die forstliche Standortkartierung (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Michael WANDL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Zuge eines früheren Projektes war die Forstfläche des Reviers Sommerein im nördlichen Leithagebirge sowohl durch die Bundesanstalt für Bodenkunde nach den Regeln der Bodenkartierung als auch durch die Forstliche Bundesversuchsanstalt nach der Vorgangsweise der forstlichen Standortkartierung aufgenommen worden. Zur Auswertung dieses Datenmaterials sollen nunmehr die in Kartenform dargestellten Ergebnisse beider Institutionen digitalisiert und miteinander verschnitten werden. Voneinander abweichende Ansprachen werden gesondert dargestellt, die Gründe der verschiedenartigen Ansprache werden im Bereich der beteiligten Institutionen diskutiert.

*Ergebnisse:*

Die Herstellung der Digitalisierungsvorlagen der Feldauswertung erfolgte in der Bundesanstalt für Bodenkunde, die EDV-Bearbeitung im Rechenzentrum der Universität für Bodenkultur (Prof. Ehrendorfer) mit dem Geographischen Informationssystem ARC/INFO.

Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

- Überarbeitung und Generalisieren der Feldausarbeitung (1:10 000) der Bundesanstalt für Bodenkunde
- Vergrößern der Auswertung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt auf 1:10.000 (= Digitalisierungsvorlage der Forstlichen Bundesversuchsanstalt)
- Herstellen der Digitalisierungsvorlagen (Bundesanstalt für Bodenkunde) für:
  - Profile (Kontroll-, Bestimmungs-)

- Wegenetz
- Schneissen
- Schrift/Bodenformnummern
- Bodenformen
- Höhengichtlinien
- Wald
- Gewässer (Bäche, See)
- Kulturgrenzen (nur FBVA)
- Bestimmen von Paßpunkten
- Digitalisierung oben genannter Vorlagen
- Editieren der digitalen Kartenlayers
- Polygonisieren der Bodenformen
- Schriftgestaltung
- Eingabe der Bodenformnummern (Datenbank)
- Transformation in das Gauß-Krüger Meridianstreifensystem
- Aufbau der Datenbank in ARC/INFO (z.Z. nur Bodenformnummern)
- Programmieren der Ausgaberroutinen (AML-Files)
- Rechnerische Kartengenerierung (1:20.000)
- Provisorische Kartenausgabe (für Bericht 6/90 BAfBW)

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten*

\* Univ.-Doz. Dr. Otto DANNEBERG

BW 11/87 – **Erweiterte Bodenuntersuchung von Feldversuchsflächen und Anlage sowie praktische Erprobung von Schlagkarteien (1987–1991)**

\* Dr. Max EISENHUT

BW 21/90 – **Vergleich von Bodenkartierungsergebnissen mit den Ergebnissen der Bodenschätzung für das Gebiet Strengberg/Oberkreuzstetten (1990–1993)**

BW 20/90 – **Beschreibung des Bodenzustandes im Krappfeld hinsichtlich Problemelementbelastung sowie Bewertung von Böden in der Funktion als Schutzschicht über dem Grundwasserkörper (Pilotprojekt) (1990–1992)**

## 7. Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft

A-5310 Mondsee

Telefon: (06232)245618

Leiter: Direktor Dr. Albert JAGSCH

*Abschlußberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 4.4/86*

**Statistische Erfassung der Forellenteichwirtschaft in Österreich (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Ilse BUTZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Seit vielen Jahren besteht eine Informationslücke über die Produktionsbedingungen und Produktionsintensität in der Forellenteichwirtschaft in Österreich.

Es existieren nur Detailinformationen über Forellenproduktion und Forellenkonzum, die auf Angaben der Futtermittelindustrie und des Handels beruhen, wobei die Jahresproduktion von Salmoniden in Österreich bisher immer nur am Jahresverbrauch von Trockenfutter abgeschätzt wurde.



*Ergebnisse:*

An Bewirtschafter von Teichen und Forellenproduktionsanlagen wurden Fragebögen versandt. Auf Grund der geringen Rückmeldequote konnte über die Produktionsbedingungen und -strukturen der Forellenteichwirtschaft in Österreich weiterhin keine befriedigende Information eingeholt werden. Die folgende Zusammenfassung bezieht sich auf das in den ausgefüllten Fragebögen vorliegende Datenmaterial.

Von Ing. Franz Lugmayr (O.Ö. Landesregierung) wurden für die Bezirke Freistadt, Perg und Urfahr-Umgebung 226 Betreiber von 340 Forellenteichen erfaßt. Auf das gesamte Staatsgebiet umgelegt dürften einige 1000 Forellenteiche bewirtschaftet werden, welche vorwiegend in 300–1000 m Seehöhe liegen.

Von den schätzungsweise 200 Forellenproduktionsanlagen in Österreich liegen 32% in Oberösterreich, je 10–17% in Kärnten, Niederösterreich und Steiermark und die restlichen 21% in den übrigen Bundesländern und kommen in 200–900 m Seehöhe vor, 60% der Fischzuchten mit einer jährlichen Fischproduktion von 80% in 300–600 m Seehöhe.

Der Großteil der fischereilich bewirtschafteten Teiche und Fischproduktionsanlagen entstand nach 1960 und war in erster Linie die Folge der industriellen Herstellung von Trockenfutter für Fische.

*Teiche mit Salmoniden- und Cyprinidenbesatz:*

Die Betriebsflächen betragen 60 bis 160.000 m<sup>2</sup>, durchschnittlich 7960 m<sup>2</sup> (n=26) und die Teichgröße durchschnittlich 3376 m<sup>2</sup> (n=61). Die Teichzuflüsse führen 0,5 bis 35 l/s Wasser bzw. 2–900 (x=94) l/s pro Hektar. Die gesamte Wasserfracht von 152 l/s stammt zu 65% aus Fließgewässern und 35% aus Grund- und Quellwasser.

Der Einsatz von Trockenfutter beträgt 0–6000 kg/l und Betrieb und insgesamt 17 t pro Jahr.

Die Fischerträge lagen zwischen 70–550 kg/l in Hobbyteichen und 1094–3500 kg/l in intensiv bewirtschafteten Teichen. Der gesamte Fischertrag von 13 t/l setzt sich aus 45% Regenbogenforellen, 36% Karpfen und 19% anderen Fischarten zusammen.

Die Hektarerträge von 208–7576 kg/l hängen von der Fütterungsintensität ab. Bei geringer Fütterungsintensität ist der Futterquotient kleiner als bei hoher, da der Anteil der Nahrung am Fischzuwachs eine größere Rolle spielt. Der mittlere Futterquotient betrug 1,38. An Chemikalien wird in 26% der Betriebe Kalk zur Desinfektion und Bodenverbesserung eingesetzt (insgesamt 7 t/l) und nur in einem Fall ein Therapeutikum.

*Teiche mit Salmonidenbesatz:*

Die Bewirtschaftungsflächen betragen 20 bis 41.500 m<sup>2</sup>, durchschnittlich 1549 m<sup>2</sup>, und bestehen aus 1–3 Teichen.

Die Wasserversorgung beträgt 0,2–200 l/s bzw. 5–4266 (x=500) l/s.ha. Insgesamt wurden 1460 l/s Fließ-, Grund- und Quellwasser fischereilich genutzt.

Verfüttert wurden 10–3000 kg/l Trockenfutter, insgesamt 37 t/l.

Die Fischerträge liegen bei 10–1000 kg/l und insgesamt 26 t/l, bestehend aus 71% Regenbogenforellen und 29% anderen Fischarten, hps. Salmoniden. Die Hektarerträge von

0,25–125 t/l hängen von der Fütterungsintensität ab. Der durchschnittliche Futterquotient betrug 1,52.

35% der Bewirtschafter setzten Chemikalien ein, wie Kalk (1,4 t/l), und auf über 160 m<sup>2</sup> Teichfläche zusätzlich Therapeutika.

*Forellenproduktionsanlagen:*

Die Bewirtschaftungsflächen betragen Ø 3954 m<sup>2</sup> und setzen sich zu 86% aus Teichen, 12% aus Fließkanälen und 2% aus Becken zusammen. 44% der Betriebe waren reine Teichanlagen.

Die Wasserversorgung beträgt 2–1100 l/s bzw. 93–4286 (x=932) l/s.ha. Die gesamte Wassermenge von 5400 l/s besteht zu 54% aus Flußwasser und 43% Quell- und Grundwasser.

Verfüttert wurden 0,2–250 t/l Trockenfutter, insgesamt 745 t/l zuzüglich 9,4 t Naßfutter (letzteres vorwiegend in Fischzucht bei Verdauungsschwierigkeiten der Fische).

Die Fischerträge liegen bei 1–153 t/l, insgesamt bei 642 t/l und bestehen zu 75% aus Regenbogenforellen, 7% Bachforellen und 18% anderen Salmoniden. Die Hektarerträge von 5–2243 t/l.ha sind abhängig von der Fütterungsintensität und der Frischwasserzufuhr. Der durchschnittliche Futterquotient beträgt 1,26; und pro Sekundenliter Wasser konnten 113 kg/l Salmoniden produziert werden.

Der Kalk hat in der Forellenproduktion eine untergeordnete Bedeutung (4,5 t/l Gesamtverbrauch), während durch die dichtere Fischhaltung die Anwendung von Therapeutika wie Malachitgrün (56 kg/l), Formol (1555 l/l), Kochsalz (1,7 t/l) und Cephirol (255 l/l) unumgänglich ist. Auf die gesamte Forellenproduktion in Österreich bezogen dürfte der Chemikalienverbrauch ca. viermal so hoch liegen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 3.1/86*

**Untersuchungen über Seesaiblingsbestände in den Seen des Salzkammergutes und Versuche zur Aufzucht von Laichmaterial aus verschiedenen Seesaiblingspopulationen mehrerer Seen (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Albert JAGSCH

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Seesaibling gehört zu den vom Aussterben bedrohten Tierarten Österreichs. In einigen Seen sind die Fangerträge rückläufig bzw. mußten die Fangaktivitäten eingestellt werden. Um die Seesaiblingsbestände zu erhalten und Fangerträge für die Zukunft zu sichern, müssen Bestandsuntersuchungen an verschiedenen Seen durchgeführt werden.

Eine Besonderheit des Seesaiblings ist die Ausbildung spezifischer Ausbildungsformen. Jeder Saiblingssee wies ursprünglich mindestens eine ihm eigene Form des Seesaiblings auf. Im Hinblick auf den Artenschutz wäre es nicht nur erforderlich die Art als solche, sondern auch die Formenvielfalt in ihrer Ursprünglichkeit zu erhalten. Gerade diese Formenvielfalt wird durch Verfrachten von Besatzmaterial und Vermischung mit baltischen und amerikanischen Saiblingsrassen bzw. -arten gefährdet.

Ziel des Projektes war es, die z. T. noch vorhandene Formenvielfalt zu dokumentieren und zu versuchen, Laichmaterial aus verschiedenen Seen zu gewinnen, zu erbrüten und zu laichreifen Mutterfischen heranzuziehen. Weiters sollten die für die Bewirtschaftung der Seen Verantwortlichen



chen von einer noch weiter reichenden Vermischung der noch bestehenden Populationen des Seesaiblings abgebracht werden.

#### Ergebnisse:

Laichmaterial aus Altausseersee, Grundlsee, Attersee und Lunzer Untersee konnte in ausreichender Menge für Versuche gewonnen werden. Von Mondsee und Hallstättersee waren die Ausbeuten bisher gering.

- Die Seesaiblinge verschiedener Seen zeigten nicht nur ein verschiedenes phänotypisches Erscheinungsbild, sie haben auch unterschiedliche Wachstumsleistungen. So liegt das Durchschnittsgewicht der vermarkteten Seesaiblinge am Attersee unter 100 g, am Traunsee unter 200 g, am Grundlsee und Hallstättersee bei 200 g, am Altausseersee über 300 g.
- Unter gleichen Bedingungen künstlich aufgezogene und mit Trockenfutter gefütterte Seesaiblinge verschiedener Herkunft zeigten verschiedenes Wachstum.
- Auch hinsichtlich des Konditionsfaktors (Korpulenzfaktor)  $K = G \times 100/L^3$  gibt es Unterschiede, die z. Z. auf eine etwas unterschiedliche Körperform zurückzuführen sind.
- Die aus dem ursprünglichen Material unter großen Verlusten aufgezogenen Mutterfische erbrachten Laichmaterial unterschiedlicher Qualität
- 1987 wurden 1200 markierte Seesaiblinge vom Laichtermin 1985 in den Altausseersee eingesetzt. Die Markierung erfolgte mittels subkutaner Injektion von Alcianblau an der Bauchseite. Das Durchschnittsgewicht der Setzlinge betrug 31,1 g, die Länge lag zwischen 12 und 19 cm. Die ersten Wiederfänge 1988 wogen rd. 350 g. Leider war die Rückfangquote sehr gering, sodaß eine Populationschätzung nicht möglich war.
- Im Zuge dieser Forschungsarbeiten wurde auch ein Großversuch zur (Wieder-)Einbürgerung des Seesaiblings im Zellersee (Pinzgau) unternommen. Ab 1985 wurden kontinuierlich Besätze mit Seesaiblingen Grundlseeer Herkunft unternommen. Die Wasserqualität des Zellersees hat sich soweit gebessert, daß Seesaiblinge gut gedeihen können. 1987 wurden bereits Seesaiblinge mit Stückgewichten von 500 bis 540 g gefangen. In der Besatzplanung wird streng darauf geachtet, daß ausschließlich Grundlseeer Material zum Einsatz kommt.

#### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 4.3/86*

**Dauer der Eientwicklung und Freßreife von Brütlingen verschiedener heimischer Fischarten aus verschiedenen Gewässern unter den Bedingungen in der Fischzucht Kreuzstein (1986–1991)**

*Projektleiter: Dr. Ilse BUTZ*

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In den letzten Jahren sind einige wissenschaftliche Arbeiten über den Einfluß der Wassertemperatur auf die Eientwicklung und den Schlüpfertag verschiedener Fischarten erschienen. Die Ergebnisse wurden unter kontrollierbaren experimentellen Bedingungen erarbeitet. Unter diesen Bedingungen kann nur eine geringe Anzahl von Versuchsmaterial getestet werden. Die in den Experimenten erarbeiteten Formeln der temperaturabhängigen Eientwicklung sollen in der Fischzucht Kreuzstein an einem größeren Eima-

terial überprüft werden, und zwar an Eimaterial verschiedener Fischarten und innerhalb einer Art von Mutterfischen aus verschiedenen Gewässern. Diese Untersuchungen werden am jeweils anfallenden Eimaterial unter den lokalen Wasserverhältnissen durchgeführt.

#### Ergebnisse:

Von sieben Fischarten aus 10 verschiedenen Gewässern wurde Eimaterial in Kreuzstein erbrütet. Folgende Daten wurden festgehalten: Eimenge, Ausfälle, Dauer der Eientwicklung, Größe und Gewicht der Eier und der frischgeschlüpften Brut, Entwicklungsdauer bis zur Freßreife.

#### Untersuchungsmaterial von 1988:

Fischart	Gewässer	Partien	Vermessenes Material (Stk.)	
			Eier	Brut
Hecht	5 Seen	37	1020	720
Renke	5 Seen	5 Partien v. 47	90	100
Seesaibling	3 Seen	5	125	95
Bachforelle	1 Fischz.	1	10	23
Äsche	1 Fluß	1	100	—
Blendlinge	1 See	1	22	50
Kröpplinge	1 See	1	10	—
Σ 7 Arten		51	1377	988

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 1.5/88*

**Auswirkung von Absturzbauwerken in Bächen und Flüssen auf die Entwicklung der Fischbestände (1988–1991)**

*Projektleiter: Dr. Erich KAINZ*

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Werden Absturzbauwerke mit einer Höhe von über 0,7 m errichtet, wird dadurch die flußaufwärtige Wanderung von Salmoniden stark erschwert oder ganz verhindert. Die Frage, die sich daraus ergibt, ist, wie lange und wie beschaffen müssen die Zwischenstrecken zwischen den Sohlgurten sein, damit es zu einer möglichst geringen Beeinträchtigung der Fischbestandsentwicklung kommt. Um diese Frage zu beantworten, sind Untersuchungen über die Länge der Laichwanderungen der Bachforelle, des Populationsaufbaues und der Fischbestände in naturbelassenen und mit Absturzbauwerken versehenen Bach- und Flußstrecken vorgesehen.

#### Ergebnisse:

1990 wurden im Bereich der oberen Feistritz (Oststeiermark) auf einem längeren Abschnitt Benthosproben entnommen. Besammelt wurden mehrere verbaute und naturbelassene Abschnitte. Die Auswertung dieser Proben ist erst teilweise erfolgt. Die Analyse der Fischbestände (Populationsaufbau) liegt bereits vor. (Zur Absicherung der Daten wurde an zwei aufeinanderfolgenden Jahren eine genaue Befischung mittels Elektroaggregat durchgeführt).

Bisher zeigte sich, daß in Gewässern mit längeren, gut strukturierten und mehr oder weniger naturbelassenen Strecken zwischen den Absturzbauwerken die Fischbestandsentwicklung nicht negativ beeinflusst erscheint. Hart verbaute Abschnitte dagegen wirken sich erwartungsgemäß sehr nachteilig auf die Fischentwicklung aus. Ganz besonders gilt dies für Strecken mit befestigter Sohle. Es scheint demnach, daß es möglich sein müßte, unter Einhaltung bestimmter Forderungen auch Gebirgsbäche zu verbauen, ohne daß es zu starken fischereilichen Beeinträchtigungen kommt.



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 4.6/88*

**Optimierung der Aufzucht verschiedener Coregonen- und Seesaiblingsstämme in künstlichen Systemen unter besonderer Berücksichtigung optimaler Temperatur- und Fütterungsverhältnisse (1988–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Albert JAGSCH

*Kooperationspartner:*

Institut für Wasserversorgung, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft der Universität für Bodenkultur

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Für die Aufzucht der Fischarten Seesaibling (*Salvelinus alpinus salvelinus*) und Reinanke (*Coregonus* sp.), denen im Sinne des Artenschutzes große Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, sollen einerseits neue Aufzuchtssysteme erprobt werden, andererseits Temperaturoptima und optimale Fütterungsverhältnisse gefunden werden.

*Ergebnisse:*

Der Großteil der Arbeiten wurde 1990 an der Universität für Bodenkultur durchgeführt. In der Versuchsanlage Kreuzstein wurden Fütterungsversuche mit Seesaiblingsstämmen aus Lunzersee, Grundlsee und Attersee, mit Renken von Traunsee, Mondsee und Bodensee sowie mit Maränen vom Irrsee und vom Waldviertel durchgeführt.

Mit Mondseerenken wurden Versuche mit Futtermitteln mit verschieden hohem Anteil an lyophilisiertem Zooplankton (0%, 4%, 8% 16%) im Vergleich zur Fütterung mit lebendem Zooplankton bei 13 °C durchgeführt. Bei dieser Temperatur waren sämtliche künstliche Futtermischungen der Fütterung mit Zooplankton klar unterlegen.

Der Versuch zur Anfütterung von Coregonen in einem für diese Zwecke angefertigten Silo aus Polyester mußte wegen des Ausbruchs einer Viruserkrankung abgebrochen werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 4.7/88*

**Aufzuchtversuche von Fischarten, die bisher in Teichwirtschaften noch nicht produziert werden (1988–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Erich KAINZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Rutten, Nasen, Barben und verschiedene andere Arten sind in manchen Gewässern in ihrem Bestand stark zurückgegangen oder ganz erloschen. Die Hauptursache dafür war meist eine zu starke Wasserbelastung. Nachdem sich aber die Wasserqualität in vielen Gewässerabschnitten wieder stark gebessert hat, kann angenommen werden, daß in diesen Bereichen ehemals vorgekommene Fischarten wieder annehmbare Entwicklungsbedingungen vorfinden. Dazu wird aber Besatzmaterial benötigt, womöglich aus demselben Flußsystem. Da aber das „know how“ dazu weitgehend fehlt, ist geplant, Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Aufzucht dieser Fischarten systematisch zu erarbeiten und die Erfahrungen an die Teichwirte weiterzugeben.

*Ergebnisse:*

Bei Nasen und Aalrutten konnten bisher bereits Erfahrungen gesammelt werden, sodaß die künstliche Fortpflanzung und nachfolgende Brutaufzucht dieser Fischarten als fast praxisreif betrachtet werden können. Dazu muß allerdings bemerkt werden, daß die Eigewinnung bei Rutten

noch gewisse Schwierigkeiten bereitet. Bei Brachsen kam es während der Erbrütung zwar zu größeren Ausfällen durch Verpilzungen, die Aufzucht verlief aber trotzdem einigermaßen erfolgreich. Bei Barben wurde Eimaterial gewonnen, jedoch traten während der Entwicklung große Schwierigkeiten auf, wobei die Ursachen dafür nicht bekannt sind.

Das Aufzuchtprogramm bei seltenen Fischarten verlief unterschiedlich:

Beim Perlfisch konnte trotz größerer Ausfälle während der Erbrütung erfolgreich Brut großgezogen werden, während bei den Strömern die Eier während der Entwicklung weitgehend abstarben. In diesem Falle dürfte aber das Eimaterial noch nicht den nötigen Reifezustand gehabt haben.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 4.2.2/89*

**Vergleichende Untersuchungen über die fischereiliche Situation in Fließgewässern Österreichs; Einzugsgebiet der Traun (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Erich KAINZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Um die Entwicklung der Fischbestände in Abhängigkeit von anthropogenen Einflüssen feststellen zu können, muß zuerst eine Bestandsaufnahme durchgeführt werden. Erst dann kann aufgrund weiterer Befischungen auf Änderungen und die verantwortlichen Faktoren geschlossen werden. Da dazu nur wenige Daten vorliegen, wurde mit systematischen Fischbestandserhebungen begonnen, und zwar im Einzugsgebiet der Traun, in welchem eine starke Nutzung der Fließgewässer als Vorfluter für Industrieabwasser besteht.

*Ergebnisse:*

Von der unteren und mittleren Traun und den Zuflüssen in diesem Bereich liegen zahlreiche gut verwertbare Daten vor. 1990 wurden vor allem in der oberen Traun Elektrobefischungen durchgeführt. Diese zeigten, daß die Bachforelle die weitaus wichtigste Fischart in diesem Traunabschnitt darstellt. Daneben sind regelmäßig Regenbogenforellen und als wichtige Futterfische Koppen vorhanden.

Äschen fehlen in manchen Strecken ganz, treten aber in anderen Teilen wieder häufig auf, wie z.B. in der Traun unmittelbar flussabwärts der Ischl-Einmündung. Ähnliches gilt für die Rutten, die abschnittsweise ganz fehlen und an manchen Stellen wieder etwas gehäuft auftreten. In der mittleren Traun wird die Äsche zur beherrschenden Fischart. Die zweitwichtigste Art ist die Bachforelle. Daneben treten Regenbogenforellen, Cypriniden (Barben, Aitel) und andere Arten auf. Weiter flussabwärts nimmt die Artenvielfalt zu und in der unteren Traunstrecke wurden bis zu 16 Fischarten nachgewiesen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 1.7/89*

**Fischereibiologische Untersuchungen einiger Fließgewässer des Mühlviertels hinsichtlich Gewässerversauerung (1989–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Ilse BUTZ

*Kooperationspartner:*

Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Fischerei; Universität Innsbruck, Institut für Zoologie; Akademie der Wis-



senschaften, Institut für Limnologie in Mondsee; Beitrag zur EG-Forschungskoooperation COST 612/2

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Gewässer in säureempfindlichen silikatreichen Einzugsgebieten reagieren empfindlich auf Luftverunreinigungen, so daß diese als Frühwarnsystem der Natur anzusehen sind (Schnoor und Stumm, 1988). Durch das EG-Projekt COST 612/2 „Effects of Air Pollution on Terrestrial and Aquatic Ecosystems“ werden die Untersuchungen der Mitgliedstaaten koordiniert und so ein europaweites Kontrollnetz für die Auswirkungen der Luftverunreinigung geschaffen. An diesem EG-Projekt beteiligt sich Österreich mit Untersuchungen an repräsentativen Gewässern welche von Dr. Psenner (Akademie der Wissenschaften) koordiniert werden. Die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft arbeitet seit 1986 mit, indem die fischereibiologischen Untersuchungen an Gewässern des Mühlviertels durchgeführt und eingebracht werden.

**Ergebnisse:**

Für die fischereibiologischen Untersuchungen wurde die Klaffer (Stelle 1 und 3), ein Nebenfluß der Klaffer (Stelle 2) und der Ramenabach (Stelle 4) ausgewählt, welche im Kristallin des nördlichen Mühlviertels (Bezirk Rohrbach) liegen.

Im April, Juli und November wurden Wasserproben gezogen und von der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft und der Universität Innsbruck (Dr. Pechlaner) untersucht.

Im März, Juli und Oktober wurden pro Stelle je 3 quantitative Benthosproben gezogen. Die Determination wurde von der ARGE-Limnologie durchgeführt.

Die am 28.12.1989 im Netzgehege exponierten Fische (Bachforellen der Fischzucht Köttl, Neukirchen) sind bis zum 6.3. alle verendet. Die Schneebedingungen ließen eine frühere Kontrolle nicht zu. Am 20.4.90 wurde das Netzgehege ein zweites Mal mit Bachforellen der Fischzucht Gabauer (Mühlviertel) besetzt. Bis 5.6. sind 2 Fische, die größten, verendet. Bei einer Kontrolle am 19.6. zeigten die verbliebenen Bachforellen eine normale Kondition, jedoch eine geringe Vitalität. Die Fische zeigten kein Fluchtverhalten, lagen schlaff in der Hand und eine Narkotisierung, die einer Vermessung vorausging, trat sehr rasch ein.

Die geplanten hämatologischen und histopathologischen Untersuchungen mußten aus finanziellen Gründen zurückgestellt werden. Eine Wiederholung dieses Versuches mit den entsprechenden Untersuchungen soll 1991 oder 1992 erfolgen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 1.6/89*  
**Ausmaß der Belastung und Möglichkeiten der Entlastung von Vorflutern durch die Betriebswässer von Fischproduktionsanlagen (1989–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Ilse BUTZ

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Wassergüte

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die kritische Gewässersituation hat zur Herausgabe von Richtlinien (Emissions-, Immissions-, Bodenseerichtlinien) und strenger Anwendung der Wasserrechtsgesetze auf Fischproduktionsanlagen geführt. Es bedarf daher einer kri-

tischen Auseinandersetzung über die Umweltbeeinflussung von Forellenmastbetrieben und Karpfenteichwirtschaften.

In Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Wassergüte sollen die Möglichkeiten einer Entlastung der Vorfluter durch Betriebswässer von Fischproduktionsanlagen durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen erarbeitet werden.

In Fischproduktionsanlagen werden bestehende Abwasserreinigungsanlagen auf deren Reinigungsleistung und Optimierungsmöglichkeiten überprüft. An Karpfenteichen werden z.Z. der Abfischung Menge und Qualität der abfließenden Betriebswässer gemessen. Es sollen wirtschaftlich vertretbare Methoden erarbeitet werden, um die Ausdrift von „Schadstoffen“ während der Abfischung zu vermindern.

**Ergebnisse:**

Im heurigen Jahr wurden die bisherigen Ergebnisse, die in Forellen- und Karpfenproduktionsanlagen erarbeitet wurden, zusammengefaßt und als Gutachten zur Begründung der Notwendigkeit einer branchenspezifischen Emissionsverordnung für Fischproduktionsanlagen präsentiert. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse sind als orientierende Grundlage anzusehen und verlangen nach weiteren Versuchen mit optimierbaren Anlagen im technischen Maßstab. Diese Arbeiten sind jedoch nur im Rahmen eines wissenschaftlichen Projektes unter Mitwirkung fachlich geeigneter und befugter Organe durchzuführen (Zivilingenieure und Chemiker). Nach Optimierung und Prüfung der betrieblichen Durchführbarkeit geeigneter Klärsysteme ist anschließend eine Messung und eine Angabe von Grenzwerten für eine branchenspezifische Emissionsverordnung möglich.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 4.1/90*  
**Vergleichende Untersuchungen an Karpfenteichen im Süden Österreichs (1990–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Erich KAINZ, Dr. Kurt SCHWARZ

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Agrarbiologie

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Da über die Produktionsbedingungen in den Karpfenteichen im Süden Österreichs nur wenige Daten vorliegen, ist geplant, einige Teiche in der südlichen Steiermark in limnologischer und fischereilicher Hinsicht zu untersuchen. Die Teiche im Süden Österreichs unterscheiden sich von jenen des Waldviertels nicht nur in klimatischer Hinsicht, sondern auch im Hinblick auf den Chemismus des Speisungswassers und des Teichbodens. Beide beeinflussen die Biologie und damit auch die Fischproduktion wesentlich.

Da Wasseranalysen meist nur einen Augenblickszustand wiedergeben und daher zur Beurteilung der Nährstoffverhältnisse in einem Teich nur bedingt brauchbar sind, wurden im vorliegenden Fall zusammen mit Dr. AICHBERGER von der BA für Agrarbiologie in Linz Teichboden-Proben entnommen und auf die wichtigsten Nährstoffe hin analysiert.

Daneben erfolgten eine routinemäßige Wasseruntersuchung, Produktionsmessungen mit der <sup>14</sup>C-Methode, Algen- und Zooplankton-Biomassebestimmungen etc.

**Ergebnisse:**

Teichschlammanalysen aus vier Teichen zeigten, daß damit eine Beurteilung der Teichproduktivität besser möglich ist



als mit Wasseranalysen. Der wesentliche Vorteil von Schlammproben ist aber der, daß man mit relativ wenigen Proben bereits wichtige Informationen erhält. Dies wirkt sich zeit- und kostenmäßig günstig aus, da Probenentnahmen in größeren Gewässern naturgemäß zeit- und damit auch kostenaufwendig sind.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 5.1/90*

**Versuche zum Ersatz von Malachitgrün bei der Bekämpfung von Ichthyophthirius multifiliis (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Manfred RYDLO

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das bisher zur Bekämpfung von Ichthyophthirius multifiliis verwendete Malachitgrün ist in einigen Staaten (BRD, USA) aus lebensmittelhygienischen Gründen zur Fischbehandlung nicht mehr zugelassen. Ersatz wird dringend benötigt.

*Ergebnisse:*

Die bisher durchgeführten Versuche zeigten eine gute Wirksamkeit von teichwirtschaftlich anwendbaren Konzentrationen der Oxydationsmittel Chlorkalk und Kaliumpermanganat (2 ppm) im Vergleich mit Malachitgrün bei der Bekämpfung von Schwärmsporen (Infektionsstadium) im Wasser.

Vergleichende Versuche zur Bekämpfung des Parasiten 1, 3 und 6 Tage post infektionem mit Malachitgrün und mit Kaliumpermanganat ergaben keine befriedigenden Ergebnisse.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 2.2/90*

**Untersuchungen über den Aal im Gesamtsystem Neusiedlersee, speziell im Hinblick auf seine Konkurrenz zu anderen Fischarten (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Albert JAGSCH

*Kooperationspartner:*

Biologische Station Neusiedlersee

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Zunehmende Eutrophierung und hoher Aalbesatz haben Veränderungen des Fischbestandes im Neusiedlersee bewirkt. Im Rahmen des Großprojekts „Untersuchungen zur Populationsökologie und Ernährungsbiologie der wirtschaftlich genutzten und der wichtigsten nicht genutzten Fische des Neusiedlersees“ (Gesamtleitung: Univ.-Doz. Dr. A. Herzig, Biologische Station Illmitz) ist durch das gegenständliche Vorhaben vorgesehen, die Rolle des Aals innerhalb des Fischartengefüges des Neusiedlersees zu beleuchten.

*Ergebnisse:*

1990 wurden an zwei Probeterminen gemeinsam mit Mitarbeitern der Biologischen Station Illmitz Elektrobefischungen des Freiwassers, von Wasserkörpern im Schilfbereich (Schilflacken) und von Schilfkanälen durchgeführt.

Der Aal war an zwei Probestellen die bei weitem überwiegende Art von insgesamt 12 festgestellten Fischarten. Die zur Untersuchung des Mageninhaltes vorgesehenen Individuen wurden unmittelbar nach dem Fang einzeln in Plastiksäcken verpackt, damit eventuell ausgespiehene Nahrung nicht verloren gehen konnte. Die Mägen wurden für spätere Analysen in Formalin fixiert. Zur späteren Analyse des Alters wurden Otolithen entnommen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 1.1/90*

**Fischbestandsaufnahme in der Mittleren Salzach (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Albert JAGSCH

*Kooperationspartner:*

Tauernkraftwerke AG, Amt der Salzburger Landesregierung, Institut für Wasserversorgung, Gewässergüte u. Fischereiwirtschaft der Universität für Bodenkultur

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Rahmen der energiewirtschaftlichen Nutzung der Mittleren Salzach (Schwarzach bis Golling) ist die Errichtung weiterer Staustufen in diesem Bereich geplant. Zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen (Umweltverträglichkeitsprüfung) ist auf Anregung des Amtes der Salzburger Landesregierung von der Tauernkraftwerke AG der Auftrag zu einer eingehenden limnologischen Untersuchung ergangen. In diesem Rahmen wird auch eine umfangreiche fischereiliche Studie durchgeführt.

*Ergebnisse:*

1990 wurde mit den Arbeiten zur Laichplatzkartierung und zur Bestandsaufnahme im Bereich der Restwasserstrecke zwischen Lend und Schwarzach, bei der Mündung der Groöarler Ache, im Bereich der Stauwurzel KW Bischofshofen und bei Stegenwald begonnen. Die Befischungen erfolgten mit einem 8 KW-Elektrofischereigerät vom Boot aus. Es wurde die Fang-Markierungs-Wiederfang-Methode angewandt.

In einem Parallelversuch mit einem Team der Universität für Bodenkultur wurde ein Methodenvergleich zur direkten, streifenweisen Längsbefischung mittels einer Anodenkette durchgeführt.

Die Beobachtungen an den Fischtreppen KW Wallnerau, KW St. Veit und KW Urreiting wurden mittels eingebauter Drahtgitterreusen durchgeführt.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten*

\* Dr. Albert JAGSCH

FW 2.4/85 – **Untersuchung an Aalen in Voralpenseen (1985–1991)**

\* Tzt. Thomas WEISMANN

FW 4.5/87 (FP 9.1/87) – **Untersuchungen zur Gefrierkonservierung und künstlichen Besamung bei einheimischen und gefährdeten Fischarten (1987–1993)**

\* Dr. Albert JAGSCH

FW 4.8/90 – **Untersuchungen zur fischereiwirtschaftlichen Nutzung von Baggerseen (1990–1992)**

## **8. Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren**

Thalheim 179, A-4601 Wels

Telefon: (07242)47012

Leiter: Direktor Dr. Franz FISCHERLEITNER

*Abschlußberichte*



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 1.4/84**  
**Mikromanipulation an Embryonen (1985–1990)**

**Projektleiter:** Dr. Eveline BAUMANN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Mikromanipulation bzw. das „Splitten“ von Embryonen stellt einen Weg zur Vermehrung der Nachkommen aus Embryotransfer (ET) durch Erstellung eineiiger (identischer) Zwillinge dar.

Auf diesem Wissensgebiet wurde im Berichtsjahr intensiv die komplizierte Methode der mikrochirurgischen Embryonenteilung geübt und versuchsweise zahlreiche Embryonen geteilt.

Insgesamt wurden 3 Teilungsmethoden näher untersucht:

**Erste Teilungsmethode:**

Einfache Halbierung der Zona pellucida des Embryos, wobei die Zona pellucida auseinanderfällt.

Die beiden Hälften der Zona pellucida werden nicht weiter berücksichtigt, der geteilte Embryo wird auf ein oder zwei Empfänger übertragen.

**Zweite Teilungsmethode:**

Teilung des Embryos innerhalb der Zona pellucida, wobei die Zona pellucida nicht vollständig durchtrennt, der darin befindliche Embryo jedoch vollständig durchgeschnitten wird. Dieser Embryo wird auf ein Empfängertier übertragen.

**Dritte Teilungsmethode:**

Teilweise Eröffnung der Zona pellucida mit anschließender Herausnahme des Embryos. Teilung des Embryos in möglichst zwei gleichgroße Hälften, weil bekannt ist, daß für eine normale Entwicklung geteilter Embryonen eine kritische Zellzahl nicht unterschritten werden darf. Rückführung der beiden Embryonenhälften in jeweils eine Zona pellucida und Übertragung auf ein oder zwei Empfängertiere.

Obwohl das Splitten noch immer mit großen technischen Problemen verbunden und in der Praxis nur sehr schwer durchführbar ist, besteht ein besonderes Interesse an der Anwendung, weil einerseits die vorhandenen Embryonen durch die Erstellung identischer Zwillinge besser genützt werden können, andererseits bei den MOET-Zuchtprogrammen rascher die geforderte Zahl an Vollgeschwistern erreicht werden kann.

**Ergebnisse:**

Es hat sich herausgestellt, daß sich die Teilungsmethode 3, bei der die geteilten Embryonen jeweils in eine leere Zona pellucida zurückgeführt werden, am besten bewährt.

Insgesamt wurden im Versuchszeitraum 20 geteilte Embryonen (40 Hälften) (Methode 3) übertragen, wobei 10 x zwei Empfänger und 15 x nur ein Empfänger zur Verfügung standen.

Bei dieser Methode konnte die höchste Zahl an Einlingen und Zwillingen erreicht werden, es ist jedoch zu bemerken, daß bei der Übertragung von zwei Embryonenhälften auf ein Empfängertier 2 Zwillingsaborte nachgewiesen werden konnten. Es besteht also bei der Übertragung von geteilten Embryonen auf ein Empfängertier, insbesondere wenn es sich um Kalbinnen handelt die Gefahr, daß ab

dem 5. Monat die Ernährungsoberfläche in der Gebärmutter nicht mehr ausreicht und solche Tiere, wie es auch bei natürlichen Zwillingssträchtigkeiten bekannt ist, häufiger abortieren.

Bei den Teilungsmethoden 1 und 2 (18 Teilungen) konnten sowohl bei der Übertragung auf einen Empfänger als auch auf zwei Empfänger keine zufriedenstellenden Ergebnisse erzielt werden.

Das gegenwärtige Ziel des Splittings von Embryonen ist, den Embryo 1:1 zu vermehren, d.h. daß aus 10 geteilten Embryonen 10 Nachkommen entstehen (Einlinge und Zwillinge), während beim herkömmlichen Embryotransfer aus 10 Embryonen durchschnittlich nur ca. 6 Nachkommen geboren werden. Dieses Ziel konnte bei der Teilungsmethode 3 annähernd erreicht werden. 20 Embryonen wurden geteilt und 19 Nachkommen geboren. Ein noch besseres Ergebnis wäre zu erzielen gewesen, wenn alle geteilten Embryonen auf jeweils zwei Empfänger transferiert worden wären, weil dadurch der Ausfall durch Zwillingsaborte verhindert hätte werden können.

Die *praktische Nutzenanwendung* des Splittings von Embryonen nimmt insbesondere im Hinblick auf die Anwendung neuer Methoden der Zuchtwertschätzung mit Hilfe von MOET-Nukleus-Zuchtprogrammen trotz der technischen Schwierigkeiten zu, weil dadurch die geforderte Zahl von mindestens 8 Nachkommen (Vollgeschwister) in einer Zeiteinheit von 3 bis max. 6 Monaten leichter erreicht werden kann. Es ist jedoch stets zu bedenken, daß die Durchführung der Embryonenteilung eine Reihe von Problemen mit sich bringt, wie die Anschaffung des teuren Mikromanipulators, der weitgehend standortgebunden ist. Das Splitting selbst erfordert außerdem eine speziell ausgebildete und eingearbeitete Arbeitskraft, weil hier neben speziellen biologischen Kenntnissen ein hohes Maß an Übung erforderlich ist. Aus diesem Grund kann das Splitten von Embryonen in der gegenwärtigen Form nur sehr begrenzt in der Praxis eingesetzt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 10.1/90**

**Untersuchungen über die Genfrequenz und Auswirkungshäufigkeit der wichtigsten Erbfehler des Schweines in der oberösterreichischen Schweinezucht (1990)**

**Projektleiter:** Tzt. Beate BERGER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Genetisch bedingte Defekte (Erbfehler) führen in der Tierzucht immer wieder zu wirtschaftlichen Schäden. Durch den gegenüber der natürlichen Paarung verstärkten Zuchteinsatz von Besamungstieren und die Gefahr bei Einsatz von phänotypisch völlig gesund erscheinenden heterozygoten Anlageträgern in der Besamungszucht die Erbfehlerfrequenz in der Zuchtpopulation stark zu erhöhen, gewinnt eine zuchthygienische Überprüfung der Besamungsbeurteilung an Bedeutung.

Es ist daher Aufgabe von Tierzuchtorganisationen bzw. Besamungsstationen, entsprechende Untersuchungen über Erbfehlerfrequenzen in der Gesamtpopulation durchzuführen, um Träger von rezessiven Anlagen aus der Besamungszucht auszuschneiden.

Ziel dieser Untersuchung war, die Genfrequenz für die Erbfehler Afterlosigkeit, Kryptorchismus, angeborener Ho-



densack-, Leisten- und/oder Nabelbruch, sowie Zwitterbildung in der oberösterreichischen Landesschweinezucht zu erheben, um in Zukunft heterozygote Anlageträger aus der Besamungszucht ausschließen zu können.

Ein weiteres Ziel dieser Untersuchung war auch, Grundlagen zu schaffen, um in Zukunft alle in der Bundesanstalt Wels neu eingestellten Besamungseber möglichst ökonomisch und effizient auf Erbfehler zu untersuchen, d.h. eine Richtzahl für Aussendungen von Wurfmeldekarten festzulegen, damit genügend Rückmeldungen für die Auswertung der Erbfehlerfrequenz erfolgen.

#### *Ergebnisse:*

Von 2490 Aussendungen wurden 1478 verwertbare Karten retourniert, die Rücklaufquote liegt damit im internationalen Durchschnitt. 1210 gemeldete Würfe mit 12926 geborenen Ferkeln wurden ausgewertet, davon gehörten

7301 der Belgischen Landrasse

1892 der Rasse Pietrain

2567 der Deutschen Landrasse und

1166 der Rasse Edelschwein an.

47 Besamungseber wurden im Rahmen dieser Untersuchung überprüft.

Der Prozentsatz an Ferkeln mit erblichen Mißbildungen liegt in Oberösterreich bei 2,6%, ähnlich gelagerte Untersuchungen im Ausland sprechen von 1,3% (TRIEBLER, 1984) bis 3,7% (MINKEMA, 1984) Defektferkeln.

Anhand der aus den Prozentsätzen mißgebildeter Ferkel errechneten wahrscheinlichen Genfrequenzen der einzelnen untersuchten Erbfehler in den einzelnen Rassen wurde die Anzahl der Würfe errechnet, die zur Erkennung eines heterozygoten Anlagenträgers mit statistischer Wahrscheinlichkeit notwendig ist.

Für die Bekämpfung der verschiedenen Erbkrankheiten könnte ein sogenannter *Anomalienindex* zur Anwendung kommen, der in der Selektion der Vatiertiere berücksichtigt wird. Bei der Errechnung dieses Index werden die erhobenen Mißbildungen aus der Anzahl der benötigten Würfe in Zahlen erfaßt, mit einem ihrer unterschiedlichen Schwere und Häufigkeit entsprechenden Faktor multipliziert und die ermittelte Punktesumme von 100 in Abzug gebracht. Falls dieser eberspezifische Wert die festgelegte Mindestsumme unterschreitet, müßte aus zuchthygienischen Gründen der Ausschluß eines solchen Ebers vom Besamungseinsatz erfolgen.

Im Zuge der Qualitätssicherung wurden die aus dem Forschungsprojekt gewonnenen Erkenntnisse in die praktische Anwendung übernommen. Von jedem neu an der Bundesanstalt aufgestellten Besamungseber werden für die ersten 100 Besamungen Wurfmeldekarten verschickt, um Anlagenträger, die eine über den Populationsdurchschnitt liegende Zahl an Defektferkeln erzeugen, möglichst rasch aus der Besamungszucht ausscheiden zu können und so den wirtschaftlichen Schaden für die Tierzucht zu minimieren.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 6.2/90*

**Untersuchungen eines möglichen Einflusses von Ivomec<sup>R</sup> (Ivermectin) auf die Samenqualität des Ebers (1990)**

*Projektleiter:* Dr. Franz FISCHERLEITNER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Ivomec<sup>R</sup> ist ein neu entwickeltes Medikament mit einer hohen antiparasitären Wirksamkeit gegen Endo- und Ektoparasiten. Dieses Medikament ist seit 3 Jahren in Österreich registriert und wird in der österreichischen Schweinezucht in großem Umfang eingesetzt. Zahlreiche Eber, die von den verschiedenen Schweinezuchtverbänden auf Auktionen gehen, werden mit dem genannten Medikament behandelt und es sind fallweise Stimmen laut geworden, die von einem negativen Einfluß auf die Samenqualität der Deck- und Besamungseber berichten.

Der Versuch soll die Verifizierung des Einflusses von Ivomec<sup>R</sup> auf die Samenqualität ermöglichen. Die Laufzeit des Versuches ist für 1 Jahr veranschlagt, um die bereits bekannten saisonalen Einflüsse auf die Samenqualität mit Sicherheit ausschalten zu können.

Der gegenwärtige Wissensstand zu dieser speziellen Problematik (Einfluß auf die Spermiogenese) ist äußerst gering.

Gegenwärtig liegen nur wenige Literaturhinweise über die eventuellen Einflüsse von Ivomec<sup>R</sup> auf Deckverhalten und Samenqualität vor.

#### *Ergebnisse:*

Für den Versuch wurden 3 Gruppen herangezogen – Versuchsgruppe, Placebogruppe, Kontrollgruppe – die entweder mit Ivomec<sup>R</sup> oder mit herkömmlichen ektoparasitär wirksamen Medikamenten behandelt worden sind. Von allen Gruppen wurde der Räudegrad, der Gesamtspermienausstoß, die Haltbarkeit des Samens unter Laborbedingungen, die osmotische Resistenz des Samens sowie die Latenzzeit der Eber und Sprungverweigerungen erhoben und die untersuchten Parameter mittels t-Test auf signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen geprüft.

Insgesamt wurden 2025 Ejakulate aus allen 3 Gruppen in die Untersuchung einbezogen. Bei allen untersuchten Parametern konnten zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. Als Nebenbefund stellte sich jedoch heraus, daß in den untersuchten Parametern deutliche saisonale Unterschiede vorliegen, die aber in keiner Weise auf das applizierte Medikament zurückzuführen sind.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß Ivomec<sup>R</sup> eine ausreichende Wirksamkeit gegen Endo- und Ektoparasiten aufweist, die Spermiogenese, Samenqualität und Libido jedoch nicht beeinflußt. Diese Ergebnisse sind insofern von Bedeutung, weil nahezu alle Besamungseber auf Auktionen angekauft werden und erfahrungsgemäß mit Ivomec<sup>R</sup> vorbehandelt sind. Auch der Einsatz von Ivomec<sup>R</sup> zur Endo- und Ektoparasitenbehandlung in Besamungsstationen führt zu keiner Einbuße in der Wirtschaftlichkeit der Samenproduktion. Die aufgetretenen Vermutungen, daß dieses Medikament eine negative Beeinflussung der Fruchtbarkeit hervorruft, können zerstreut werden.

#### *Zwischenberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 1.2/80*

**Durchführung von Embryotransfer-Zuchtprogrammen, praktischer Embryotransfer, Schaffung von Genreserven (1980–1995)**



*Projektleiter:* Dr. Franz FISCHERLEITNER

*Kooperationspartner:*

ÖNGENE, Landes-Landwirtschaftskammern

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Diesem übergeordneten Projekt wird die praktisch nutzbare Gewinnung und Übertragung von Embryonen sowohl im Sinne von ET-Zuchtprogrammen als auch im Sinne der Schaffung von Genreserven zugeordnet.

Es wird im besonderen auf die weitere Verfeinerung der Technik der unblutigen Gewinnung und unblutigen Übertragung von Rinderembryonen im Morulastadium und auf die verschiedenen Methoden der Superovulationseinleitung besondere Aufmerksamkeit gelegt, um in Hinkunft die Reaktion der Spendertiere, ein wesentlicher Kernpunkt des ET, besser kontrollieren zu können.

Im Rahmen des Teilziels „Schaffung von Genreserven“ mittels Embryokonservierung ist die Anlage von ca. 100 Embryonen pro gefährdeter Rasse, aus möglichst vielen Kreuzungskombinationen, um Genverluste nach Möglichkeit zu vermeiden, vorgesehen. Dieses Forschungsprojekt dient auch als Grundlage für die Forschungsaufgaben „Eizellreifung und In-vitro-Fertilisation“ sowie für weitere neue Forschungsaufgaben auf diesem Wissensgebiet, die 1991 begonnen werden, wie z.B. die Objektivierung der Fruchtbarkeitsleistung von Rindersamen mittels In-vitro-Fertilisation (IVF) u.ä.

*Ergebnisse:*

Die Bundesanstalt hat bisher von den Rassen Original Braunvieh und Tuxer Rind Embryonen zur Schaffung von Genreserven angelegt. Von anderen Rassen wie Murbodner, Blondvieh, Pinzgauer usw. müssen erst entsprechende Genreserven angelegt werden.

Von der Rasse *Original Braunvieh* konnten im Berichtsjahr weitere 37 Embryonen aus verschiedenen Anpaarungen gewonnen und tiefgefroren werden, sodaß gegenwärtig 130 Embryonen auf Lager liegen.

Bei der *Tuxer Rasse* wurden 10 weitere Embryonen gewonnen, sodaß mit Ende 1990 insgesamt 60 Embryonen als Genreserve vorrätig sind.

Das derzeitige Genreservelager umfaßt somit 190 Embryonen.

Außerdem wurden bei der Tuxer Rasse im Berichtsjahr zwei Kälber geboren, die wiederum als Spendertiere zur Schaffung von Genreserveembryonen eingesetzt werden.

Bei Original Braunvieh ist dieses Plansoll erfüllt und die Bundesanstalt wird in Zukunft versuchen, andere Rinderassen in das Genreserveprogramm einzubeziehen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 9.1/87*

**Untersuchungen zur Gefrierkonservierung und künstlichen Besamung bei einheimischen und gefährdeten Fischarten (1987–1993)**

*Projektleiter:* Tzt. Ingeburg GSCHWENDTNER

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft (Tzt. Weismann)

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Rahmen der Untersuchungen sollen Spermien auf deren Befruchtungsfähigkeit nach verschiedenen Einfrierverfahren in Flüssig-Stickstoff geprüft werden, wobei solche

Fischarten zur Untersuchung gelangen, die in ihrem Bestand gefährdet sind (ausschließlich freilebende Arten aus unseren heimischen Gewässern). Dazu gehören *Seeforelle, Seesaibling, Huchen, Hecht, Äsche und Reinanke*. Verschiedene Einfrier Techniken werden erprobt, z.B. offenes System oder gesteuertes System. Die Methodik soll insbesondere im Hinblick auf das Konservieren unter Feldbedingungen entwickelt werden.

Erweiterung der Aufgabenstellung durch strukturmorphologische Untersuchungen von Fischspermien im Elektronenmikroskop.

Befruchtungsversuche mit TGN 2-Sperma bei den untersuchten Fischarten. Beurteilung der Befruchtungsrate.

Dem *Artenschutz* kommt bei dieser Arbeit große Bedeutung zu. Die Anlage von *Genreserven* in Form von TGN2-konservierten Fischspermias stellt einen wesentlichen Inhalt dieser Untersuchungen dar.

*Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurde Sperma von Seesaiblingen aus dem Grundlsee, Fuschlsee und Irrsee und Sperma von Seeforellen aus dem Wolfgangsee tiefgefroren und zwar mittels einer Standardmethode (offenes System im N<sub>2</sub>-Dampf). Aufgrund von unvorhersehbaren Fangquoten und unbekannten örtlichen Gegebenheiten kam das computergesteuerte Einfriergerät bis jetzt nur sehr begrenzt zum Einsatz.

Zwei verschiedene Verdüner wurden bisher getestet, wobei bei der Fertilisierung des Rogens durch tiefgefrorenen Samen verschiedene Zusatzmedien vorgegeben worden sind, die die Befruchtungsfähigkeit der Spermien verbessern sollen.

Außerdem wurde versucht, eine Fischspermabeurteilung zu erarbeiten, die sich vor Ort durchführen läßt. Dabei wurden die anfallenden Proben nach Menge, Beimen-gung, Farbe, Konsistenz und pH-Wert beurteilt.

Als weiteres Kriterium wurde der Spermatokrit erhoben und mit den Ergebnissen der Dichtebestimmung in einer Bürker-Türk'schen Zählkammer verglichen, wobei noch nicht erklärbare Unterschiede auftreten.

Der Versuch, die Dichte von Fischsperma im Coulter Counter zu bestimmen, ist bis jetzt noch nicht gelungen. Der eigentliche Grund dafür scheint in der Kleinheit der untersuchten Samenzellen (Kopfgröße Ø 1–2 µ) zu liegen. Vergleichende Untersuchungen mittels digitaler Bildanalysen (CMA-Gerät) sind durchführbar und stimmen mit den Ergebnissen der Zählkammerzählung gut überein.

Besondere Schwierigkeiten treten auch bei den Bewegungsanalysen von Fischsperma auf, da die Samenzellen nur sehr kurzzeitig Bewegungsaktivität zeigen, die oben-drein stark temperaturabhängig ist (Bewegung nur bei niedrigerer Temperatur).

Für die Motilitätsanalysen von Fischsperma am CMA-Gerät wurde von Bachforellen Samen gewonnen und versucht, die kurzzeitige Bewegungsaktivität festzuhalten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 6.1/87*

**Spermatologische Untersuchungen an Besamungsebern in Abhängigkeit von Jahreszeit, Saisonalität, Keimgehalt und Rasse (1987–1992)**



*Projektleiter:* Tzt. Beate BERGER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Qualität und Haltbarkeit sowie die Resistenz der Spermien gegen verschiedene Umwelteinflüsse (u.a. osmotische Belastbarkeit) von Ebersamen ist von zahlreichen Parametern abhängig, die zu einem Teil genetisch verankert, zu einem beachtlich größeren Anteil jedoch umweltbedingt beeinflusst sind.

Zu den Umwelteinflüssen zählen neben der Haltung und Fütterung vor allem die Einflüsse der Temperatur und des Lichtes, also saisonale bzw. jahreszeitliche Einflüsse. In diesen Untersuchungen sollen vor allem der Einfluß der Temperatur und später der Einfluß der Lichteinwirkung auf bestimmte verhaltensphysiologische und spermatologische Parameter wie Gesamtspermienausstoß, Libido, Haltbarkeit des verdünnten Samens, Keimgehalt, Spermienmorphologie und osmotische Resistenz des Samens untersucht werden.

Ziel dieser Untersuchungen ist es, *Umwelteinflüsse* herauszufinden, die die Qualität des Samens am geringsten herabsetzen, um somit das Keimpotential der Vattertiere in der Besamung optimal nutzen zu können.

*Ergebnisse:*

Die bereits im Bericht 1989 erwähnte saisonale Verlaufsförmigkeit des Gesamtspermienausstoßes wurde auch für das Jahr 1990 untersucht. Die osmotische Resistenz der Spermienkopfkappen schwankt ebenfalls saisonal, jedoch decken sich die Maxima der Verlaufskurven beider Parameter nicht. Zur Abklärung dieses Phänomens sind noch weitere Untersuchungen notwendig.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 6.3/90*

**Steroide im Kot von Ebern als Parameter für Streß und Samenqualität – unter Mitberücksichtigung der Saisonalität in der Ebersamenproduktion (1990–1991)**

*Projektleiter:* Tzt. Ingeburg GSCHWENDTNER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In den letzten Jahren ist es möglich geworden, aus Metaboliten im Kot Rückschlüsse auf entsprechende Steroid- bzw. Corticoidspiegel im Blutplasma zu ziehen. Die entsprechenden Voruntersuchungen sind insbesondere im Institut für Biochemie der Veterinärmedizinischen Universität Wien durchgeführt worden.

Die Samenqualität der Eber hängt im besonderen von genetischen bzw. umweltbedingten Gegebenheiten ab, wobei einerseits die erbliche Anlage, andererseits die Saisonalität bzw. das Streßgeschehen eine bedeutende Rolle innehaben.

Durch diese Untersuchungen erwartet sich die Bundesanstalt einerseits wichtige Aussagen über eine mögliche Koppelung zwischen Steroiden und Samenqualität, andererseits Aussagen über den Einfluß der Saisonalität und des Streßgeschehens auf Steroidspiegel und Samenqualität. Über die Blutkonzentrationen von Steroiden und Corticoiden beim Eber liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor, wobei in bestimmtem Umfang auf Sexualverhalten und Saisonalität eingegangen wird. Der Einfluß der Steroide auf die Samenqualität unter besonderer Berücksichtigung der saisonalen Gegebenheiten beim Eber wurde bisher noch nicht untersucht.

Da es sich um eine nicht invasive Untersuchungsmethode handelt, d.h. von den Ebern muß zur Bestimmung der Steroide kein Blut genommen werden, ist zu erwarten, daß diese Untersuchungen nicht von zusätzlichen, künstlich erzeugten Streßreaktionen überlagert werden.

Die Notwendigkeit wird auch dadurch besonders begründet, daß durch die Saisonalität (bzw. Streßgeschehen) die Samenproduktion der Eber um mehr als 50% schwanken kann. Die Erforschung der biochemischen Hintergründe der Steuerung von Sexualverhalten und Spermiogenese können zu einer ökonomischeren Nutzung des Keimpotentials der Besamungsgeber führen.

*Ergebnisse:*

Für die Vorversuche wurde von einigen Ebern Kot gesammelt und nach Homogenisierung in ca. 50 Szintillationsfläschchen abgefüllt, wobei weitere 10 Szintillationsfläschchen für die Haltbarkeitsuntersuchung unterschiedlich lang bei Raumtemperatur gelagert und anschließend bei  $-20^{\circ}\text{C}$  tiefgefroren wurden.

Für die Untersuchungen auf individuelle Unterschiede der Haltbarkeit von Steroiden im Kot und die Untersuchung des Einflusses der Jahreszeit, wurde eine Gruppe von 8 Ebern rein zufällig ausgewählt und gemeinsam aufgestellt. Diese Gruppe wurde etwas später auf 12 Eber aufgestockt, um möglichen Ausfällen im Laufe der Untersuchungen vorzubeugen. Für die Untersuchungen auf die Anwendbarkeit der Steroide im Kot als Parameter der Samenqualität wurden 13 Eber mit guter Samenqualität und 13 Eber mit weniger guter Samenqualität verwendet.

Die Kotproben wurden möglichst frisch vom Boden aufgenommen und ca. 20 g pro Probe in ein Szintillationsfläschchen gefüllt und bei  $-20^{\circ}\text{C}$  tiefgefroren.

Außerdem wurden Samenplasmaanalysen gewonnen und alle Samenqualitätsparameter erhoben, um nach Vorliegen der hormonanalytischen Ergebnisse Korrelationen zwischen diesen und der Spermaqualität zu errechnen. Die „Jahreszeituntersuchung“ erstreckte sich über 12 Monate und wird auch Anfang des nächsten Jahres noch fortgesetzt. Für die Untersuchung auf Anwendbarkeit der Steroide im Kot als Parameter der Samenqualität, wurden zwei Saisonen lang Kotproben gesammelt. Sämtliche Proben wurden im Laufe des Jahres im tiefgefrorenen Zustand zum Institut für Biochemie an die Veterinärmedizinische Universität in Wien geliefert, wo die Extrahierung und Auswertung der einzelnen Hormone gegenwärtig erfolgt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 1.7/90*

**Eizellreifung und In-vitro-Fertilisation (1990–1994)**

*Projektleiter:* Dr. Eveline BAUMANN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die zentrale Zielsetzung ist, das Keimpotential von Kühen (Hochleistungskühe und Rassen, die vom Aussterben bedroht sind) besser nutzbar zu machen. Der Embryotransfer und seine assoziierten Techniken wie die Tiefgefrierung und die Erstellung von identischen Zwillingen mittels Mikromanipulation, haben ebenfalls die Vermehrung des genetischen Materials von seiten der weiblichen Tiere zum Gegenstand.

Variabilitäten der Superovulationsergebnisse, d.h. individuell unterschiedliche Reaktionsvermögen nach den hor-



monellen Vorbehandlungen und Funktionsstörungen jeglicher Art des Reproduktionstraktes, stellen oftmals den Erfolg des Embryotransfers in Frage.

Die In-vitro-Eizellreifung und In-vitro-Befruchtung (IVF) ist eine Möglichkeit das Keimzellpotential von Kühen, bei denen der Embryotransfer erfolglos verlaufen ist, doch noch zu nutzen. Einflußfaktoren wie Zyklusstörungen und chronische, therapieresistente oder latente Erkrankungen des Eileiters und der Gebärmutter werden ausgeklammert, da die Eizellen von Ovarien jedes Zyklusstadiums der Kühe entnommen werden und die Eizellreifung, Befruchtung und frühe embryonale Entwicklung unter standardisierten Bedingungen in sterilen, genau zusammengesetzten Medien durchgeführt werden.

Die besonderen Schwierigkeiten dieses sehr komplexen und leicht störungsanfälligen Verfahrens liegen

- in der unterschiedlichen Befruchtungsfähigkeit verschiedener Ejakulate;
- in der unterschiedlichen Anzahl an reifungsfähigen Eizellen, da zystische Degenerationen der Ovarien das Keimepithel zurückdrängen;
- in der über 7 Tage dauernden Kultivierung von befruchteten Eizellen bis zu Embryonen.

Das Wissen über die Zusammensetzung des Kulturmediums bzw. über die Änderung der Zusammensetzung während der Kulturdauer bedarf noch genauer Grundlagenforschung.

Gegenwärtig treten im 8-16-Zellstadium Entwicklungsblocks auf. Aus zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen ist zu erkennen, daß weltweit sehr intensiv daran gearbeitet wird, diese Entwicklungsblocks durch Änderungen der Hormonkonzentrationen bzw. durch verschiedene Medien-Zusätze wie Proteine, Wachstumsfaktoren u. dgl. zu überwinden, um so die Anzahl von übertragungsfähigen Embryonen zu erhöhen.

#### *Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr konnte in 14 Versuchsreihen an insgesamt 754 Eizellen die Methode der Eizellengewinnung, -reifung, Befruchtung und Kultivierung erarbeitet und das Umfeld der Eizellen (wie die Medienzusammensetzung, Äquilibrierung, Kultivierung) weitgehend standardisiert werden.

Die angewandte Methode entspricht, abgesehen von geringfügigen Modifikationen der Arbeitstechnik, den international publizierten Normen (Methode Parrish). Die endgültige Beherrschung der IVF-Technik (jederzeitige Reproduzierbarkeit der Ergebnisse) dient als Grundlage für weitere wissenschaftliche Forschungen wie Fertilitätsbeurteilung von Rindersamen usw.

Der Prozentsatz an lebensfähigen, übertragbaren Embryonen liegt derzeit bei 5–10%. Das Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Technik weiter zu verbessern, um die Zahl an Morulae bzw. Blastozysten anzuheben.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Tzt. Beate BERGER

FP 6.4/91 – **Bewegungsaktivitätsmessungen von Spermaproben unter Verwendung eines computergestützten videomikrographischen Bildanalyseverfahrens (Cell Motion Analysis – CMA) (1991–1995)**

\* Dr. Eveline BAUMANN

FP 6.5/91 – **Fertilitätsuntersuchung von Besamungsstieren durch IVF (In-vitro-Fertilisation) – Qualitätssicherung von Stiersamen (1991–1992)**

## 9. Bundesanstalt für Landtechnik

Mankerstraße 18, A-3250 Wieselburg

Telefon: (07416)2175

Leiter: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Johann SCHROTT-MAIER

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 1/88*

**Untersuchungen zur Belüftbarkeit von Körnerfrüchten in Gewebesilos (1988–1990)**

*Projektleiter:* Ing. Andrä STOTTER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Getreide, Raps, Pferdebohnen u.ä. müssen vor einer Lagerung häufig getrocknet werden. Gewebesilos aus luftdurchlässigem Material sind seit Jahren als Lagerbehälter von Schüttgütern bekannt. Die Eignung derartiger Gewebesilos zur Schüttgutbelüftung soll geklärt werden.

*Ergebnisse:*

Die für 3 Jahre angesetzte Untersuchung wurde nach dem zweiten Jahr, im Frühjahr 1990, abgebrochen. Die Gründe dafür sind:

- Die handelsüblichen Gewebesilos, welche bei den Landwirten als Vorratsbehälter für Futtermittel dienen, sind zu engmaschig, verursachen einen zu hohen Luftwiderstand und sind ungeeignet.
- Bei Gewebesilos mit weitmaschigem Gewebe tritt beim Befüllen eine unzumutbar hohe Staubbelastung auf.
- Das ordnungsgemäße Einbringen des Trocknungsgutes in den Silo, das für den Trocknungserfolg von großer Bedeutung ist, war ohne geeignete Vorrichtung zum Befüllen nicht möglich.
- Alle Versuche mit Raps, Erbsen und Pferdebohnen haben gezeigt, daß mit vertretbarem technischen und finanziellen Aufwand keine zufriedenstellenden Trocknungsergebnisse zu erzielen sind.
- Aufgrund der Versuchsergebnisse mit den Gewebesilos ist zu empfehlen, produktspezifische, auf dem Markt angebotene Trockner für Körnerfrüchte zu verwenden.

### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 1.4/86*

**Untersuchungen zur Verfeuerung biogener Brennstoffe (1986–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Manfred WÖRGETTER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ermittlung verbrennungstechnischer Kenndaten verschiedener biogener Brennstoffe, insbesondere aber von Hackgut



aus raschwachsenden Energieholzkulturen, Untersuchung der Eignung für Kleinf Feuerungen.

#### *Ergebnisse:*

Im Jahr 1989 wurden die Versuche mit den Brennstoffen Raps, Weizen, Körnermais, Weizenstroh, Rapsstroh, Pferdeböhenstroh, Flachsschäben, Buchweizenschalen, Dinkelspelzen usw. durchgeführt.

1990 wurde eine Hackgutfeuerung mit Lärchen-, Kiefer- und Fichtenzapfen untersucht. Die Brennstoffzufuhr war wohl ungleichmäßig, es konnte aber eine befriedigende Verbrennungsqualität erreicht werden. Die Emission von Schwelgasen (HC, CO) war deutlich höher, eine Optimierung ist aber möglich. Die NO<sub>x</sub>-Emission war bei Lärchen- und Kieferzapfen signifikant höher (147 bzw. 252 mg/MJ im Vergleich zu 101 mg/MJ bei Holzhackgut). Dieselbe Feuerung konnte mit gehäckseltem Elefantengras nicht betrieben werden, da wegen der geringen Schüttdichte ein Leistungsbetrieb nicht möglich war.

Ein für Frittierfett entwickelter Kessel mit Verdampfungsbrenner wurde mit Abfallfett, Rapsöl und RME untersucht. Mit allen Brennstoffen war eine Verbrennung bei geringer CO- und HC-Emission möglich. Während der Rauchwert nach Bacharach bei Frittierfett gering war, wurden Öl und Ester mit hohem Rauchwert verbrannt.

Die Untersuchungen zeigten deutlich, daß die Feuerung dem jeweiligen Brennstoff sorgfältig anzupassen ist. Dabei ist unter anderem auf die Elementaranalyse und die morphologischen Eigenschaften (Schüttdichte, Rieselfähigkeit usw.) zu achten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 2/87*

**Untersuchung über die technische Verwendbarkeit von Fetten und fetten Ölen pflanzlichen und tierischen Ursprungs („Bio-Diesel“) (1987–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Manfred WÖRGETTER

*Kooperationspartner:*

Firma Gaskoks (Errichtung der Pilot-Umesterungsanlage, Finanzierung der Rohstoffe und des Betriebes der Umesterungsanlage); Fa. Castrol-Austria (Motoröluntersuchungen); Bundesanstalt für Milchwirtschaft, Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt (chemische Untersuchung des „Bio-Diesels“); NÖ. und OÖ. Landeslandwirtschaftskammer, Österreichische Bundesforste, Bundesheer, Bundesbahn, Bundespost, 17 Landwirte und 2 Versuchsabteilungen von Landmaschinenfirmen (Teilnahme am Flottenversuch); Technische Universität Wien (Abgasuntersuchungen); Universität für Bodenkultur; FAT Tänikon (Schweiz); 12 Traktorfirmer und 1 Motorkarrenezeuger (Bereitstellung von Fahrzeugen für den Flottenversuch, inklusive Übernahme des Versuchsrisikos und Untersuchung der Motoren).

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Ziel des Projekts ist, möglichst alle zugelassenen Traktorfabrikate mit einem Pflanzenölkraftstoff zu betreiben. Dazu ist es notwendig, den Kraftstoff an die existierenden Motoren anzupassen. Der Kraftstoff muß so beschaffen sein, daß möglichst keine Änderungen am Traktor notwendig sind. Voraussetzung für kommerzielle Projekte ist die Freigabe des Alternativkraftstoffs durch die Motorhersteller.

Der Flottenversuch ermöglicht den Traktorherstellern auf breiter Basis praktische Erfahrungen zu gewinnen. Da die Freigabe zweifellos an die Gewährleistung einer Mindestqualität gebunden sein wird, ist die Erarbeitung eines Qualitätsstandards von größter Bedeutung.

Aufgabe im Rahmen des Projektes ist es, die für den Flottenversuch benötigte Menge an Bio-Diesel zu erzeugen, die Qualität zu kontrollieren, den Betrieb der Traktoren zu überwachen, die Aufzeichnungen der Betreiber auszuwerten und die Abschlußuntersuchungen am Prüfstand durchzuführen.

#### *Ergebnisse:*

Seit Beginn des Projektes wurden in der Pilotanlage insgesamt 500.000 Liter Biodiesel erzeugt, ein wesentlicher Teil davon wurde verbraucht. Dabei sind keine durch den Kraftstoff bedingten Schäden aufgetreten. Dies gilt auch für den Prüfstandmotor, der unter schwierigen Einsatzbedingungen mehr als 3200 Stunden mit Biodiesel betrieben wurde.

Da die verfügbaren Methoden zur Bestimmung des Umesterungsgrades für die erforderliche Reinheit nicht ausreichten, wurde mit der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt eine Methode zur Bestimmung des Gesamtglyzeringehaltes erarbeitet. Die Methode erlaubt auf relativ einfache Weise die Beurteilung der Qualität.

Im Berichtsjahr wurde der Flottenversuch mit 35 Traktoren und 1 Motorkarren abgeschlossen. Am Ende des Flottenversuches wurden alle Fahrzeuge am Prüfstand untersucht und teilweise auch zerlegt. Für die Auswertung der Aufzeichnungen wurde ein umfangreiches EDV-Programm erarbeitet, das die Beurteilung des Lastverhaltens im Beobachtungszeitraum ermöglicht. Insbesondere sind die Zusammenhänge zwischen Belastung und Verbrauch bzw. Motorölverdünnung erkennbar.

Bei unveränderter Einstellung der Einspritzpumpe sinkt die Leistung der Traktoren mit Biodiesel gegenüber herkömmlichem Diesel geringfügig (ca. 3%). Der volumetrische Verbrauch steigt wegen der höheren Viskosität um ca. 3%. Der energiebezogene Verbrauch ist mit Biodiesel im Mittel um ca. 2 bis 3% günstiger.

Am Ende des Versuches wurde von den Motoren annähernd die gleiche Leistung erreicht wie bei den Anfangsuntersuchungen. Versuchsfahrzeuge mit neuem Motor erreichten am Ende durch das Einlaufen eine höhere Leistung. Geringfügige Minderleistung war in einzelnen Fällen auf die Veränderung der Einspritzmenge zurückzuführen.

Zur Untersuchung des Kaltstartverhaltens wurden die Traktoren bei tiefen Temperaturen im Freien über längere Zeit abgestellt. Bei Temperaturen um -10°C (Umgebungstemperatur gleich Motoröltemperatur, gleich Kraftstofftemperatur) war beim untersuchten Kraftstoff die untere Temperaturgrenze für den Kaltstart erreicht.

An einem Versuchstraktor wurde ein Oxydationskatalysator aufgebaut. Die Emissionen wurden mit und ohne Katalysator bei Betrieb mit RME und Diesel im 13-Punkte-Test und im 5-Punkte-Test untersucht. Durch den Katalysator werden die Emissionen von CO und HC verringert; der für das Abgas bei RME-Betrieb typische Geruch wurde im Leerlauf aber auch mit dem Katalysator festgestellt. Hinsichtlich der Motorölverdünnung verhielten sich die einzelnen Motoren



unterschiedlich. Der Anstieg je hundert Traktormeterstunden kann im Bereich von 0 bis 20% liegen. Bei hoher Belastung des Motors ist die Verdünnung geringer. Diese Abhängigkeit wurde auch an einem Prüfstandmotor bestätigt.

Seitens der Hersteller wurden im Jahre 1990 auf Grund der Ergebnisse des Flottenversuches und eigener Tests mit RME aus der Wieselburger Pilotanlage Freigaben für Biodiesel gegeben.

Mit Stand 1. Dezember 1990 wurden von den Firmen folgende Aussagen über die Eignung ihrer Traktoren für Biodiesel getroffen:

FENDT: Für Neutraktoren „RME-Paket“ in Ausarbeitung, Alttraktoren nach Rückfrage.

FIAT: Für den Betrieb mit Biodiesel geeignet.

FORD: Alle Neutraktoren, nach Einweisung durch Händler-Betrieb keine Einschränkung.

CASE: Alle Traktoren mit Motoren ab D-Serie (1971), mit Auflagen.

JOHN DEERE: Alle Traktoren ab Baujahr 1967, keine Einschränkungen.

DEUTZ-FAHR: Alle Traktoren ab Baujahr 1969, mit Auflagen.

LINDNER: Alle Traktoren ab Baujahr 1985, prinzipiell keine Einschränkungen.

MASSEY FERGUSON: Alle in Österreich angebotenen Traktoren, keine Einschränkungen.

MERCEDES BENZ: Alle in Österreich angebotenen MB-Traktoren, mit Auflagen.

RENAULT: RME-Paket in Ausarbeitung.

SAME: Alle Neutraktoren, Alttraktoren ab 1980, keine Einschränkungen.

STEYR: 1,3-1-Serie (1947-1976), Jubiläumsserie, Steyr-Plus-Serie und Baureihe 80; beim RME-Paket keine Einschränkungen.

Mit der Errichtung und Eröffnung der weltweit ersten Agrar-Raffinerie in Aschach (OÖ) fanden die wissenschaftlichen Erkenntnisse dieses Forschungsprojektes auch ihre wirtschaftliche Verwertung. Das Interesse an Biodiesel wie auch an der Technologie zur Erzeugung von Biodiesel ist im In- und Ausland enorm und es liegen Anfragen aus ganz Europa und Übersee vor. Gemeinsam mit der Firma Bio-Energie (Betreiber von Aschach) wurde umfangreiches Informationsmaterial erarbeitet.

Neben dem Pilotprojekt „Biodiesel“ wurden Untersuchungen mit Pflanzenölschmierstoffen durchgeführt. Zwei Holzspalter und ein Kompressor eines Güllefasses wurden mit nativen Schmierstoffen (Markenprodukte) annähernd zwei Jahre betrieben, die Ergebnisse der Schmieröluntersuchungen und der abschließenden Demontage geben keine Hinweise auf Einschränkungen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 2/88*

**Biologische Zielvorgabe zur Feststellung von Anforderungskriterien an Gebläsespritzen für den Obst- und Weinbau (1988–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Günther HÜTL

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Arbeitsgruppe des steirischen Erwerbsobstbaues, Forschungszentrum Graz – Institut für Umweltforschung

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Ermittlung des Zusammenhanges zwischen der Applikationstechnik (z.B. Tropfenaufbereitung, Luftführung) und der biologischen Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln, Untersuchung der Wirkung der elektrostatischen Aufladung der Tropfen.

#### *Ergebnisse:*

Seit Beginn des Projektes wurden Versuche bei Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Apfelwickler, Rote Spinne und den Schorf durchgeführt.

Im Jahre 1990 wurde die Untersuchung auf Grund der Erkenntnisse der letzten zwei Jahre nur bei Pflanzenschutzmaßnahmen gegen den Schorf durchgeführt. Die Untersuchung fand in vier Obstbaubetrieben statt, die Varianten ergaben sich durch Maßnahmen mit und ohne Elektrostatik, mit normalem und vermindertem Mittelaufwand (–20%) und mit ein- und beidseitiger Besprühung der Apfelbäume.

Drei Betriebe (B,C,D) waren so beschaffen, daß sich die Hanglagen bezüglich Schorf günstig auswirkten, während der Schorfdruck beim Betrieb (A) sehr groß war.

Beim Betrieb (A) zeigte sich, daß die Behandlung mit Elektrostatik und gleichzeitiger Mittelreduzierung von 20% (Variante II) die beste Wirkung hatte (16% Schorfbefall gegenüber 44% bei unbehandelten Kulturen). Ohne Elektrostatik (Variante I) nahm der Befall unter vergleichbaren Bedingungen um etwa 80% zu, während durch eine einseitige Besprühung der Bäume (Variante IV) eine Verschlechterung um 38% entstand. Beim Betrieb A wurde nicht nur der Schorfbefall auf den Blättern bestimmt, sondern auch der Fruchtschorf ermittelt. Beim Fruchtschorf lieferte die Variante II das beste Ergebnis (4% Fruchtschorfbefall) und die Variante IV (einseitige Besprühung) ein um den Faktor 7 schlechteres Ergebnis.

Die Kulturen wurden auch auf Unterschiede zwischen oberen und unteren Hanglagen und zwischen Ost- und Westseite der Bäume untersucht. Es zeigte sich, daß unter Einbeziehung aller Varianten der Schorfbefall in oberen Lagen größer als in unteren war und der Schorf auf der Ostseite stärker auftrat als auf der Westseite, wie auch die Versuche in den Jahren 1988 und 1989 zeigten.

Bei den Betrieben (B,C,D), deren untersuchte Anlagen günstigere Schorfeigenschaften aufwiesen (Schorfdruck bei unbehandelten Kulturen lag bei etwa 20%), wurden die Bäume ebenfalls mit und ohne elektrische Aufladung, mit reduziertem Mittelaufwand und einseitig besprüht.

Bei allen Varianten konnte durchwegs festgestellt werden, daß der Schorfbefall unter 3% lag. Die Streuungen waren jedoch sehr groß.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß sich bei starkem Schorfbefall die Elektrostatik günstig auswirkt und bei Anlagen mit geringem Schorfaufreten die Empfehlung gegeben werden kann, die Kulturen einseitig zu besprühen (Befahren nur jeder 2. Fahrgasse), was eine Mittel- und eine Zeiteinsparung bedeutet.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 1/90*

**Vergleichsuntersuchung von Kalt- und Heißwasserhochdruckreinigern unter besonderer Berücksichtigung ihrer Umweltfreundlichkeit und Wirtschaftlichkeit (1990–1991)**



*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Walter HAMMERSCHMID, Dipl.-Ing. Franz HANDLER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Hochdruckreiniger gehören seit mehreren Jahren zu denjenigen Maschinen, welche in der Landwirtschaft in zunehmendem Maße Verbreitung finden. Neben der ursprünglichen Form des Kaltwassergerätes zur Maschinenreinigung gibt es jetzt Warmwassergeräte mit einer Wassertemperatur von maximal 30 bis 40 Grad Celsius, die in der Tierhaltung verwendet werden. Dazu kommen in zunehmendem Maße ölbefeuerte Heißwassergeräte mit einem Temperaturbereich bis über 100 Grad Celsius. Alle diese Geräte sind dadurch charakterisiert, daß sie mit geringer Wassermenge (ca. 1000 l/h) und hohem Druck (bis 180 bar) arbeiten und daß die Chemikalieneinspeisung mittels eines Injektors erfolgt.

Die durchgeführte Untersuchung hat die Aufgabe, die technischen Daten der führenden Marken zum gleichen Zeitpunkt festzustellen. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Regelbarkeit von Druck und Wassermenge, der Genauigkeit der Chemikalieneinspeisung sowie der Reinigungswirkung unter Einbeziehung neuartiger Zusatzteile wie Rotationsdüsen u.ä. Bei ölbefeuerten Heißwassergeräten sind der Heizölverbrauch, der Wirkungsgrad und die Abgaswerte von besonderer Bedeutung. Weiters soll versucht werden, zu klären, wie weit der Einsatz von Heißwassergeräten gegenüber den Kaltwassergeräten tatsächlich Vorteile bringt, wobei die Kernfrage lautet: Kann Heißwasser bzw. Dampf den Einsatz von Chemikalien einschränken oder ersetzen?

*Ergebnisse:*

An der Vergleichsuntersuchung nahmen 8 Firmen mit 11 Kaltwasser- und 7 Heißwassergeräten teil. Die 7 Heißwassergeräte liegen im Leistungsbereich von 40 kW bis 73 kW und haben einen stündlichen Verbrauch von 4 kg bis 8 kg Heizöl.

Wie die bisherigen Untersuchungsergebnisse zeigen, ist die Druck-Mengenregelung vielseitig lösbar. Ein Gerät hat keine Reguliermöglichkeit, einige regeln am Strahlrohr, andere am Gerät und wieder andere durch die Kombination beider Drosseleinrichtungen. Insgesamt gesehen ist beim überwiegenden Teil der Geräte eine gute Anpassung an die unterschiedlichen Bedingungen durch einen weiten Verstellbereich der Wassermenge und des Druckes möglich.

Die Untersuchung der Injektoren zur Einspeisung von Chemikalien ergab, daß es kaum möglich ist, die Mittel genau abgestuft und unabhängig von den Betriebsbedingungen auszubringen. Es ergaben sich vielfach folgende Mängel:

- Der Injektor arbeitet nur bei hoher Wassermenge, daher hoher Wasser- und Chemikalienverbrauch.
- Es fehlen jegliche Hinweise auf die Dosierung in der Betriebsanleitung.
- Die Einstelleinrichtung am Injektor hat keine Markierung.
- Die vorhandene Markierung steht in keiner Beziehung zur ausgebrachten Menge.
- Die Abstufung des Zusatzmittels erfolgt in großen Sprüngen, sodaß ein genaues Einstellen nicht möglich ist.
- Der Injektor ist überhaupt nicht regelbar.

- Der Druck in der Wasserzuleitung sowie die Höhe des Flüssigkeitsspiegels des Zusatzmittels ändern die zuge-speiste Chemikalienmenge.
- Bei saugseitig angebrachten Injektoren wird bei Unterbrechen des Spritzvorganges die Wasser-Chemikalienmischung in den Kreislauf gepumpt.

Bei den bisher durchgeführten Heizversuchen zeigte sich, daß

- der Wirkungsgrad zwischen 86% und 93%,
- die Abgastemperatur zwischen 150 Grad Celsius und 250 Grad Celsius
- und die Rußzahl nach Bacharach zwischen 0 und 6 liegt. Die Zahl 6 wurde von 2 Geräten erreicht.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten*

\* Ing. Manfred NADLINGER

LT 3/87 – **Untersuchungen zur Zerkleinerung von Biomassen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten** (1987–1991)

LT 4/89 – **Künstliche Belichtung im Gartenbau** (1989–1993)

\* Dipl.-Ing. Ewald LUGER

LT 3/89 – **Untersuchungen zur Verringerung des Wetterrisikos und der Nährstoffverluste bei der Halmfütternte (1. und 2. Stufe)** (1989–1991)

\* Dipl.-Ing. Günther HÜTL

LT 2/89 – **Rationelle Erhebung von Bodenkennwerten** (1989–1991)

\* Dipl.-Ing. Herbert LAMPEL

LT 3/90 – **Vergleichsuntersuchung von Kompressoren für Vakuumfässer** (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Walter HAMMERSCHMID

LT 4/90 – **Entmischung beim Ausbringen von Düngermischungen** (1990–1992)

\* Ing. Franz SCHMALZL

LT 5/90 – **Verfahrenstechnische Vergleichsuntersuchung von Rundballenwickelvorrichtungen** (1990–1992)

## 10. Bundesanstalt für Milchwirtschaft

Wolfpassing 1, A-3261 Steinakirchen

Telefon: (07488)202

Leiter: Direktor Dipl.-Ing. Dr. Heinrich WINTERER

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 21/88*  
**Charakterisierung und Optimierung mesophiler Kulturen für die Schnittkäseherstellung** (1988–1990)

*Projektleiter:* Dr. Renate PFLEGER, Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dipl.-Ing. Ferdinand BECKER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die moderne Käsereiwirtschaft ist bestrebt, gute Qualitätsware zu produzieren. Ein wesentlicher Punkt im Rahmen der internen Qualitätskontrolle stellt die Überprüfung der verwendeten Säureweckerkulturen dar, die sich jedoch meist nur auf ein oder zwei Parameter beschränkt. Aktivitätsschwankungen werden als gegeben hingenommen.



Ziel der vorliegenden Arbeit war es nun, die in Österreich bei der Herstellung von Schnittkäse im Einsatz befindlichen Kulturen über einen längeren Zeitraum zu überprüfen und den mit Hilfe dieser Kulturen hergestellten Käse im Alter von 6 Wochen zu untersuchen.

Die Kulturen wurden hinsichtlich der Parameter Säuerungsaktivität, Aromabildungsvermögen, Zitratabbau, CO<sub>2</sub>-Bildungsvermögen und Phagegehalt untersucht. An Käse wurden die Parameter F.i.T., pH-Wert, NaCl- und Ca-Gehalt, sowie D- und L-Milchsäure, Glutaminsäure sowie die Leucinarylaminidase und der OPA-Wert bestimmt.

#### *Ergebnisse:*

Die Aktivitäten der Kulturen waren in der überwiegenden Zahl der Fälle geringer als die der direkten von den Kulturherstellern bezogenen Kulturen. Die Schwankungen in den biochemischen Leistungen der Betriebskulturen waren sowohl innerhalb eines Betriebes als auch zwischen den Betrieben gegeben. In wenigen Fällen stellten Phagen ein Problem dar, welches sich auf die proteolytische Aktivität bei der Käseherstellung auswirkte. Erfolgte Kulturumstellungen sind bei den untersuchten Käsechargen teilweise zu erkennen.

Eine enge Beziehung zwischen den im Käse ermittelten Parametern und den biochemischen Leistungen der Betriebskulturen konnte nicht festgestellt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 32/89*  
**Herstellung eines Brotaufstriches auf MilCHFettbasis mit reduziertem Fettgehalt („Milchleichtfett“) (1989–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Ferdinand BECKER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Durch den allgemeinen Wunsch der Konsumenten nach Lebensmitteln ohne Zusatzstoffe sollte versucht werden, die zur Zeit in allen Milchleichtfetten enthaltenen Zusatzstoffe durch ernährungsphysiologisch hochwertige Lebensmittel zu ersetzen. Auch sollte dabei versucht werden, die Konsistenz des Produktes so weit zu verbessern, daß dieses im gekühlten Zustand so gut streichfähig ist, wie Produkte auf der Basis von Pflanzenfett.

Das Hauptziel des Projektes war daher die Verbesserung der Qualität von Streichfett auf MilCHFettbasis durch Verwendung von Milch und Milch Inhaltsstoffen anstelle von erlaubten Zusatzstoffen.

#### *Ergebnisse:*

In langen Versuchsreihen wurde durch Änderung in Technologie und Rezeptur eine ideale Kombination gefunden, die sowohl in Aussehen und Konsistenz als auch im Geschmack den Zielvorstellungen entsprach.

Die Herstellungstechnologie ist einfach und mit den Geräten fast jedes Molkereibetriebes durchführbar. Der Geschmack ist butter-ähnlich, die Haltbarkeit mit 6–8 Wochen gegeben. Die Konsistenz des Produktes ist auch im gekühlten Zustand streichfähig-cremig.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 12/90*  
**Test der Infrarotanalysengeräte MILKO SCAN 133 B und MSC 104 (1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dr. Ulrike MACHEINER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Infrarotmessung zur Bestimmung von Fett, Protein und Lactose wird seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt. Die Messung der Inhaltsstoffe Fett und Eiweiß in Milch wird mit 1.1.1991 in die Bezahlung der Bauern mit einbezogen. Eine genaue Erfassung dieser Inhaltsstoffe ist nur durch kalibrierfähige IR-Geräte möglich, wobei zentral hergestellte Standards als Basis für eine optimale Eichung dienen. Für milchwirtschaftliche Laboratorien war es wichtig, genaue Daten betreffend Neuentwicklung am IR-Sektor zu erfahren und deshalb wurde diese Testreihe durchgeführt.

#### *Ergebnisse:*

Die Überprüfung nach bestimmten Kriterien ergab folgende Resultate:

##### **Vorteile MSC 133 B:**

Bessere Wiederholbarkeit, geringere Verschleppung, genaue Fettbestimmung in Schlagobers ohne Verdünnung; exakte Bestimmung von Fett, Protein und Lactose in Mager- wie Vollmilch mit demselben Meßprogramm; Möglichkeit der Überprüfung und Korrektur der Interkorrekturfaktoren.

##### **Vorteil MSC 104:**

Geringer Homogenisierungs- und Pasteurisierungseinfluß bei Fettbestimmung; gute Übereinstimmung reiner Lactoselösung mit Milch/Lactose-Standards.

##### **Vergleichbare Resultate von MSC 133 B und MSC 104:**

Zufriedenstellende Linearität innerhalb ihrer möglichen Meßbereiche; Tendenz des Einflusses der Milchsäure und Konservierungsmittel ACIDIOL und BRONOTABS ähnlich; der MPN-Einfluß bei beiden Geräten negativ; Abweichung der Trockenmassebestimmung im Vergleich zur IMV-Standardmethode bei beiden MSC im Mittel  $\pm 0,04\%$ . Eine Messung saurer Milchprodukte ist nach entsprechender Neutralisation mit beiden Geräten durchführbar, wobei jedoch beim MSC 133 B alle drei Kanäle auf das jeweilige saure Milchprodukt geeicht werden können, beim MSC 104 hingegen ermittelte Konstanten berücksichtigt werden müssen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die **Vorteile des MSC 133 B** überwiegen. Ein Langzeittest in bezug auf Stabilität der Wiederholbarkeit sowie Reparaturanfälligkeit konnte nicht durchgeführt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 11/90*  
**Der Nachweis von Kuhmilch in Schaf- oder Ziegenmilch durch serologische Schnellmethoden (1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Johann MÜLLER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Erzeugung von Schaf- oder Ziegenmilch eröffnet neue Marktchancen auch im Hinblick auf den biologischen Landbau. Da Schaf- oder Ziegenmilch zu wesentlich höheren Preisen als Kuhmilch übernommen wird, ist eine Verfälschung durch Kuhmilchzusatz wirtschaftlich attraktiv. Der milchübernehmende Betrieb muß also sicher sein, reine Schaf- oder Ziegenmilch zu übernehmen, da sonst mit Sicherheit neben anderen zumindest lebensmittelrechtliche Probleme zu erwarten sind. Die Untersuchungskosten für Verfälschkontrolle durch Elektrophorese, Gaschromatographie sind für Betriebe und Landwirtschaftskammern zu hoch, um routinemäßig auf Fremdmilch zu testen.



Eine in Frankreich entwickelte Schnellmethode auf serologischer Basis wurde insbesondere bezüglich Nachweisgrenze, Einfluß von Milchsäure sowie Eignung für das einfache Routinelabor überprüft.

#### *Ergebnisse:*

Der Vorteil der beschriebenen Methode liegt darin, daß ein Antiserum gegen das Immunglobulin G<sub>1</sub> (IGG<sub>1</sub>) verwendet wird, welches nicht im Euter der Kuh synthetisiert wird, sondern direkt aus dem Blut stammt. Dieses Immunglobulin wird chromatographisch gereinigt und damit Ziegen oder Schafe immunisiert. Das gewonnene Antiserum ist hochspezifisch und zeigt keine Kreuzreaktionen mit Schaf- oder Ziegenmilch. Es ist daher der Nachweis von Colostrum in Milch möglich. Die untersuchte Methode zeichnet sich durch ihre einfache Durchführung, hohen Probendurchsatz und hohe Spezifität aus. Sie ist nicht anwendbar für über 75°C erhitzte Milch sowie stark gereiften Käse.

#### *Zwischenberichte*

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 22/88 Flächendeckende Rohmilchuntersuchung hinsichtlich des Gehaltes an Aflatoxin M<sub>1</sub> (1988–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Renate PFLEGER

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Agrarbiologie, ÖMOLK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Um sich einen Überblick über die Gesamtbelastung der Milch mit Aflatoxin M<sub>1</sub> zu verschaffen, war es sinnvoll, den möglichen Gehalt an diesem Toxin in der Milch über einen längeren Zeitraum zu beobachten. Zur Analyse wurden, jene Proben herangezogen, die auch im Rahmen des Projektes MW 14/89 hinsichtlich der Belastung an Schwermetallen und Pestiziden untersucht werden, um einen Gesamtüberblick über die Rückstandssituation in österr. Rohmilch zu bekommen.

#### *Ergebnisse:*

Es wurden sowohl Milchproben aus der sogenannten Winterfütterungsperiode als auch der Sommerfütterungsperiode untersucht. Da der Kraftfuttereinsatz während der Wintermonate weitaus stärker ist als zur Zeit des Weideganges, ist auch in dieser Periode mit einer höheren Aflatoxinbelastung der Milch zu rechnen. Insgesamt wurden 65 Proben, die der Winterfütterungsperiode und 90 Proben, die der Sommerfütterungsperiode zuzurechnen sind, analysiert.

Sowohl die der Winterfütterungsperiode als auch die der Sommerfütterungsperiode zuzurechnenden Proben erwiesen sich als aflatoxinfrei.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 51/88 Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von Energieleitsystemen im Molkereibetrieb (1988–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter HÖFINGER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es soll geklärt werden, inwieweit modifizierte Systeme in Molkerei- und Käsereibetrieben unter Berücksichtigung der österreichischen Molkerei- und Käsereistruktur zur Senkung des Energiebedarfes beitragen können.

#### *Ergebnisse:*

Die modifizierte Ausführung eines Energieerfassungs- und -leitsystems Typ EXCEL DELTA NET PLUS (Fa. HONEYWELL) wurde unter Einbeziehung eines Rechners AT Prozessorbasis INTEL 80/286 zur Kontrolle der Energiehauptströme im Molkereibetrieb der Bundesanstalt eingesetzt. Es zeigte sich, daß die gewählte Rechnerkapazität für derartige Programme nicht ausreicht und ein Rechner auf Prozessorbasis INTEL 80/386 verwendet werden muß. Mit dieser Version konnten alle energiesparenden Maßnahmen, die parallel zur Installation des Energieleit- und -erfassungssystems verwirklicht wurden, kontrolliert werden, was im Zusammenwirken mit den getroffenen Energieeinsparungsmaßnahmen zu einer erheblichen Einsparung von ca. 25% des Primärenergieeinsatzes an der Bundesanstalt führte.

Der rechnergesteuerte Betrieb der zentralen Eiswasseranlage, die in ähnlicher Form, jedoch mit meist größerer Speicherkapazität in allen Molkereibetrieben in Verwendung steht, ermöglichte durch gezielte steuerungstechnische Maßnahmen eine Energieeinsparungsquote von 28%.

Dank der durch dieses Programm möglichen Visualisierung des Energieverbrauchsprofils der Energieträger Strom, Dampf, Heißwasser, Kaltwasser, Druckluft und elektr. Energie kann auf anomale Entwicklungen des Verbrauchsprofils rasch reagiert und damit die ansonst unkontrollierbare Verlustenergie minimiert werden.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 31/89 Untersuchungen über die Eignung von Molke und Molkeinhaltsstoffen zur Herstellung von innovativen (Milch-)Produkten (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Ferdinand BECKER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das Ziel dieses Projektes soll die Entwicklung von hochwertigen, innovativen und vor allem leicht vermarktbar Lebensmitteln auf Molkebasis sein. Dabei sollten nicht nur Molke als Ganzes, sondern auch deren Inhaltsstoffe wie Protein, Lactose und Mineralstoffe alleine oder in Kombination als Rohmaterial für die Produktentwicklung Verwendung finden. Bei allen Produkten soll getrachtet werden, möglichst ohne Zusatzstoffe wie Aromen, Farbstoffe, Stabilisatoren, Konservierungsmittel etc. auszukommen, um dem derzeitigen Trend im Konsumentenverhalten nach natürlichen Produkten gerecht zu werden.

#### *Ergebnisse:*

Für Aufstriche, Dressings, Riegel, Cremen und Desserts konnten bereits Rezepturen und Technologien entwickelt werden, die nunmehr noch verfeinert werden.

#### **Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten**

\* Dipl.-Ing. Johann MÜLLER

MW 14/89 – **Monitoringuntersuchung von Organochlorpestiziden und Schwermetallen in Rohmilch Österreichs (1989–1991)**

\* Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dr. Ulrike MACHEINER

MW 15/89 – **Der Nachweis möglicher Reinigungs- und Desinfektionsmittel in Milch und Milchprodukten (1989–1991)**



\* Ing. Rudolf VOGELAUER, Dipl.-Ing. Johann MÜLLER

MW 41/90 – **Die Reinigung milchberührter Oberflächen in Rohr-  
melksystemen mittels nicht konventioneller Reinigungsmittel**  
(1990–1991)

\* Dipl.-Ing. Peter HÖFINGER

MW 52/90 – **Die Auswirkungen der MOG-Novelle 1988 und des  
neuen Abrechnungssystems auf die österreichischen Molkereibe-  
triebe** (1990–1991)

\* Ing. Rudolf VOGELAUER

MW 42/90 – **Entwicklung einer Prüfmethode zur Beurteilung von  
Milchfiltern** (1990–1991)

## 11. Bundesanstalt für Pferdezucht

A-4651 Stadl/Lambach

Telefon: (07245)8997

Leiter: Direktor Dr. Klaus PRILHOFER

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PZ 2/90**  
**Untersuchungen über die Beeinflussung von „Neydhar-  
tinger Moortränke“ auf die Fruchtbarkeit von Heng-  
sten** (1990)

*Projektleiter:* Dr. Werner POHL

*Kooperationspartner:*

Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie, Andrologie der Vete-  
rinärmedizinischen Universität Wien

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In den letzten Jahren nimmt der Stellenwert des Pferdes in  
Freizeitgestaltung und Sport erfreulich zu. Entsprechend  
dieser steigenden Nachfrage müssen die Abfohlsergebnisse  
in der Landeszucht weiter verbessert werden. Die immer  
noch zu niedrigen Fruchtbarkeitsraten begründen sich  
durch einen zu hohen Prozentsatz von Problemstuten und  
Hengsten mit minderer Ejakulatqualität in der Zucht.

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie weit  
durch regelmäßige Verabreichung von „Neydharter Moor-  
tränke“ die Ejakulatqualität von Hengsten beeinflusst wer-  
den kann.

*Ergebnisse:*

Die 12-wöchige Versuchsdauer gliederte sich in 2 Phasen;  
nach einer 4-wöchigen Vorversuchsphase erhielten 4  
Hengste der Versuchsgruppe täglich 0,25 l Moortränke mit  
dem Kraftfutter versetzt.

Die Hengste wurden einmal wöchentlich am Phantom ab-  
gesamt. Vom Nativejakulat wurden die üblichen Parameter  
erhoben, zusätzlich wurden von jedem Ejakulat 10 Makro-  
pailletten konfektioniert und in Flüssigstickstoff tiefgefroren.

Am aufgetauten Samen erfolgte die Untersuchung der Mo-  
tilität, der Prozentsätze toter und abnormer Spermien und  
der Transmigrationsrate.

Aus den Ergebnissen konnten in dieser Studie keine  
Schlüsse über eine Beeinflussung der Ejakulatqualität durch  
Neydhartinger Moortränke abgeleitet werden.

Frühere Erfahrungen mit dem genannten Produkt, wie po-  
sitive Auswirkungen bei Kolikvorbeuge und Koliknachbe-  
handlung sowie Verbesserung der Futterverdaulichkeit,  
wurden wieder bestätigt.

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PZ 4/86**  
**Künstliche Besamung beim Pferd (Frischsamenübertra-  
gung)** (1986 – langjährig)

*Projektleiter:* Dr. Werner POHL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Frischsamenübertragung (FSÜ) stellt eine Form der  
künstlichen Besamung der Stute dar und kommt haupt-  
sächlich zum Einsatz bei

- geographischer Distanz Hengst – Stute
- Gefahr der Überbeanspruchung eines sehr gefragten  
Hengstes
- ungünstigen anatomischen Voraussetzungen bei Stute  
oder Hengst
- hygienischer Notwendigkeit (z.B. Gefahr von Krank-  
heitsübertragungen)

Neue Verdünnermedien haben die Haltbarkeit und Be-  
fruchtungsfähigkeit des gewonnenen Spermas verbessert,  
sodaß die Frischsamenübertragung zunehmend als bio-  
technische Maßnahme im Zuchtgeschehen an Bedeutung  
gewinnt.

Primäraufgabe der Bundesanstalt war, die Frischsamenü-  
bertragung in der staatlichen Deckstelle einzuführen. Ne-  
ben den spermatologischen Arbeiten (Absamung, Samen-  
untersuchung, Verdünnung) stand die Verbesserung der  
Ovardiagnostik im Vordergrund.

*Ergebnisse:*

Neben der Verwendung von Tiefgefriersperma wird auch  
die Frischsamenübertragung durchgeführt. In der abgelau-  
fenen Decksaison 1990 kam erstmals vermehrt Frischsper-  
ma deutscher Warmblut-Spitzhengste zum Einsatz.

Von den insgesamt 22 der künstlichen Besamung zuge-  
führten Warmblut-Stuten wurden 17 (77%) gravid.

*Im Detail ist dieses Ergebnis wie folgt zu gliedern:*

11 Stuten wurden mit ausländischem Frischsperma besamt,  
die Trächtigkeitsrate betrug 72% (8 Stuten). Obwohl dieses  
Ergebnis sehr zufriedenstellend ist, muß erwähnt werden,  
daß zeitgerechte Spermaabstellung sowie lange Transport-  
wege und -zeiten Unsicherheitsfaktoren darstellen, die ge-  
gen einen großen Ausbau der Frischspermaübertragung  
mit ausländischem Samen sprechen.

Bei 4 Stuten wurde die Frischsamenübertragung mit Sper-  
ma heimischer Warmblut-Hengste durchgeführt, 3 Stuten  
(75%) wurden trächtig, davon resorbierte ein Tier.

Mit Tiefgefriersperma wurden insgesamt 7 Warmblut-Stuten  
besamt, davon 6 mit Tiefgefriersperma österreichischer  
Hengste aus dem anstaltseigenen Samendepot. Die Träch-  
tigkeitsrate beträgt 85% (6 Stuten).

Diese hohe Erfolgsrate ist unter anderem auf die strenge  
Auswahl der Stuten für die künstliche Besamung zurückzu-  
führen und unterstreicht die Forderung, daß nur vollkom-  
men genitalgesunde Stuten, die dem Zuchtprogramm ent-  
sprechen, einer künstlichen Besamung zugeführt werden  
sollen.

Erfreulich ist die hohe Trächtigkeitsrate bei Tiefgefriersper-  
ma heimischer Warmblut-Hengste. In der angelegten Sa-



menbank lagert derzeit Sperma von 14 Warmblut-Hengsten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PZ 1/87*  
**Der Straubfuß des Norikers (1987–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Werner POHL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Straubfuß ist eine chronische Dermatitis, die hauptsächlich beim Noriker beobachtet wird. Die Veränderungen treten vornehmlich an den Hinterextremitäten auf und stellen durch ihre Symptomatik (Haarausfall, Schwellungen, Verkrustung, Verhornung, Nässen) eine beträchtliche Einkommensminderung für die Züchter dar. Präzise Hinweise auf Ursachen und Auswirkungen sind der einschlägigen Literatur nicht zu entnehmen.

*Ergebnisse:*

Seit 3 Jahren wird mit einem eigens in der Bundesanstalt entwickelten Medikament der Straubfuß des Norikers erfolgreich behandelt. Bei der Langzeittherapie wurden bisher keine Nebenwirkungen beobachtet, durch kontinuierliche Anwendung kann eine nahezu vollständige Abheilung registriert werden. Rezidive treten zwar auf, doch im verminderten Maße. Die Einhaltung konsequenter Hygiene unterstützt den Heilungserfolg.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PZ 1/88*  
**Klinisch chemische Parameter zur Beurteilung der Leistungskapazität und Festlegung der Trainingsintensität im Rahmen der Hengstleistungsprüfung (1988–1995)**

*Projektleiter:* Dr. Werner POHL

*Kooperationspartner:*

Verein für medizinische und sportwissenschaftliche Beratung

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Parameter Puls- und Atemfrequenz können in Zusammenhang mit verschiedenen photometrisch meßbaren Blutwerten (z.B.: Plasmalaktat, Hämoglobingehalt, Kreatinkinase) Aussagen über Leistungsfähigkeit und Trainierbarkeit des Pferdes geben und für die Erstellung eines individuellen Trainingsprogrammes herangezogen werden.

*Ergebnisse:*

Folgende Meßverfahren wurden mit 9 Hengsten durchgeführt:

- Grundlagenausdauerstest mit Bestimmung der anaeroben Schwelle
- Schnelligkeitsausdauerstest
- Beschleunigungstest
- Sprungweitemessungen im Freispringen

Die angewandten Meßgeräte zur Pulsfrequenzerfassung und Laktatbestimmung erwiesen sich als praxistauglich und erlauben eine rasche Auswertung, die über entsprechende Personalcomputer verknüpft auch graphisch ausgedruckt werden kann.

Die Meßversuche zur Objektivierung der Sprungkraft (Sprungweite, Antrittsschnelligkeit) ergaben bei den 9 Hengsten in einigen Punkten deutliche Korrelationen, so daß eine weitere Verfeinerung der Meßtechnik und Datenauswertung für eine statistische Berechnung gegeben scheint.

Eine für diese Zwecke entwickelte Geschwindigkeitsmeßanlage liefert nach ersten Versuchen sehr gute Aussagen. Die angewandten Meßmethoden haben neue Möglichkeiten aufgezeigt objektive Aussagen über die Leistungskapazität beim Pferd zu treffen. Die zu geringen Daten lassen derzeit noch keine endgültigen Interpretationen zu.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dr. Klaus PRILHOFER

PZ 4/90 – **Untersuchung von beeinflussenden Parametern der Eigenleistungsprüfung auf Station zur Verbesserung der Zuchtwertschätzung und Erstellung von Zuchtprogrammen für die österreichische Pferdezucht (1990 – mehrjährig)**

\* Dr. Werner POHL

PZ 1/91 – **Möglichkeiten und Grenzen der Auswertung von Hengstjakulaten mittels Computervideomikrographie (1991–1996)**

## 12. Bundesanstalt für Pflanzenbau

Alliiertenstraße 1, A-1021 Wien

Telefon: (0222)241511

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Robert MEINX

*Abschlußberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 6.3/76*  
**Internationale Sonnenblumen-Sortenversuche im Rahmen eines Forschungsnetzes der FAO (1976–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dieter WOLFFHARDT, Dr. Horst LUFTENSTEINER

*Kooperationspartner:*

Forschungsnetz der FAO

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Bundesanstalt für Pflanzenbau arbeitete seit 1976 mit Sortenversuchen an einem Sonnenblumen-Forschungsnetz der FAO mit. Die Sortenversuche dienten dazu, den Leistungsfortschritt der Sonnenblumenzüchtung wichtiger Produktionsländer aus den Ergebnissen vieler Standorte verfolgen zu können.

*Ergebnisse:*

Seit dem Jahr 1976 nimmt die Bundesanstalt für Pflanzenbau an einem Forschungsprojekt der FAO „Forschungsnetzwerk bei Sonnenblumen“ mit der Prüfung vor allem von Hybridsorten teil. In zweijährigen Prüfzyklen wurden Züchtungen aus Bulgarien, der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Spanien, der Türkei, Ungarn, den USA, Argentinien und Australien in Prüfung gestellt, die Zahl der Prüfglieder stieg von neun im Zyklus 1976/77 auf 30 in den Zyklen 1986 bis 1989 an. Das Projekt wurde mit 1989 abgeschlossen und seitens der FAO 1990 nicht weitergeführt.

Im Verlauf der Versuche konnten deutliche Sortenunterschiede im Ertrag und Fettgehalt festgestellt werden, im Schnitt aller Versuche betrug der Mittelwert aus den jeweils schlechtesten Sorten 19,4 dt/ha, für die besten 30,2 dt/ha, das Mittel aus allen Versuchsdurchschnitten war 25,5 dt/



ha. Die entsprechenden Werte für den Fettgehalt lauten 41,1%, 50,4% und 46,7% i.TrS.

Sehr deutlich trat in den Versuchen die Reaktion der Sonnenblumenerträge auf verschiedene Umwelteinflüsse in den einzelnen Jahren zu Tage. Die vor allem durch die Witterung (Niederschläge) bedingten Ertragsdifferenzen schwankten zwischen 0 und 23,9 dt/ha (Differenz der Versuchsmittel des ersten und zweiten Jahres eines Zyklus). Eine enge Beziehung besteht zwischen Kornerntrag und Fettgehalt, in den Jahren mit niedrigerem Ertrag lagen auch die Fettgehalte deutlich unter denen mit dem höheren Ertrag. Im Zyklus 1982/83 mit einem Versuchsmittel von 31 dt/ha in beiden Jahren ist der niedrigere Fettgehalt (-5,5% i.TrS) des Jahres 1983 höchstwahrscheinlich damit zu erklären, daß überdurchschnittliche Niederschläge im Mai und Juni die vegetative Entwicklung und auch die Samenanlage förderten, durch eine fast regenlose Witterung im Juli und August (9 bzw. 20 mm) die Fetteinlagerung stark negativ beeinflusst wurde.

Auf die Leistungen der einzelnen Prüfglieder wird nicht eingegangen, da Sorten aus den frühen Zyklen überholt oder bereits zurückgezogen sind. Zu erwähnen sind die ungarischen Sorten Blumix, IBH 160 und IH 173, die jugoslawische Sorte NS Flower sowie die rumänische Ro 66, die in den letzten Zyklen in beiden Jahren gut gereiht waren. Einige der „FAO-Sortimentssorten“ wurden mit gutem Erfolg in den seinerzeitigen „Großanbauversuchen“ der Landwirtschaftskammern angebaut.

Durch das FAO-Forschungsnetz konnten Kontakte vor allem mit rumänischen, französischen, jugoslawischen und ungarischen Fachleuten angeknüpft und wertvoller Erfahrungsaustausch gepflogen werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 10.1/81*

**Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Spelzengehalt, Proteingehalt sowie Korngröße von Gersten und deren Malzextraktausbeute (1981–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Franz GOTTWALD, Dipl.-Ing. Manfred WERTER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ein wesentliches Bewertungskriterium von Sommergerstensorten im Hinblick auf ihre Verwendbarkeit als Braugerste ist die Malzextraktausbeute. Die Feststellung des Extraktgehaltes setzt die Verarbeitung der Gersten in einer Kleinmälzungsanlage voraus.

Ziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, inwieweit aus den Untersuchungsergebnissen der Gerstenanalyse (Eiweißgehalt, Sortierung, Spelzengehalt und Tausendkorngewicht) eine ausreichend genaue Bewertung der Mälzeigenschaften von Sommergerstensorten bzw. Material aus der Züchtung möglich ist. Dadurch sollten die kosten-, material- und zeitaufwendigen Kleinmälzungen und Malzanalysen reduziert werden können.

*Ergebnisse:*

Für die Bewertung der Verwendbarkeit einer Gerstensorte für Brauzwecke ist in erster Linie neben enzymatischen und technologischen Parametern die erzielbare Malzextraktausbeute wesentlich.

Aus den Ergebnissen der Gersten- und Malzuntersuchungen im Rahmen der Sortenwertprüfungen der Bundesan-

stalt für Pflanzenbau konnten bei jeweils dreijährigen Sortenvergleichen wie erwartet relativ gute Beziehungen zwischen Malzextraktgehalt und Rohproteingehalt der Gersten festgestellt werden. Die Korrelationskoeffizienten bewegten sich bei den einzelnen Sorten im Bereich von etwa  $r = -0,6$  bis  $r = -0,9$ . Allerdings war auffallend, daß die entsprechenden Regressionsgeraden auf deutlich unterschiedlichen Niveaus lagen und die Steigung der Geraden gleichfalls von der jeweiligen Sorte beeinflusst war. Eine einigermaßen genaue Extraktvorhersage kann daher nur bei Kenntnis des Sortenverhaltens erreicht werden.

Mit 22 Gerstensorten im Bereich von guter Braugerste bis Futtergerste aus vier Jahren – allerdings mit unterschiedlichem Stichprobenumfang – wurden die Einzelkorrelationen für Proteingehalt, Spelzengehalt, Vollgerstenanteil (größer als 2,5 mm), der Siebungsfraktion über 2,8 mm und dem Tausendkorngewicht zum Malzextraktgehalt berechnet (Gesamtstichprobenumfang:  $n = 406$ ). Folgende Gesamtkorrelationen zum Extrakt wurden errechnet: Protein:  $r = -0,69$ ; Tausendkorngewicht:  $r = +0,06$ ; Spelzengehalt:  $r = -0,19$ ; Vollgerstenanteil:  $r = 0,24$ ; Siebungsfraktion über 2,8 mm:  $r = 0,17$ .

Durch Einbeziehung des Spelzengehaltes und zusätzlich des Vollgerstenanteiles

konnten in einer multiplen Regressionsberechnung über den gesamten Stichprobenumfang geringfügige Verbesserungen der Korrelationen erreicht werden. Die Korrelation zwischen tatsächlichem und berechnetem Extrakt betrug  $r = +0,75$  gegenüber  $r = +0,69$  bei der einfachen Korrelation zwischen Extrakt und Protein. Die über den Gesamtumfang errechnete Regressionsgleichung zwischen Extrakt und Protein ergab bei Anwendung auf einzelne Sorten unterschiedlich gute Korrelationen ( $r = +0,62$  bis  $r = 0,89$ ). Bei Anwendung der multiplen Regressionsgleichungen konnte unter Berücksichtigung von Spelzengehalt und Vollgerstenanteil bei den gleichen Sorten eine Verbesserung auf  $r = +0,78$  bis  $r = +0,89$  erreicht werden. Dadurch wurden die mittleren Differenzen zwischen tatsächlichem und berechnetem Extraktgehalt sowie deren Standardabweichung merklich verkleinert. Die berechneten Extraktgehalte zeigten gegenüber den analytisch festgestellten Werten im günstigsten Fall einen Streubereich von  $\pm 1,2\%$  ( $p = 0,05$ ).

Somit ist eine Bewertung der Braufähigkeit neuer Gerstensorten allein aus den Ergebnissen der Gerstenuntersuchung zu unpräzise und die Durchführung von Kleinmälzungen damit weiterhin nicht ersetzbar.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 2.1/85*

**Versuche zur Standortfrage bei neuen Maissorten in Hinblick auf die Ertrags- und Qualitätssicherung (1985–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Josef HINTERHOLZER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Wie bereits aus früheren Untersuchungen hervorgeht, übt bei Mais die Bestandesdichte einen sehr wesentlichen Einfluß auf den Kornerntrag aus. In den vorliegenden Versuchen sollte die Frage der optimalen Bestandesdichte bei neueren Sorten unter den sehr unterschiedlichen Boden- und Klimaverhältnissen Österreichs geklärt werden. Gleichzeitig sollte die gestellte Versuchsfrage Informationen über



negative Auswirkungen erhöhter Pflanzenzahlen auf das Reifeverhalten und den Stengelbruch liefern.

#### *Ergebnisse:*

Die mehrjährigen Untersuchungen zeigen, daß mit den reifemäßig entsprechenden Zahnmaissorten am Standort Fuchsenbigl im Marchfeld (Trockengebiet) bereits mit etwa 6 Pflanzen/m<sup>2</sup> hohe und sichere Erträge zu erzielen sind. In Großnondorf im Weinviertel erwiesen sich auf dem tiefgründigen Boden etwa 7 Pflanzen/m<sup>2</sup> als pflanzenbaulich optimal. Im Trockenjahr 1990 reichten die Niederschläge auch bei der niedrigsten Bestandesdichte für entsprechende Kornträge nicht. Das im Mittel erzielte, relativ hohe Ertragsniveau ist unter anderem auch auf die Tiefgründigkeit des Standortes zurückzuführen.

Im Feuchtgebiet (Gleisdorf) zeigte Artemis (Rz.320) im Jahre 1989 bei Erhöhung von 7,9 auf 10,6 Pflanzen/m<sup>2</sup> einen bedeutend stärkeren Stengelbruch sowie einen Minderertrag von 8,8 dt/ha. 1990 konnte zwischen 8, 9,5 und 11 Pflanzen/m<sup>2</sup> kein signifikanter Ertragsunterschied ermittelt werden. Mehrjährig lag das Ertragsoptimum bei etwa 9 Pflanzen/m<sup>2</sup>.

In Grabenegg bei Wieselburg waren die Ertragsunterschiede bei den einzelnen Varianten gering und oftmals nicht abzusichern. Etwa 8 Pflanzen sind für vergleichbare Anbaubetriebe zu empfehlen.

Nach den Ergebnissen der Feldversuche war in Lambach – Stadl-Paura das Ertragsoptimum bei den einzelnen Sorten uneinheitlich. Die sehr kurzstrohige Sorte LG 20.80 (Rz.230) verlangt etwa 10 Pflanzen für höchste Kornträge. Dagegen vertragen die restpflanzenbetonten und hochwüchsigen Sorten Atlet (Rz.240) und Quanta (Rz.240) keine zu hohen Pflanzenzahlen. Das Ertragsoptimum beträgt etwa 8 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Zu dichte Bestände (10 bis 12 Pflanzen/m<sup>2</sup>) verursachten Ertragsseinbußen. Bei Quanta (Rz.240) steigt mit der Erhöhung der Bestandesdichte das Risiko zur Lagerung erheblich. Insbesondere bei hohen Bestandesdichten sind Wuchstyp und Standfestigkeit für die Bemessung des Standraumes von Bedeutung.

Aufgrund der in Hörzendorf (Kärnten) ermittelten Ergebnisse, ist die Bestandesdichte niedriger als in Gleisdorf zu bemessen. Die reifemäßig entsprechende Sorte Dea (Rz.290) verlangt etwa eine Bestandesdichte von 8 Pflanzen/m<sup>2</sup>.

Im Krappfeld (Kappel) konnte die Frage der pflanzenbaulich optimalen Pflanzenzahlen bei den Sorten Figaro (Rz.240) und Melina (Rz.250) ermittelt werden. Unter den gegebenen Standortbedingungen erwiesen sich etwa 8 Pflanzen/m<sup>2</sup> als optimal, wobei zwischen 8 und 10 Pflanzen/m<sup>2</sup> eine relativ flache Ertragskurve festgestellt wurde.

In Völkermarkt-Goldbrunnhof erreichten die Sorten in den Versuchsjahren das Ertragsoptimum zwischen 6,4 und 8,4 Pflanzen/m<sup>2</sup>. Die bei den verschiedenen Bestandesdichten ermittelten Ertragsunterschiede sind überwiegend auf die Wasserversorgung zurückzuführen.

Eine Aussaat in Doppelreihen brachte unter der Voraussetzung gleicher Pflanzenzahlen im Vergleich mit der Einzelreihensaat in 17 von 20 Vergleichen keinen Ertragsvorteil. Ertraglich ist die Doppelreihe der Einzelreihe am ehesten in kühleren und niederschlagsreicheren Anbaulagen überlegen. In bezug auf den Kornfeuchtigkeitsgehalt und den Stengelbruch konnten keine für die Praxis relevanten

Unterschiede zwischen Einzelreihe und Doppelreihe gefunden werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 9.15/85*

**Untersuchungen über die Reproduzierbarkeit und Verbesserung des Aleuron-Tetrazoliumtestes bei Mais (1985–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Eine wesentliche Anforderung an die Untersuchung des Saatgutes ist deren Aussage zum Feldaufgang. In den österreichischen Saatgutnormen ist eine Aussage zu dieser Beziehung über die Triebkraft mittels Kalttest (CT) und die Lebensfähigkeit der Aleuronzellschicht mittels Aleuron-Tetrazoliumtest (ATC) vorgesehen, wobei die beiden Tests als Beurteilungskriterien für die Schlechtwetterresistenz des Maissaatgutes dienen. Der ATC-Test hat sich für die Beurteilung diverser Schädigungen des Maissaatgutes (Hitze-, Trocknungs-, Frost- und Alterungsschäden wie auch mechanische Schädigungen an der Kornoberfläche) als sehr aussagekräftig erwiesen. Die Reproduzierbarkeit wie auch die Verhältnismäßigkeit der Bewertung im Rahmen der Schlechtwetterresistenz sollten durch die methodische Bearbeitung im Labor und Feld sowie mit Vergleichsuntersuchungen innerhalb der ALVA-Fachgruppe Saatgut eine Verbesserung erfahren.

*Ergebnisse:*

In Vorversuchen wurde seit 1983 an der Adaptierung des Auswertungsmodus gearbeitet. Der bisher verwendete Auswertungsmodus mit der Gruppeneinteilung: Gruppe I – mehr als 75% der Aleuronzellschicht gefärbt; Gruppe II – 25 bis 75% gefärbt; Gruppe III – weniger als 25% gefärbt, wies in internen Laborversuchen wie auch im Rahmen einer Vergleichsprüfung der ALVA-Fachgruppe Saatgut eine ungenügende Reproduzierbarkeit auf.

Der neu entwickelte Auswertungsmodus: Gruppe I – 100% der Aleuronzellschicht gefärbt; Gruppe II – mehr als 50% und Gruppe III weniger als 50% gefärbt, erwies sich sowohl innerhalb als auch zwischen Labors als wesentlich besser reproduzierbar.

Aus über 800 Paralleluntersuchungen mit beiden Auswertungsmodi und der Beziehung zum Kalttest wie auch zu Feldaufgangsuntersuchungen wurde ein neuer Bewertungsmodus für die Schlechtwetterresistenz entwickelt, welcher bereits Eingang in die „neuen Saatgutnormen“ (ihre Einführung ist mit 1. Juli 1991 vorgesehen) fand. Dabei wurde das „Gewicht“ des Aleuron-tetrazoliumtestes bei der Bewertung der Schlechtwetterresistenz vermindert.

Wurde beim „alten“ Bewertungsmodus nur die Gruppe I als lebensfähig im Sinne des Aleuron-Tetrazoliumtestes bewertet, ist dies beim „neuen“ Bewertungsmodus die Gruppe I + Gruppe II. Mußten bisher 75% der Samen eine lebensfähige Aleuronzellschicht zur Einstufung in die 1. Qualität (Schlechtwetterresistenz gut) aufweisen, sind es nun „nur“ mehr 50%.

Im Rahmen dieser Untersuchungen konnte auch an bis zu 7 Jahren überlagertem Saatgut die Beziehung zwischen Veränderung der Keimfähigkeit, der Triebkraft und der Lebensfähigkeit der Aleuronzellschicht bearbeitet werden. Es konnte dabei ermittelt werden, daß das Absterben der



Aleuronzellschicht einer Verminderung der Triebkraft und vor allem der Keimfähigkeit vorangeht. Damit wird eine anerkannte Information zur Überlagerungsfähigkeit ebenso wie zur Vorhersage des Feldaufganges gegeben.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 9.18/85**  
**Vergleichende Labor- und Feldversuche bei mit *Ascochyta* spp. kontaminiertem Erbsensaatgut (1985–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Erreger der **Brennfleckenkrankheit** (*Ascochyta pisi*, *Mycosphaerella pinodes*, *Phoma medicaginis* var. *pinodella*) sind als die wirtschaftlich bedeutendsten Krankheitserreger bei Erbse zu betrachten. Der *Ascochyta*-Komplex ist sowohl samen- als auch bodenbürtig.

Ziel der Untersuchungen war es, das Auftreten, die Epidemiologie und Bekämpfungsmöglichkeiten der samenbürtigen Infektionskomponente bezogen auf österreichische Anbaubedingungen zu ermitteln, um Produktionsstrategien zur Verbesserung des in Österreich eingesetzten Erbsensaatgutes anbieten zu können.

*Ergebnisse:*

Sowohl in den Routineuntersuchungen als auch den Exaktversuchen ist ein sorten- und gebietsspezifisches Befallsaufkommen festzustellen. Unterschiedliche Befallshöhen waren vor allem auch zwischen den Regionen des Trockengebietes ermittelt worden. Insbesondere aus den Exaktversuchen war die Bedeutung des Ausgangssaatgutbefalles für die Epidemiologie von *Ascochyta* spp. erkennbar. Die Reinfektionsrate in den weniger optimalen Gebieten des Trockengebietes genauso wie im Feuchtgebiet war zumeist größer 1.

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse aus den Routineuntersuchungen konnte eine Befallskarte für Niederösterreich und das Burgenland erstellt werden. Daraus können die für eine hochqualitative Saatgutproduktion geeigneten Gebiete abgelesen werden. Mit der Ausdehnung der Anbauflächen war eine Zunahme des Befallsanteils mit *Mycosphaerella pinodes*, aber auch *Phoma medicaginis* var. *pinodella* festzustellen. Es handelt sich hierbei um die aggressiveren, insbesondere verstärkt bodenbürtigen Pathogene des *Ascochyta*-Komplexes.

Eine fungizide Behandlung des Saatgutes mit in Österreich zugelassenen Mitteln bewirkte nur einen relativ mäßigen Sanierungseffekt (weniger als 65%). Die chemische Saatgutbehandlung bewirkte zwar zumeist eine Verbesserung des Feldaufganges, es kam in einigen Versuchen aber gerade bei den chemisch behandelten Objekten zu einem zwar nicht signifikanten, aber höheren epidemiologischen Effekt als bei den unbehandelten Objekten.

Die bisherigen Untersuchungsergebnisse wurden als Grundlage für die „neuen Saatgutnormen“ herangezogen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 1.19/87**  
**Einzelkornsaat bei Winterweizen (1987–1990)**

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Rainer HRON, Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Drillsaat ist mit dem Nachteil einer ungünstigen Standortzuteilung für die Pflanze behaftet. Für Winterweizen wäre eine Saatgutmenge von etwa 100 bis 140 kg/ha ausreichend; gelänge es, die Körner völlig gleichmäßig verteilt abzulegen, könnte man sogar darunter gehen.

Die Untersuchungen sollen insbesondere Auskunft geben über:

- die Veränderungen der Ertragskomponenten und des Flächenertrages,
- den Grad der Verminderung von Lager durch Zurücknahme der Saatstärke,
- die Tendenzen der Qualitätsparameter,
- sorten- und gebietsspezifische Interaktionen.

*Ergebnisse:*

In einer dreijährigen und dreiertigen (zwei im Trockengebiet sowie Lambach – Stadl-Paura im Alpenvorland) Versuchsreihe wurden an fünf Sorten die Auswirkungen exakt (Einzelkornablage) gestaffelter Saatchichten (150, 300 und 450 bzw. 400 keimfähige Körner/m<sup>2</sup>) studiert.

Die gleichmäßige Kornverteilung läßt die 150-Korn-Variante (entsprechend 60 bis 70 kg/ha) ertraglich nur wenig zurückbleiben.

In beiden Anbaugebieten war die 300-Korn-Variante (entsprechend 120 bis 140 kg/ha) im Durchschnitt am ertragsstärksten (+5,5% bzw. +6,1% gegenüber 150 Korn/m<sup>2</sup>; +0,9% bzw. +1,7% gegenüber 400 (450) Korn/m<sup>2</sup>), die guten Kompensationsbedingungen ließen statistisch gesicherte Ertragseffekte nur in Einzelfällen zu.

Im Trockengebiet lagen die Feldaufgänge der niedrigen und mittleren Saatstärke häufig deutlich über der der 450 Korn-Variante, im Durchschnitt +9 bis +12%. Mit fortschreitender Vegetationsentwicklung führten Konkurrenz- und kompensatorische Mechanismen zu einer zunehmenden Angleichung der Bestände.

Unterschieden sich die Herbstpflanzenzahlen noch um das 2,8-fache, so war die fertile Halmzahl der 450-Korn-Variante nur mehr 29% über der der Dünnsaat (Trockengebiet).

Die Dünnsaatvariante lagerte weniger, bei den bonitierten Krankheiten (Mehltau, Braunrost, Blatt- und Ährenseptoria) war eine, allerdings ungesicherte, Tendenz zu schwächerer Symptomausprägung erkennbar. Das Tausendkorngewicht reagierte, konform seiner höheren Heritabilität, viel weniger als die Bestandesdichte und die Kornzahl je Ähre. Auch die Hektolitergewichtswerte waren mit zunehmender Aussaatstärke leicht abgesenkt, die inneren Qualitätseigenschaften (Backeigenschaften) sind, abgesehen von der bei höheren Erträgen nicht vermeidbaren N-Verdünnung im Korn, beurteilt anhand indirekter Parameter, praktisch unverändert.

In der Praxis können die Saatstärken angesichts einer garantierten Saatgutqualität (Z-Saatgut) verringert werden, und dies umso mehr, als durch die engeren Drillreihenweiten (8 bis 12 cm) das Ergebnis zunehmend einer Einzelkornsaat bzw. Gleichstandssaat angenähert ist. Weniger als 250 Korn/m<sup>2</sup> sind aber selbst bei optimalen Bedingungen zu unsicher.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 10.2/90**  
**Sortenunabhängige Einflüsse auf den Glucosinolatgehalt des Rapses (1990)**

Projektleiter: Dipl.-Ing. Manfred WERTEKER

Kooperationspartner:

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Tatsache, daß die Glucosinolatgehalte von 00-Raps in Österreich höher sind als in verschiedenen EG-Staaten, gilt als bekannt. Anhand von Untersuchungen über die Schwefelversorgung und den Schwefel- und Stickstoffwechsel der Pflanze soll versucht werden, Hinweise auf die möglichen Ursachen dieser Erscheinung zu erhalten.

**Ergebnisse:**

Die vorliegenden Ergebnisse lassen innerhalb der Versuchsjahre 1988–1990 keinen Zusammenhang zwischen dem Sulfatgehalt des Bodens und dem Glucosinolatgehalt der Samen erkennen. Die Aussage wird durch Werte von aus einer Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur stammendem Probenmaterial erhärtet. Diese Proben wurden im Rahmen eines Versuches geerntet, bei welchem die Kalidüngung alternativ mit Kaliumchlorid und Kaliumsulfat bzw. mit einer Kombination aus beiden Nährsalzen erfolgte.

Eine Steigerung des Glucosinolatgehaltes in den sulfatgedüngten Varianten konnte auch andeutungsweise nicht festgestellt werden. Bei Vergleich der Ergebnisse aus den einzelnen Versuchsjahren fällt jedoch auf, daß die deutliche Abnahme des Glucosinolatgehaltes an einer Versuchsstelle im Jahr 1990 von einem Absinken des Bodensulfatgehaltes um ca. 40% begleitet war. Die absolute Höhe der Schwefelversorgung der Pflanzen konnte unter Zugrundelegung der Sulfatkonzentrationen im Boden und des Schwefelgehaltes der Blätter als mittelmäßig beurteilt werden. Luxuskonsum kann nach den vorliegenden Ergebnissen ausgeschlossen werden.

Korrelationen ergaben sich zwischen den Rohproteingehalten der Samen und der Blätter einerseits und den Glucosinolatgehalten in der Saat andererseits. Die Abweichungen der Rohproteingehalte der Samen vom jeweiligen Sortenmittelwert korrelierten mit den entsprechenden Werten für die Glucosinolatkonzentration mit Korrelationskoeffizienten von ca.  $r = +0,5$ . Die Korrelationen waren infolge der hohen Probenanzahl hochsignifikant. Zwischen den Glucosinolatgehalten der Samen und den Rohproteingehalten der Blätter ergaben sich Korrelationen von ca.  $r = +0,85$ , während mit dem Blattschwefelgehalt kein zahlenmäßiger Zusammenhang beobachtet werden konnte.

Die Ergebnisse zeigen, daß ein Einfluß der Schwefelversorgung aus dem Boden auf die Glucosinolatbildung zwar nicht abgestritten werden kann, der Sulfatgehalt jedoch kaum als praktisch anwendbare Kenngröße zur Voraussage des zu erwartenden Glucosinolatgehaltes zu dienen geeignet ist. Offenbar sind auch andere Eigenschaften des Bodens und möglicherweise auch Faktoren, die über den Stickstoffstoffwechsel wirken, an den physiologischen Vorgängen, die zur Entstehung der Glucosinolate führen, beteiligt.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 7.1/89**  
**Schaffung ausreichend winterfester, kurzwüchsiger Formen bei Winterdurum durch Methoden der Kreuzungszüchtung (1989–1991)**

Projektleiter: Dipl.-Ing. Klemens MECHTLER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eigene, winterfeste und ertragreiche Winterdurumstämme mit günstigen Qualitätseigenschaften weisen noch große Wuchshöhen mit entsprechender Lagerneigung auf. Obwohl kurzwüchsige Formen nach eigenen Erfahrungen verminderte Winterfestigkeit aufweisen, zeigte die kurze Sorte Pannondur aus Ungarn unter österreichischen Bedingungen zufriedenstellende Winterhärte. Das Qualitätsniveau kann als mittelmäßig beschrieben werden.

Als Ziel dieses Projektes gilt es, den Kurzstrohcharakter dieser Sorte in Verbindung mit guter Winterfestigkeit in das eigene Material ohne wesentliche Verminderung der Qualitätseigenschaften einzulagern.

**Ergebnisse:**

1988 wurden die Stämme St. 488/81, St. 567/83, St. 524/81 und St. 63/83 als mütterliche Komponenten in Kreuzungen mit der Sorte Pannondur einbezogen. Die Ährenzahl pro Kreuzung lag bei 15 bis 20.

1989 standen die F1-en zusammen mit ihren Eltern im Feld: Obwohl die Wuchshöhendifferenz zwischen dem eigenen Zuchtmaterial und Pannondur bei ca. 40 bis 50 cm liegt, konnten in der F1 noch keine nennenswert kürzeren Pflanzen gefunden werden, was einige Rückschlüsse auf den Vererbungsmodus zuläßt. Eingehendere Untersuchungen an F2-Pflanzen wiesen demnach auch auf einen rezessiven Erbgang für Kurzstrohigkeit hin.

**Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten**

\* Dipl.-Ing. Franz GOTTWALD, Dipl.-Ing. Manfred WERTEKER

PB 10.2/84 – **Prüfung der InfraAnalyzer 400 (Infrarotreflexionsmessung) zur Bestimmung von Inhaltsstoffen in landwirtschaftlichen Ernteprodukten (Getreide, Futtererbsen, Körnerleguminosen und Ölsaaten) (1984–1991)**

\* Dr. Josef STEINBERGER

PB 8.3/84 – **Untersuchungen über die sortendiagnostische Eignung botanischer Merkmale bei Rotklee und Luzerne (1984–1991)**

PB 8.2/84 – **Untersuchungen über die sortendiagnostische Eignung botanischer Merkmale bei Pferdebohne (1984–1991)**

\* Dr. Josef STEINBERGER, Dipl.-Ing. Barbara FÜRNWEGER

PB 8.1/84 – **Untersuchungen über die Ausprägungstendenzen morphologischer Merkmale von Sommer- und Winterrapsorten (1984–1991)**

\* Dipl.-Ing. Josef HINTERHOLZER

PB 2.4/85 – **Untersuchungen zur Beziehung von Saatgutqualität und Feldaufgang ausgewählter Maissorten (1985–1991)**

PB 2.2/85 – **Der nutritive Wert des Silomaises (1985 – langjährig)**

\* Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH



PB 9.13/87 – Untersuchungen zur Ermittlung der tatsächlichen Kontamination von Weizensaatgut mit *Tilletia* spp. sowie zur Reproduzierbarkeit der Methode (1987–1991)

\* Dipl.-Ing. Klemens MECHTLER

PB 7.3/89 – Mitarbeit an einem Versuch mit qualitätsbetonten Züchtungsneuheiten bei Ackerbohne (1989–1991)

PB 7.4/89 – Veränderung des Aminosäurespektrums im Protein der Ackerbohnen bei Erhöhung des Proteingehaltes (1989–1991)

PB 7.5/89 – Auffindung geeigneter Methoden zur Herbeiführung und Beurteilung des Befalls mit Wurzelfusariosen bei Pferdebohne (1989–1991)

PB 7.2/89 – Untersuchungen zur Klärung der Standortfrage bei herkömmlichen und neuen Wuchstypen von Pferdebohnen (1989–1991)

\* Univ.-Doz. Dr. Rainer HRON, Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER

PB 1.20/89 – Integrierte Produktionsverfahren bei Winterweizen: Ertrags- und Qualitätssicherung durch pflanzenbauliche Maßnahmen einschließlich Fungizidanwendung (1989–1992)

\* Dr. Herbert HUSS

PB 11.1/91 – Zur Ökologie, Verbreitung und parasitischen Schädigung auf Gerste von *Ophiocladium hordei* CAV (Fungi imperfecti) (1991–1992)

\* Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH, Dr. Franz FIALA

PB 9.12/91 – Vergleichende Untersuchungen zur Methodik der Tausendkorngewichtsbestimmung (1991)

\* Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH

PB 9.14/91 – Untersuchung des Saatgutwertes des wirtschaftseigenen Saatgutes von Körnererbse in Niederösterreich und Burgenland (1991–1992)

\* Dr. Karl WAGNER, Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH

PB 9.16/91 – Überprüfung der Methodik zur Unterscheidung von Ackersenf und Kultur-Brassica, insbesondere von Raps (1991–1995)

\* Dr. Karl WAGNER, Dr. Gertrude MAIER, Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH

PB 9.17/91 – Untersuchungen zur Artendifferenzierung von Triticale (*Triticosecale*), Weizen (*Triticum aestivum*) und Roggen (*Secale cereale*) im Rahmen der Saatgutbeschaffenheitsprüfung (1991–1993)

\* Dipl.-Ing. Manfred WERTEKER

PB 10.3/91 – Elektrophoretische Charakterisierung von Peroxidasen in Rapskörnern und Keimlingen (1991)

10.4/91 – Prüfung der Signifikanz der Unterschiede einiger Qualitätsmerkmale beim Vergleich verschiedener Sorten am Beispiel der Braugerste (1991)

PB 10.5/91 – Einfluß des Siebmateri als auf die Ergebnisse der Feuchtkleberbestimmung (1991)

\* Univ.-Doz. Dr. Rainer HRON, Dr. Reinhard MANG

PB 1.21/90 – Ertrag und Qualität von Winterweizen und Sommergerste in Abhängigkeit von der Fruchtfolgestellung nach Getreide, Mais, Erbse und Raps in Abhängigkeit von verschiedenen Intensitätsstufen sowie die Auswirkung auf den Bodenzustand (1990–1995)

\* Univ.-Doz. Dr. Rainer HRON, Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER

PB 1.22/90 – Wirksamkeit eines fungiziden Abreifeschutzes zu Winter- und Sommergerste (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Manfred WERTEKER

PB 10.1/90 – Sortenidentifikation bei Raps durch Isoenzymspektren. Überprüfung der Aussagekraft der Methode im Hinblick auf genetische Herkunft und Homogenität des Saatgutes (1990–1992)

### 13. Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Trunnerstraße 5, A-1021 Wien

Telefon: (0222)241511

Leiter: Direktor Hofrat Univ.-Prof. Dr. Kurt RUSS

#### Abschlußberichte

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 18/86

Untersuchungen zur Rückstandsbelastung in ausländischen Lebensmitteln (1986–1990)

Projektleiter: Dr. Peter FIDA, Dipl.-Ing. Robert WOMASTEK

Problem-/Aufgabenstellung:

Zur Beurteilung der Rückstandssituation bei importiertem Obst und Gemüse wurden im Zeitraum Ende 1985 bis 1988 350 Proben aus dem Handel im Raume Wien gezogen und auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände analysiert. Außerdem wurden im gleichen Zeitraum zu Vergleichszwecken 41 Proben aus der heimischen Produktion analysiert. Die Analysen betrafen vor allem die Erfassung chlorierter Kohlenwasserstoffe, Phosphorsäureester, Dicarboximide, substituierte Phenylharnstoffe, Dithiocarbamate und Pyrethroide.

Ergebnisse:

Die Resultate zeigen, daß der Großteil der Proben mit geringen Spuren von Anilin und 3,5-Dichloranilin kontaminiert war. Nur in ca. 12% der Proben waren keinerlei Rückstände nachweisbar. Die Rückstände lagen in der Regel weit unter den zur Zeit der Probenahme gültigen Höchstwerten. 2% der Importware zeigten eine Toleranzüberschreitung, dagegen waren etwa 12% der inländischen Ware nicht toleranzkonform.

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 9/86

Studien zur integrierten Bekämpfung ökonomisch relevanter Mykosen der Kartoffel; I. Untersuchungen über die Ausbildung von Pathotypen des Pilzes *Phytophthora infestans* mit Resistenz gegenüber systemischen Fungiziden (1986–1990)

Projektleiter: Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER

Problem-/Aufgabenstellung:

Untersuchung der Resistenzbildung gegenüber systemischen Fungiziden unter Einbeziehung von Erregerherkünften aus dem Eferdinger Becken; Untersuchung von Kreuzresistenzen (Metalaxyl, Oxadixyl, Benalaxyl).

Ergebnisse:

Die Prüfung erfolgte im Freiland in Exaktversuchen im Laboratorium an Blattstanzen (Schöber, Bärbel, 1984) in Normalkonzentration (12 mg/l) sowie in zwanzigfacher Wirkstoffmenge und an Knollenscheiben (Schöber, Höppner, 1972).

Während an Material aus den Intensivanbaugebieten aus dem Osten und Nordosten des Bundesgebietes ein hoher Anteil an resistenten Erregerherkünften gefunden wurde, waren die Isolate aus dem Alpenvorland und Eferdinger Becken sensibel. Obwohl der Wirkstoff Oxadixyl in den Prüfungsjahren in der Praxis nicht zum Einsatz gekommen war, wurde in mehrjährigen Prüfungen eine Kreuzresistenz



zwischen Methalaxyl und Oxadixyl festgestellt; in einigen Fällen war auch eine Kreuzresistenz zu Metalaxyl, nicht jedoch gegenüber Cymoxanil vorhanden.

Als weitere Ergebnisse wurde eine eindeutige Manifestierung resistenter Erreger in der Knolle, eine massive Änderung der sortenspezifischen Anfälligkeit gegenüber der Knollenfäule von Anfälligkeitsstufe 9 (höchste Anfälligkeit) auf 1 (nicht anfällig) bis 3 (gering anfällig) sowie ein deutlich stärkeres Auftreten von Stengelphytophthora in Parzellen mit resistenten Isolat gefunden.

Sowohl aus ökologischen als auch aus ökonomischen Gründen kommt der Vermeidung von Resistenzen absolute Priorität zu. Ein wirksames Instrument hierzu stellt die integrierte Bekämpfung der Krautfäule bei Berücksichtigung folgender Kriterien dar:

- Möglichst umfangreiches Sortenspektrum unter Einbeziehung weniger anfälliger Sorten und verschiedener Reifegruppen.
- Einbeziehung von Fungiziden auf unterschiedlicher Wirkstoffbasis in die Spritzfolge unter Berücksichtigung der Kreuzresistenz.
- Beschränkung der Anzahl der Applikationen mit systemischen oder teilsystemischen Präparaten auf zwei Behandlungen je Vegetationsperiode.
- Einsatz von solchen Produkten im Jugendstadium.

Bei bestehender Resistenz ist mit einer Einschränkung der Wirksamkeit der betroffenen Aktivstoffe, deren Grad vom Anteil der resistenten Erreger an der Gesamtpopulation abhängig ist, zu rechnen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 10/86*

**Untersuchungen über Verbreitung, Übertragungsmodi und Wirtspflanzenspektrum phytopathogener Viren im heimischen Kartoffelbau, I. PSTV (Potato Spindle Tuber Viroid) und Potato Rattle Virus (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Erreger der Spindelknollenkrankheit, Potato Spindle Tuber Viroid (PSTV), verursacht bedeutende Schäden im Kartoffelanbau der USA und Kanadas sowie in verschiedenen Genzentren der Kartoffel. Im europäischen Raum wurde die Krankheit in Polen und der UdSSR beobachtet. In Mittel- und Westeuropa wurde der Erreger – mit zwei Ausnahmen – nicht festgestellt. In beiden Fällen waren davon Genbanken betroffen, in die er mit Kreuzungsmaterial aus außereuropäischen Gebieten eingeschleppt wurde.

In Hinblick darauf, daß PSTV in der österreichischen Liste der Quarantäneorganismen enthalten ist und die EG für Pflanzgutexporte in Mitgliedsländer der Gemeinschaft die Freiheit von PSTV fordert, wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens die Bedeutung des Pathogens in heimischen Anbaugebieten bewertet und Untersuchungen über dessen Überleben unter den klimatischen Bedingungen Österreichs durchgeführt.

*Ergebnisse:*

Zur Erhaltung des Viroids wurden Tomatenpflanzen mechanisch inokuliert und nach dem Auftreten visueller Symptome in Quarantäne unter Freilandbedingungen weiterkultiviert. Der Nachweis an Blattmaterial und Samen dieser Pflanzen erfolgte im NASH-Test (Nuclear Acid Spot Hybri-

dization) und verlief für das gesamte Probenmaterial negativ. Damit konnte in diesem einjährigen Versuch mit eingeschränkter Probenzahl das Überdauern von PSTV unter den klimatischen Bedingungen Österreichs nicht nachgewiesen werden. Die Untersuchungen an Knollenmaterial verliefen ebenfalls negativ.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 3/86*

**Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Pferdebohnenkäfers (*Bruchus rufimanus*) (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Peter CATE

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Zuflug der Käfer zu den Beständen beginnt witterungsbedingt Mitte Juni/Anfang Juli und hält bis Ende Juli an. Wegen der langen Flugzeit sowie durch das Vorhandensein geeigneter Hülsen zur Eiablage über einen längeren Zeitraum hinweg müssen bei der Bekämpfung mindestens zwei Spritztermine vorgesehen werden. Die gebräuchlichsten Methoden der Feststellung des Zufluges von Feldbauschädlingen bringt im Falle des Pferdebohnenkäfers unzufriedenstellende Erfolge. Weder Gelbschalen, beleimte Gelbtafeln noch Weißschalen konnten befriedigende Ergebnisse liefern. Die erste Bekämpfung muß sich z.Z. noch nach der Bildung der ersten Hülsen und den Erfahrungen bezüglich des Flugbeginnes (Mitte Juni) richten.

Pflanzenbauliche und spritztechnische Maßnahmen müssen auf eine mögliche notwendige Bekämpfung des Pferdebohnenkäfers abgestimmt werden: Befallfreies Saatgut, möglichst kurze Sorten, keine erhöhte Stickstoffversorgung (Lagerung des Bestandes), Fahrgasse und erhöhte Wassermenge bei Behandlung mit Bodengeräten, eventueller Flugzeug- oder Hubschraubereinsatz (so möglich).

*Ergebnisse:*

Bei der Bekämpfung am Feld zeigten mehrere Präparate aus der Gruppe der synthetischen Pyrethroide gute Wirkung: Cymbush EC (Cypermethrin), Cymbigon (Cypermethrin) und das Kombinationspräparat Metasystox (i) + Baythroid (Oxydemeton-methyl + Cyfluthrin). Unter den im vorigen Absatz angeführten Bedingungen werden wahrscheinlich auch andere Insektizide gute Erfolge erbringen.

Eine Entseuchung des Saatgutes sollte bei Vorhandensein eines Befalles durch den Pferdebohnenkäfer unbedingt durchgeführt werden, um eine Besiedlung des Bestandes auf diese Weise zu verhindern.

Für die Beurteilung der Wirkung von eingereichten Präparaten wurden zwei Methoden erarbeitet: ein Auszählverfahren, das auch im Freiland durchführbar ist, und ein Schwemmverfahren für die Laboruntersuchung.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 1/86*

**Auswirkung landwirtschaftlicher Bodenbearbeitungsmaßnahmen auf die Bodenfauna (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Harald K. BERGER

*Kooperationspartner:*

Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Als Mitverursacher von Strukturschäden gerät der Pflug als bisher wichtigstes Gerät der Bodenbearbeitung zunehmend in Diskussion. In einem Versuch der von der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt gemeinsam mit



der Bundesanstalt für Pflanzenschutz angelegt wurde, wurde einem konventionellen Verfahren mit Pflug (25 cm Bearbeitungstiefe) eine pfluglose Variante des Anbaues (Frässaat mit System „Horsch“; 4–8 cm tiefes Fräsen im Zuge des Säens) und der Bearbeitung gegenübergestellt. Als Vorteil dieses Systems wird neben betriebswirtschaftlichen Einsparungen eine Schonung des Bodens und seiner Makrofauna genannt.

Neben dem Vergleich dieser beiden Bodenbearbeitungsformen soll als Mischform die Verwendung eines Grubbers in den Versuch eingebaut werden. Auch Düngung und Pflanzenschutz sind dem jeweiligen System angepaßt. Bei Variante „Horsch“ und „Grubber“ erfolgte eine Minimierung von Pflanzenschutz- und Düngemaßnahmen. Beim konventionellen System wurden Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatz entsprechend der üblichen Betriebspraxis gehandhabt.

Die Vorfrucht vor Versuchsbeginn war Erdbeere (d.h. das Feld war drei Jahre nicht gepflügt worden). Untersucht wurden die Auswirkungen der Bewirtschaftungssysteme auf Ertrag, Boden, Schädlings- und Krankheitsauftreten sowie der Einfluß auf die epigäische Fauna.

#### *Ergebnisse:*

Wie die Ertragsergebnisse zeigen, war die konventionelle Methode der Frässaatmethode in allen Versuchsjahren überlegen, die Mischform nahm in allen Jahren eine Mittelstellung ein. Es gilt allerdings zu bedenken, daß die Frässaat für den Betrieb eine ungewohnte, neue Methode war, bei der erst gewisse Erfahrungen zu sammeln waren, wohingegen das Pflugsystem ein langjährig erprobtes und vertrautes System war. Eine Verbesserung der Ertragsergebnisse in der Frässaatvariante wäre erst mit fortschreitender Versuchsdauer zu erwarten gewesen.

Neben einem verstärkten Krankheitsdruck in der Frässaatfläche war in manchem Jahr auch ein verstärkter Schädlingsdruck zu beobachten:

Im Winterweizen kam es 1987 und 1988 zu einem z.T. katastrophalen Feldmausauftreten (*Microtus arvalis*), der 1988 nur chemisch kontrolliert werden konnte (Chlorphacinon 15 kg/ha).

In Raps war 1989 das Auftreten durch Schnecken (*Arion lusitanicus*) so stark, daß auch hier eine chemische Behandlung (Methiocarb 1 kg/ha) erforderlich geworden war.

Die Untersuchungen der Bodenmegafauna zeigten, daß mit zunehmenden Jahren, im wesentlichen ein Anstieg der Individuenzahl in der Frässaatfläche zu beobachten war. Hochsignifikant war die Zunahme an Lumbriciden im Laufe der Beobachtungsjahre.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 5/87*

**Untersuchungen zum Wirtspflanzenkreis und zur Phänologie von *Psila nigricornis* (Falsche Möhrenfliege) (1987–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Andreas KAHRER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Mit Hilfe sehr unterschiedlicher Fangmethoden soll untersucht werden, welche Pflanzen zum Wirtspflanzenkreis der *Psila nigricornis* gehören.

#### *Ergebnisse:*

Obwohl sehr unterschiedliche Fangmethoden ausprobiert wurden, konnten in keinem Falle weitere Exemplare von *Psila nigricornis* gefangen werden. Es war daher nicht möglich, genauere Angaben über den Wirtspflanzenkreis oder den Habitat der betrachteten Art zu liefern.

Trotz dieses negativen Ergebnisses wurde auf eine Verlängerung verzichtet, da mittlerweile eine Reihe von Bauern auf den Insektizideinsatz verzichteten und es bisher zu keinerlei Ertragseinbußen infolge Möhrenfliegenbefalles gekommen ist.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 3/88*

**Kartographische Erfassung des Auftretens der Vorratsschädlinge in den landwirtschaftlichen Lagern (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Harald K. BERGER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Es sollte anhand von Stichproben festgestellt werden, welche Vorratsschädlinge derzeit in Österreich anzutreffen sind und wie sich das Artenspektrum im Vergleich zur letzten derartigen Untersuchung in den Jahren 1958–59 (Faber, 1953) verändert hat.

#### *Ergebnisse:*

Die Auswahl der Lagerhäuser erfolgte entsprechend der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Vorratsschädlingen. Die Proben wurden ausschließlich in Raiffeisenlagerhäusern des Verbandes ländlicher Genossenschaften und deren Mühlen gezogen.

Bei der über drei Jahre gehenden Untersuchung wurden an insgesamt 24 Silos, 23 Flachlager und 7 Mühlen in 29 Orten im Bundesland Niederösterreich die folgenden Vorratsschädlingsarten gefunden:

Getreideschmalkäfer (*Oryzaephilus surinamensis*)

Reismehlkäfer (*Tribolium* sp.)

Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes ferrugineus*)

Kornkäfer/und Larven (*Tenebrio molitor*)

Reiskäfer (*Sitophilus orycae*)

Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella*)

Getreidemotte (*Sitotroga cerealella*)

Mehlmotte (*Ephesia kuehniella*)

Mehlmilbe (*Acarus siro*)

Staublaus (*Lepinotus* sp.)

Getreidenager (*Tenebrioides mauritanicus*)

Moderkäfer (*Lathiriidae*)

Die regelmäßig durchgeführten vorratsschützenden Maßnahmen wie Begasung und Vernebelung von belegten und leeren Lagerräumen haben im Vergleich zu einer ähnlichen Untersuchung im Jahre 1953 sowohl hinsichtlich des Auftretens als auch hinsichtlich der Zahl des Auftretens von Vorratsschädlingen zu einer beträchtlichen Reduzierung geführt.

Auch Vorratshygiene und Kühlung des Lagergutes sowie Reduzierung der Erntefeuchte durch rechtzeitige Trocknung haben zu einer Verminderung der Zahl und Arten beigetragen.

Auch konnte hinsichtlich der Bedeutung der einzelnen Schädlinge gegenüber 1953 eine Verschiebung beobachtet werden.



Waren 1953 noch Kornkäfer (*Sitophilus granarius*) und Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes ferrugineus*) die am häufigsten vorkommenden vorratsschädlichen Käfer und die Kornmotte (*Nemapogon granellus*), die Mehlmotte (*Ephestia kuehniella*) und Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella*) die bedeutendsten schädlichen Motten am Lager, hat sich bei der Untersuchung 1987–90 ein wesentlich anderes Bild gezeigt:

Die wichtigsten vorratsschädlichen Käfer sind offensichtlich der Getreideschmalkäfer (*Oryzaephilus surinamensis*) und der Reismehlkäfer (*Tribolium* sp.) geworden. Kornkäfer (*Sitophilus granarius*), Reiskäfer (*Sitophilus oryzae*) und Leistenkopflattkäfer (*Cryptolestes ferrugineus*) sind in ihrer Bedeutung gleichauf, doch abgeschlagen.

Bei den Motten konnte allein die Dörrobstmotte (*Plodia interpunctella*) ihre Bedeutung beibehalten und z.T. noch ausbauen.

Staubläuse (*Lepinotus* sp.) und Milben (*Acarus siro* und *Lepidoglyphus destructor*), die schon 1950 von einiger Bedeutung waren, zählen mittlerweile zu Standardschädlingen im heimischen Lager und haben ihre Bedeutung aus den frühen fünfziger Jahren beibehalten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 9/88*

**Erarbeitung einer Nachweismethode für *Agrobacterium tumefaciens* an Reben** (1988–1990)

*Projektleiter:* Dr. Marianne KECK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In einjährigen Trieben maukebefallener Rebstöcke wurde der Quarantäneschaderreger *Agrobacterium tumefaciens* unter Einsatz zweier verschiedener Extraktionsmethoden und mit Hilfe unterschiedlicher Indikatorpflanzen im gleichen Ausmaß nachgewiesen.

*Ergebnisse:*

Vergleichsuntersuchungen in zwei verschiedenen Ertragsanlagen ergaben, daß die Mauke in manchen Jahren zu geringfügig erhöhten Absterberaten und zu Ertragsminderungen führte.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 9/89*

**Integrierte Unkrautbekämpfung am Beispiel Sonnenblume und Sojabohne** (1989–1990)

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Untersuchungen erstreckten sich inhaltlich auf ökologische und ökonomische Probleme der modernen Pflanzenproduktion. Es waren folgende Fragen zu untersuchen:

- Läßt sich die Verunkrautung in Sonnenblumen und Sojabohnen ohne Einsatz von Herbiziden ausreichend unterdrücken?
- Welche nicht-chemischen Verfahren sind hierfür geeignet?
- In welchem Ausmaß wirken sich die Verfahren auf den Ertrag und die Qualität sowie die Wirtschaftlichkeit aus?

*Ergebnisse:*

In *Sonnenblumen* konnten die Unkräuter mechanisch durch Striegeln, Hacken und Häufeln ausreichend unterdrückt werden, wobei die mechanischen Verfahren wirtschaftlicher waren als die chemischen.

In *Sojabohnen* war die mechanische Unkrautbekämpfung nicht immer ausreichend wirksam. Da einige Herbizide auch die Sojabohnen schädigten, erwiesen sich die mechanischen Maßnahmen zur Unkrautbekämpfung wirtschaftlicher als die chemischen. Zwischen mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfung ergaben sich hinsichtlich der Qualität der Ernteprodukte keine Unterschiede.

#### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 2/86*

**Untersuchungen zur Erfassung der Entomofauna in Flachsflächen** (1986–1992)

*Projektleiter:* Dr. Peter CATE

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Über die Fauna von Flachsflächen ist bisher noch nichts bekannt, insbesondere über Schädlingsauftreten und eventuelle Gegenspieler (Predatoren, Parasiten). Die Untersuchung soll Aufschluß über eventuelle Besonderheiten der Entomofauna in Flachsfeldern aufzeigen.

*Ergebnisse:*

Bisherige Ergebnisse deuten auf eine überraschend reiche und wenig „spezialisierte“ Fauna mit einem großen Anteil von Formen, die für Flächen extensiver landwirtschaftlicher Nutzung charakterisiert sind, hin. Vor allem bemerkenswert ist das Auftreten diverser Großcaraben (*Carabus* spp.). Vorbehaltlich der noch ausstehenden Bestimmungsergebnisse zeichnet sich ein diversifiziertes und relativ „naturnahes“ Bild der Entomofauna von Flachsfeldern ab.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 6/86*

**Zur Verbreitung der Biotypen des Kartoffelzystenälchens *Globodera rostochiensis* in österreichischen Saatkartoffelproduktionsgebieten** (1986–1992)

*Projektleiter:* Dr. Horst SCHÖNBECK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Da die Bekämpfung der Kartoffelzystenälchen (*Globodera rostochiensis* und *G. pallida*) aus finanziellen und ganz besonders aus ökologischen Gründen mit chemischen Präparaten nicht mehr empfohlen werden kann und die Bekämpfungsmaßnahmen im Anbau resistenter Kartoffelsorten liegen, wurden diese Untersuchungen auf die Vorbereitung dieser beiden phytopathogenen Nematodenarten weiter fortgeführt.

*Ergebnisse:*

Aus den Bundesländern Tirol, Oberösterreich und Niederösterreich wurden für das Berichtsjahr 1990 insgesamt 7.184 Bodenproben zur Untersuchung auf Zystennematodenbefall eingesandt. Weitere 1.381 Bodenproben wurden für neuere Methoden zur Bekämpfung dieser Zystennematoden gezogen und untersucht. Die Gesamtzahl der somit im Jahre 1990 untersuchten Bodenproben betrug daher 8.565 Einzelproben.

Eine weitere Ausbreitung der beiden Kartoffelzystennematodenarten konnte nicht festgestellt werden. Bei 150 Biotypenuntersuchungen konnten Pathotypen von ro<sup>1</sup>, ro<sup>2</sup> (Tirol, NÖ.) und ro<sup>3</sup> (NÖ.) nachgewiesen werden.



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 1/87*

**Einfluß verschiedener Bodenbedeckungen auf Unkraut-  
aufgang, Kulturpflanzenentwicklung und Erosion  
(1987–1991)**

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Versuche zur Teilzeitbegrünung und Minimalbodenbearbeitung und Unkrautunterdrückung werden weitergeführt.

*Ergebnisse:*

Die in den drei Versuchsjahren verwendeten Geräte zur Minimalbodenbearbeitung wurden 1990 auf Grund der gewonnenen Ergebnisse wesentlich verbessert, sodaß die 1990 angelegten Versuche erst im Jahre 1991 zur Auswertung gelangen. Die Versuchsergebnisse sind aber für die abschließende Beurteilung unbedingt erforderlich. Außerdem werden die polymeren Bodenstabilisatoren zur Verhinderung der Bodenerosion umformuliert und neuerdings in den Versuch miteinbezogen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 1/88*

**Prognose und Wärndienst für wirtschaftlich wichtige  
Gemüsekrankheiten; II. Cercospora beticola an Roten  
Rüben (1988–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Gerhard BEDLAN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erfassung der Witterungsdaten im Zusammenhang mit Pilzauftreten

*Ergebnisse:*

Kleinere Laborversuche und Schalentests wurden durchgeführt und in einigen Glashausversuchen mit künstlichen Infektionen erste Hinweise für Schadensschwellen gewonnen.

Aufgrund der Biologie des Pilzes muß auf eine Schadensprognose hingearbeitet werden und nicht auf eine Terminprognose. Die Kurzversuche zeigten, daß eine 10%ige Schadensschwelle angenommen werden kann.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 6/88*

**Untersuchungen zur Generationsfolge des Apfelwick-  
lers in Abhängigkeit von der Temperatursumme (1988–  
1991)**

*Projektleiter:* Dr. Friedrich POLESNY

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Differenzierung zwischen den beiden Apfelwicklergenerationen ist mittels Pheromonfallen kaum möglich. Für den gezielten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wäre eine genaue Ermittlung anhand von Temperatursummenmessungen von Bedeutung.

*Ergebnisse:*

Die bei den bisher durchgeführten Versuchen gewählte Methode mit Baumkäfigen und mit darin zum Wegfangen der Männchen aufgehängten Pheromonfallen hat sich nicht bewährt, da die Fallen innerhalb des Käfigs nicht fängig waren. In der nächsten Saison werden nun die Versuche in neuer Anordnung weitergeführt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 10/88*

**Entwicklung einer Methode zur Desinfektion von Kern-  
obstedelreiserematerial mit besonderer Berücksichtigung  
des Feuerbranderreger Erwinia amylovora (1988–  
1992)**

*Projektleiter:* Dr. Marianne KECK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Untersuchungen umfaßten folgende 2 Schritte:

1. Behandlung von natürlichen Erwinia amylovora infizierten Trieben in einem Temperaturbereich zwischen 40°C und 50°C.
2. Ermittlung der Temperaturempfindlichkeit von Kernobstedelreisern

Der Arbeitsschritt 1 wurde im Rahmen des wissenschaftlich-technischen Austausches mit Frankreich am INRA Forschungsinstitut Angers durchgeführt.

*Ergebnisse:*

Insgesamt 274 Edelreiser mit Feuerbrandsymptomen und nachweisbarem Erwinia amylovora Keimgehalt der Sorten Beurre Hardy, Golden delicious, Tardive de Sarthe, Balnc sur, Doux Horman die und Peau de chien wurden in Gruppen von 10 Reisern Temperaturen von 40°C, 45°C und 50°C mit unterschiedlichen Inkubationszeiten ausgesetzt. Zusätzlich wurde zwischen einer Heißluft- und einer Heißwasserbehandlung unterschieden.

Nach diesen Versuchsserien kristallisierten sich 2 Temperatur/Zeitkombinationen zur Abtötung des Feuerbranderreger Erwinia amylovora heraus, die für einen praxisgerechten Einsatz – ähnlich wie es bei Obstvirosen der Fall ist – in einer umfangreichen Versuchsserie überprüft werden müssen.

*Untersuchungen an gesundem Edelreisermaterial in Österreich:*

Edelreiser der Sorten Golden delicious, McIntosh, Güte Luise und Williams Christ wurden sowohl nach dem Winter- als auch nach dem Sommerschnitt verschiedenen Hitzebehandlungen unterzogen, um die Grenzen der Temperaturverträglichkeit des Holzes zu ermitteln. Die anschließende Bonitierung erfolgte aus personaltechnischen Gründen großteils lediglich visuell durch Anschneiden der Knospen. Der notwendige Veredelungstest erfolgte mit einem äußerst geringen Teil des behandelten Pflanzenmaterials. Da überdies alle Frühjahrsveredelungen aus nicht geklärter Ursache abgestorben sind, muß diese grundlegende Versuchsserie wiederholt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 11/88*

**Vergleichende Untersuchungen zur Optimierung von  
Nachweismethoden bakterieller Gemüsekrankheiten  
(1988–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Marianne KECK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Um den Überblick über die in Österreich aufgetretenen Bakteriosen an Gemüsekulturen zu vervollständigen und da Bakterienkrankheiten vielfach samenübertragbar sind, wurden 1990 Untersuchungen an Erbsensaatgut begonnen.



**Ergebnisse:**

Nach Einarbeitung bei einer Nachweisttechnik mittels Selektivmedien und biochemischer Differenzierung wurden einige österreichische Erbsenproben vergleichend untersucht.

Von 35 Teilproben konnten 17 *Pseudomonas pisi* verdächtige Kulturen isoliert werden. Beim Vergleich mit verschiedenen *Pseudomonas pisi* Antiseren (hergestellt am INRA-Forschungsinstitut Angers) mittels Immundiffusion erwies sich kein Isolat als *Pseudomonas pisi* positiv. Es wurden hingegen einige *Pseudomonas syringae* und *Pseudomonas fluorescenz* Stämme isoliert. Diese zeigten, in vitro, interessante antagonistische Wirkungen gegen den bakteriellen Schaderreger *Pseudomonas pisi*.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 12/88****Wirtschaftlichkeit des integrierten Pflanzenschutzes im Feldbau unter besonderer Berücksichtigung der Unkrautbekämpfung (1988–1991)**

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In Freilandversuchen soll durch eine Kosten-Ertragsanalyse die optimale Wirtschaftlichkeit des integrierten Pflanzenschutzes im Feldbau unter den derzeitigen Rahmenbedingungen untersucht werden.

**Ergebnisse:**

In Saatgutvermehrungsbeständen hatte die Unterlassung wichtiger Pflanzenschutzmaßnahmen, wie Bekämpfung der Septoria oder des Flughafers, eine Aberkennung der Bestände und damit hohen Rohertragsverlust zur Folge. In Konsumgetreide brachte der Einsatz chemischer Mittel bei geringem Krankheitsbefall und Unkrautbesatz eher eine Senkung des Deckungsbeitrages. Bei Futtergetreide ist jedoch nicht allein der Ertrag, sondern auch eine eventuelle Wertverminderung durch Mykotoxine zu berücksichtigen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 14/88****Zur Verbreitung phytopathogener (virusübertragender) Nematodenarten im Weinbau einschließlich Rebschulen (1988–1993)**

**Projektleiter:** Dr. Horst SCHÖNBECK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Berichtsjahr 1990 wurden insgesamt 530 Bodenproben hinsichtlich dieser Fragestellung untersucht. Auf einer sehr stark befallenen Fläche wurde besonders die Populationschwankung der Nematodenart *Xiphinema vuittenezi* LUC, LIMA, WEISCHER & FLEGG, 194 untersucht.

Von besonderer Wichtigkeit war, wann die Geschlechtsreife und die Vermehrung der Tiere im Boden beginnt. Bodentemperatur, pH-Werte und Feuchtigkeitswerte des Bodens wurden bei jeder einzelnen Bodenprobe berücksichtigt. Weiters berücksichtigt wurde die Nematodengattung *Longidorus* und Arten der Unterfamilie *CriconeEMATINAE*.

**Ergebnisse:**

Auch während der Wintermonate konnten verstärkt Larven dieser Nematodenart ( $L_2$  und  $L_3$ ) nachgewiesen werden.

Geschlechtstiere konnten ab Mai gefunden werden. Ein verstärktes Auftreten tritt erst in den Spätsommermonaten

(August/September) auf. Vertikalverschiebungen im Boden treten bei Bodentrockenheit auf.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 8/88****In-vivo-Untersuchungen über die interspezifischen (bakteriziden) Effekte von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (1988–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Marianne KECK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Unter Beibehaltung des im Vorjahr gewählten Versuchsmodells – Apfelsämlinge in Kombination mit dem Erreger des Bakterienbrandes *Pseudomonas syringae* – wurden die 1988 erzielten Versuchsergebnisse unter Glas überprüft. Neben den Fungizid-Wirkstoffen Phosethyl-Al und Dodin kam die Insektizidkomponente Demeton-S-methyl zum Einsatz. Als Alternativprodukte wurden zusätzlich Homogenate von Knoblauch, Fenchel und Kamille getestet.

Infolge der 1989 teils positiven, bakteriziden Effekte von Al-Phosethyl wurde dieser Wirkstoff nochmals im Vergleich zu den Antibiotika Streptomycinsulfat und Cloramphenicol an 2 verschiedenen Wirt/Parasit-Kombinationen unter Glas erprobt.

- Apfelsämlinge kombiniert mit dem Erreger des Bakterienbrandes *Pseudomonas syringae*
- Pelargonienstecklinge in Kombination mit *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii*.

**Ergebnisse:**

Ähnlich wie 1989 zeigte Al-Phosethyl auch 1990 für den Erreger des Bakterienbrandes in einem Versuch eine präventive Wirkung. Dieser Effekt konnte für den Schaderreger *Xanthomonas pelargonii* nicht erzielt werden. Ein Großversuch zur Abklärung dieser unterschiedlichen Ergebnisse konnte aufgrund kulturtechnischer Probleme in der Versuchsgärtnerei Augarten nicht ausgewertet werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 2/89****Untersuchung zur Einführung integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen gegen Problemschädlinge an Unterglaskulturen (1989–1991)**

**Projektleiter:** Dr. Sylvia BLÜMEL

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Einsatz verschiedener Nützlinge und biotechnischer Maßnahmen sowie nützlingsschonender Präparate gegen Blattläuse, Spinnmilben, „Weiße Fliege“, Thrips, Minierfliegen, Schmetterlinge und Käfer im Rahmen eines integrierten Pflanzenschutzkonzeptes.

Weiters sollen im Rahmen des Projektes auch die Aufzucht der Nützlinge und die Untersuchung der Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge durchgeführt werden.

**Ergebnisse:**

Es wurden für 1,16 ha *Aphidoletes aphidimyza* und für 0,86 ha *Amblyseius* sp. produziert.

Der praktische Einsatz von *Aphidoletes aphidimyza* und *Aphidius matricariae* wurde in Paprika, Gurke, Rose und Gerbera teilweise nach dem Verfahren der „Offenen Zucht“ mit unterschiedlichem Erfolg erprobt.

Der Einsatz von *Encarsia formosa* gegen Weiße Fliege an Gerbera und von *Phytoseiulus persimilis* gegen Spinnmilbe



an Gerbera sowie von Parasitoiden gegen Minierfliegen an Gerbera wurde mit gutem Erfolg erprobt.

Der Einsatz von Amblyseius sp. gegen Thrips zeigte bei Paprika guten, bei Gurken zufriedenstellenden Erfolg.

Testungen von Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Encarsia formosa im Puppenstadium wurden abgeschlossen.

Die Bekämpfung von Blattläusen und von Thrips mit Hilfe der genannten Nützlinge bedarf einer Verbesserung beim Einsatzzeitpunkt und Einsatzschema.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 14/89*

**Untersuchungen zur Interaktion von bakteriellen Saatgutbehandlungsmitteln (Rhizobium, Azospirillum) und fungiziden Beizmitteln (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Bruno ZWATZ, Dr. Bertraud WODICKA  
*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Frage der Interaktion bzw. Aktivitätshemmung von Rhizobien (N-sammelnde Bakterien) durch fungizide Beizmittel wurde im Berichtsjahr am Objekt Sojabohne weiter bearbeitet und in die Versuche „Beizmittel verschiedener Wirkstoffbasen“ sowie „Rhizobium-Saatgutbehandlungsmittel (Grin)“ einbezogen.

*Ergebnisse:*

Das Saatgut wurde von der Sorte „Evans“ verwendet. Folgende Ergebnisse wurden erzielt:

Beizung		Beimpfung		
		Grip <sup>1)</sup> Knöllchenzahl in %	NPPL <sup>2)</sup> in %	Soilimplant <sup>3)</sup> zu ungebeizt
Unbehandelt		100 %	100 %	100 %
Dithane				
M 45	300 g	10,1%	22,6%	65,0%
Venturin TB	600 ml	40,3%	80,3%	67,2%
Quinolate	250 ml	58,2%	138,1%	84,1%
K 511-2	600 ml	40,9%	116,4%	54,5%
Prelude Univ.	100 ml	83,8%	145,1%	65,9%
Apron „TZ“	150 g	49,9%	129,8%	68,6%
Furadan	60 kg/ha	71,2%	116,4%	36,4%

<sup>1)</sup> 210 g

<sup>2)</sup> 250 g

<sup>3)</sup> 8 kg/ha

Die Ergebnisse lassen auf eine bessere Toleranz des Präparates NPPL schließen. Innerhalb der Beizmittel zeigt Dithane M45 die höchste Aggressivität.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 13/89*

**Nachweis phytopathogener Fruchtfolgeindikatoren in Getreide nach Alternativkulturen (1989–1995)**

*Projektleiter:* Dr. Bruno ZWATZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Zur Untersuchung der Sanierungswirkung von Alternativkulturen als Vorfrüchte zu Getreidekulturen werden die Varianten Weizenmonokultur und Fruchtfolgen mit Alternativkulturen gegenübergestellt und das Auftreten von phytopathogenen Fruchtfolgeschadorganismen in Weizen untersucht.

*Ergebnisse:*

In der genannten Frage wurden an den Versuchsstationen Fuchsenbigl und Petzenkirchen die entsprechenden Dauer-

versuche fortgesetzt und die versuchsmäßige Ernteerhebung sowie die Gewinnung der Kontrollpflanzen vorgenommen.

Die Aufarbeitung der Proben ist noch nicht abgeschlossen. Bisherige Ergebnisse aus der Versuchsstation Fuchsenbigl sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Vorfrucht	Nachfrucht	Winterweizen
	Pseudoc. in %	Fusarium in %
Winterweizen	23,98	4,33
Raps	20,76	2,90
Sonnenblumen	20,00	4,08
Körnererbse	20,10	7,97
Sojabohne	18,25	3,00

Die Versuchsergebnisse belegen die bisherigen Ergebnisse, wonach die Alternativkulturen als Vorfrüchte nicht sanierend, zum Teil sogar fördernd sind. Raps scheint im positiven Sinne zu wirken, Körnererbse im negativen Sinne. Eine Erklärung für diese Phänomene dürfte im Decline-System zu finden sein.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 12/89*

**Erarbeitung von Entscheidungshilfen für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Wasserschutz- und -schongebieten (1989–1991)**

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

*Kooperationspartner:*

Kärntner Landwirtschaftskammer, Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Mit dem Projekt soll der Versuch unternommen werden, Pflanzenschutzmittel hinsichtlich ihrer möglichen Wassergefährdung einzustufen. Diese Einstufung erfolgt in Form von Gefahrenindizes, die rechnerisch aus Parametern wie Löslichkeiten, Aufwandmenge, Persistenzen und Toxizitäten der Wirkstoffe ermittelt werden. Es sind Standardböden zu untersuchen.

*Ergebnisse:*

Ziel der Untersuchungen im Jahr 1990 war vor allem, mittels Leachingversuchen das Versickerungsverhalten von Wirkstoffen mit den rechnerisch ermittelten Gefahrenindizes zu vergleichen. Außerdem soll der Laborversuch nähere Kenntnisse bezüglich der Durchlässigkeit eines Marchfelder-Bodens für die Wirkstoffe 2,4-D und Metamitron erbringen.

In einem Vorversuch wurde durch Schütteln von Erde mit wirkstoffhaltigem Wasser und anschließender Bestimmung der Konzentration gelösten Wirkstoffes, die Verteilung von 2,4-D und Metamitron zwischen fester und flüssiger Phase in Abhängigkeit von der Konzentration bestimmt.

Die Versuche zeigen, daß Metamitron in 45 ml einer Lösung von 1ppm zu etwa 76% an 30 g Erde absorbiert vorliegt. 2,4-D war bei einer Konzentration von 0,5 ppm und gleichen Mengen beider Phasen zu ca. 66% an Erde absorbiert. Ein Leachingversuch für jeden der beiden Wirkstoffe wurde an der Bundesanstalt für Kulturtechnik in Petzenkirchen durchgeführt und die Konzentration an 2,4-D und Metamitron in Abhängigkeit von der Zeit im Sickerwasser bestimmt. Die Versuche ergaben ein rasches Durchsickern von 2,4-D. Metamitron erreichte seine maxi-



male Konzentration von 186 ppb etwa 15 Tage nach dem Konzentrationsmaximum von 2,4-D.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 11/89**

**Einfluß von Tröpfchengröße, Zusatzstoffen und Anwendungszeitpunkt auf die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln (1989–1991)**

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Konstruktion eines Spritzgerätes zur exakten Applikation von Spritzflüssigkeiten, Messung der Quer- und Längsverteilung sowie der Tröpfchengröße.

*Ergebnisse:*

Es wurden Versuche mit verschiedenen neuartigen Düsen durchgeführt, welche die Wahl einer bestimmten Tropfengröße ermöglichen. Dadurch läßt sich eine bestimmte Belagsstruktur auf der Zielfläche erzielen und die Abtrift weitgehend vermindern. Mit Zusatzstoffen wie z.B. AHL-Lösung in Form von Tankmischungen konnte eine wesentliche Minimierung (bis 20%) des Pflanzenschutzmittelaufwandes erzielt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 8/89**

**Verbreitung, Biologie und Bekämpfung von Erdmandelgras (*Cyperus esculentus*) in Kärnten (1989–1991)**

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

*Kooperationspartner:*

Kärntner Landwirtschaftskammer

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es wurden die Befallsflächen registriert und Maßnahmen zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung und Bekämpfung ergriffen.

*Ergebnisse:*

Die Unterdrückung des Erdmandelgrases durch Anbau stark beschattender Pflanzen wie Erbsen, Raps und Klee-gras brachte keine nachhaltigen Erfolge. Auch die Bedekung mit Folie war nicht zielführend, da durch Rehe die Folie beschädigt wurde.

Gute Ergebnisse brachte die chemische Bekämpfung und zwar auf Grünbracheflächen 7 l/ha Roundup ab Juli viermal gespritzt und „Cyperal“ vor Aufgang angewandt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 5/89**

**Untersuchungen über mögliche bakterielle Ursachen für das apoplektische Absterben von Marillenbäumen (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Marianne KECK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Anhand wiederholt gesammelter Proben (Rindenstücke, Blätter) von teilabgestorbenen Bäumen (Wachau) wurde untersucht, ob und in welchem Ausmaß der bakterielle Schaderreger *Pseudomonas syringae*, der als einer der Hauptverursacher der Apoplexie vermutet wird, auf österreichischen Marillenbäumen vorkommt.

*Ergebnisse:*

Um die Persistenz von *Pseudomonas syringae* an Marillenbäumen mit Apoplexie-Symptomen zu überprüfen, wurden von den in 6 verschiedenen Obstanlagen (Wachau) markierten Bäumen wiederholt Proben gezogen.

Es zeigte sich, daß auch nach dem heißen Sommer 1990 der Schaderreger an symptomfreien Blättern epiphytisch vorhanden war und von den Blattoberflächen isoliert werden konnte.

Dieses positive Ergebnis weist darauf hin, daß eine Infektion, ähnlich wie bei anderen Kulturen beschrieben, zum Zeitpunkt des Blattfalles erfolgen könnte. *Pseudomonas syringae* verursacht bekanntermaßen an Zwetschke und Kirsche Triebsterben. Inwieweit darüber hinaus dieses Pathogen zur Apoplexie von Marillenbäumen beiträgt, soll anhand der isolierten Stämme in vivo weiter getestet werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 4/89**

**Untersuchung der Thripsbekämpfung an Kraut (1989–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Andreas KÄHRER

*Kooperationspartner:*

Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Landwirtschaftskammern

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es war das Ziel der diesjährigen Untersuchungen, genauere Angaben über die Phänologie von Thrips *tabaci* in Krautfeldern zu erhalten und zu untersuchen, wie diese Daten zur Prognose der Flughäufigkeit verwendbar wären.

*Ergebnisse:*

Im Jahre 1990 wurden an 2 Standorten in Seibersdorf und in Goggendorf Weißschalen in Krautfeldern aufgestellt, jeweils täglich entleert und daraus der Flugverlauf ermittelt. Weiters wurde versucht, diesen Flugverlauf mit verschiedensten Klimadaten zu korrelieren. Diese Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen, als Beispiel sind die Verbunddiagramme jeweils mit Effektivtemperatursummen (Basis 24°C) bzw. Temperaturüberschreitungszeiten (Basis 22°C) beigelegt. Die genauere mathematische Analyse muß jedoch erst durchgeführt werden.

Darüber hinaus wurde der Getreidedrusch mit dem Flugverlauf korreliert. Es zeigte sich, daß die Ernte der Gerste mit der Thripshäufigkeit recht gut übereinstimmte. Dies ist jedoch nicht als Kausalzusammenhang zu deuten. Weitere Untersuchungen in diesem Zusammenhang sind noch erforderlich. In den betroffenen Gebieten wurde eine Fragebogenaktion über die Anfälligkeit verschiedener Krautsorten durchgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 3/89**

**Untersuchungen zur Biologie von *Amblyseius barkeri* und *Amblyseius cucumeris* gegen Thrips an Unterglas-kulturen zur Erstellung von Prüfmethode für die Testung von Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die genannten Raubmilben (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Sylvia BLÜMEL

*Kooperationspartner:*

Gärtner, OILB-Arbeitsgruppe Pesticides and beneficial Insects

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es sollten Anzuchtmethoden und Methoden zur Prüfung von Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf *Amblyseius barkeri* entwickelt werden.

Im Anschluß soll eine Prüfung von Pflanzenschutzmitteln, die für den gärtnerischen Unterglasanbau von Bedeutung



und eventuell für integrierte Produktion geeignet sind, erfolgen. Die Daten werden der IOBC-Arbeitsgruppe „Pesticides and beneficials“ zur Verfügung gestellt bzw. auch begutachtet.

#### *Ergebnisse:*

Es wurde nur *Amblyseius barkeri* gezüchtet. Die Zucht auf einer detached-leaf culture von Buschbohne mit *T. urticae* als Nahrung und ein erster Spray-residual-Test waren vielversprechend. Als problematisch erwies sich die relativ hohe Escaping-Rate der adulten Raubmilben.

Aufgrund einer Besprechung innerhalb der IOBC-Arbeitsgruppe „Pesticides and Beneficial Organisms“ wurde die Zucht auf „Arenas“ mit Pollen als Nahrung umgestellt. Es soll die Nebenwirkungsprüfung mit der „Coffin-Sell-Method“ erarbeitet werden.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 2/90*

#### **Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitungsmethoden auf die Mesofauna des Edaphons im Zuckerrübenbau (1990–2000)**

*Projektleiter:* Dr. Wolfgang TIEFENBRUNNER

*Kooperationspartner:*

Zuckerforschungsinstitut

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Der Einfluß, den langjährige schonende Bodenbearbeitung (3 Jahre Horsch, 1 Jahr Pflügen) auf die Mesofauna des Edaphons hat, wird am Beispiel einer ökologisch sehr vielfältigen Tiergruppe, den Collembola, festgestellt. Als Kontrolle dienen benachbarte, agrarisch konventionell genutzte Flächen.

Die herkömmlichen Methoden der Bodenbearbeitung schädigen die Bodenfauna in hohem Maße. Schonende Bodenbearbeitung (Horsch) beeinflusst die Bodenfauna in geringerem Ausmaß. Es bleibt jedoch zu untersuchen, inwieweit sich dies auf die Bodenfauna qualitativ (Artenzahl) und quantitativ (Individuendichte) auswirkt.

#### *Ergebnisse:*

Im ersten Jahr der Untersuchungen sind Unterschiede zwischen konventionell und alternativ bearbeiteten Flächen noch nicht zu erwarten gewesen und auch noch nicht aufgetreten. Sinn der Arbeit dieses ersten Jahres ist es gewesen, den Grundstock für die zukünftige Arbeit zu legen, die Grundlagen (den Istwert) zu erheben. Erst nach langjähriger alternativer Bearbeitung der Flächen ist zu erwarten, daß sich Unterschiede zu konventionell bearbeiteten Flächen zeigen werden.

Erhoben wurde die Fauna auf konventionell und alternativ bearbeiteten landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie auf benachbarten, naturnahen Flächen. Die Bodenfauna wird zur Zeit determiniert.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 4/90*

#### **Diagnostik von Kartoffelviren mittels Schnellmethode (Dot Elisa) (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Immun-Schnelltechniken ermöglichen die rasche Virusdiagnose an Freilandmaterial und gestatten damit eine rasche Eliminierung von Infektionsquellen und krankem Pflanzgut.

Im Rahmen des Projektes soll ein Parallelnachweis von Kartoffelvirus Y, A, X, M, S und Blattvirus der Kartoffel mittels Immun-Schnelltechniken und Standard-Elisa an Blatt-, Keim- und Knollenmaterial von Kartoffeln durchgeführt werden.

#### *Ergebnisse:*

Die Methodik des DAS (Double Antibody Sandwich)-ELISA in Mikrotiterplatten hat sich für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen, darunter auch für den Nachweis von Pflanzenviren, seit langem bewährt. In Laboratorien mit entsprechender Spezialausrüstung ist damit eine rasche, sichere und spezifische Diagnose an großen Probenzahlen, wie sie zum Beispiel beim Routinenachweis von Kartoffelviren für die Pflanzgutanerkennung anfallen, möglich. Einen Nachteil bilden die beträchtlichen Kosten für Geräteaanschaffungen, die je nach Ausbaustufe zwischen ÖS 80.000 bis ca. ÖS 800.000 Schilling liegen.

Für die Testung kleiner Probenmengen bzw. für die rasche Diagnose von latenten Infektionen an Freilandmaterial, wie sie unter anderem bei der Bereinigung von Pflanzenkartoffelbeständen erforderlich ist, stellen Schnelltechniken, wie z.B. der Dot-Elisa, die im wesentlichen keine Spezialausrüstung benötigen, eine Alternative zur Standardmethode des DAS-Elisa dar.

Im Rahmen des gegenständlichen Forschungsprogrammes wurden Eignung und Nachweissicherheit des Enzyme-linked Immunosorbent Assay auf Nitrocellulose (NC)-Membranen (Dot-Elisa) für die Diagnose von Kartoffelvirus Y, X, A, M, S und Blattrollvirus der Kartoffel untersucht. Die Referenzmethode bildete der DAS (Double Antibody Sandwich)-Elisa und Mikrotiterplatten. Bei der Identifizierung von Kartoffelvirus Y, X, A, M und S wurden zwischen 95 und 100 Prozent erzielt. Demgegenüber war der Dot-Elisa für den Nachweis von Blattrollvirus der Kartoffel wegen fehlender oder zu schwacher Reaktionen ungeeignet.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 5/90*

#### **Kartoffelvirus Y (PVY) als Erreger von Ringnekrosen an Kartoffelknollen (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchungen zur Übertragung des Pathogens bzw. der Krankheitssymptome auf die Tochtergeneration(en), zum Übertragungsmodus sowie zur Identifizierung des auftretenden Virusstammes unter Einsatz von Immunotechniken (Elisa), Indikatorpflanzen und des elektronenmikroskopischen Nachweises.

PVY wurde als Verursacher der Ringnekrosen identifiziert, ohne daß gegenwärtig die Ursachen für die Ausbildung dieses „neuen“ Krankheitsbildes bekannt sind.

#### *Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurden in Gewächshaus- und Laborprüfungen Untersuchungen zur Virus- und Symptomübertragung durch krankes, vegetatives Vermehrungsmaterial (Pflanzgut, isolierte Keime) über das Substrat durch Vektoren (Blattlausarten) durchgeführt, die Stammidentifizierung mittels Indikatorpflanzen (*Nicotiana tabacum* Samsun) vorgenommen und in Freilandversuchen die Übertragungsraten der virösen Ringnekrose und symptomloser Erkrankung im Feld untersucht. Das gesamte Versuchsmaterial wurde



mittels immun-enzymatischen Techniken (Elisa-Test) auf die Anwesenheit von PVY bzw. zusätzlichen repräsentativen Proben auf die Präsenz von PVA, PVX, PVM, PVS und Blattrollvirus der Kartoffel getestet.

In den einzelnen Varianten wurde die Ringnekrose auf 38 bis 100% der Tochterknollen oder Nachkommenschaft übertragen.

Virusübertragungen über den Boden erfolgten erwartungsgemäß nicht.

Mechanisch inokulierte Pflanzen von *Nicotiana tabacum* Samsun wiesen Tabakrippenbräune auf. Dieses Symptom wird vom Tabakrippenbräunestamm des Kartoffelvirus Y verursacht, der jedoch – im Gegensatz zu dem an unserem Versuchsmaterial auftretenden Erreger – keine Knollensymptome hervorruft. Im Freilandversuch nahm der Prozentsatz Ringnekrose-Infektionen proportional mit der Entfernung der Infektionsquelle signifikant rascher ab, als dies bei symptomloser Erkrankung der Fall war. Die Symptomausprägung erfolgt temperaturunabhängig.

Aufgrund der bis jetzt vorliegenden Untersuchungsergebnisse handelt es sich bei dem auftretenden Pathogen um eine Modifikation des TRB-Stammes des Kartoffelvirus Y, der neben den für dieses Virus charakteristischen starken Ertrags- auch empfindliche Qualitätsminderungen an der Knolle verursacht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 7/90**  
**Untersuchungen über die Schädigung von Wurzelgemüsen durch Nematoden der Gattung *Xiphinema* (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Horst SCHÖNBECK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In den letzten Jahren sind wieder Totalausfälle an Karottenkulturen festgestellt worden, als deren Urheber sich Nematoden der Gattung *Xiphinema* herausgestellt haben.

Es sollen die Schadensentwicklung und die Populationschwankungen in den gefährdeten Feldern im Hinblick auf Prognosemöglichkeiten untersucht werden.

*Ergebnisse:*

Im Herbst 1989 und im Frühjahr 1990 wurde auf Feldern, die für den Anbau von Karotten vorgesehen waren, die entsprechenden Bodenproben gezogen und untersucht. Die Untersuchungen waren darauf ausgerichtet, eine Prognosemöglichkeit zu verifizieren. In den vorangegangenen Jahren konnte an stark mit *Xiphinema* befallenen Feldern eine Schädigung der Karotten beobachtet werden, die möglicherweise durch diese Nematodenart hervorgerufen wurde. Es muß darauf hingewiesen werden, daß *Xiphinema* eine polyphag auftretende Nematodenart ist. Auf den im Jahre 1990 mit Karotten bebauten Flächen konnte diese Nematodengattung nicht festgestellt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 9/90**  
**Reduzierter Fungizideinsatz durch resistenzspezifische Ertragssicherung gegenüber dem Komplex Abreifekrankheiten in Wintergerste (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Bruno ZWATZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Abreifekrankheiten in Wintergerste (Zwergrost, Netzfleckenkrankheit) treten sehr sortenspezifisch auf und bedingen differenzierte Schutzmaßnahmen im Sinne der Minimalisierung des chemischen Pflanzenschutzes (Low-input-Sorten).

Vorversuche lassen eine deutliche Sortenabgrenzung sowie eine fundierte Aussage zur chemielosen Ertragsstabilisierung erwarten.

*Ergebnisse:*

Die Versuchsfrage wurde an den Versuchsstationen Fuchsenbühl und Petzenkirchen an verschiedenen Wintergerstesorten erhoben. Die potentiellen Abreifekrankheiten – Helm. teres und Pucc. hordei – traten in mäßiger Stärke auf.

Die Versuchsergebnisse belegen deutlich die Möglichkeit einer produktionstechnischen Extensivierung durch sortenspezifische Medikation.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 10/90**  
**Bestandesaufnahme und Differenzierung von bakteriellen Krankheiten in Sojabohne in Österreich (1990–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Bruno ZWATZ, Dr. Bernhard WODICKA

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In Österreich war bisher eine bakterielle Krankheit in Sojabohne bekannt: Bakterienwelke (*Pseudomonas glycinea*).

Im Jahre 1989 ist eine weitere Krankheit aufgetreten: Wildfeuer (*Pseudomonas tabaci*).

*Ergebnisse:*

Die Sojabohnenbestände wurden in allen Anbaugebieten (NÖ., Stmk., Ktn., OÖ.) nicht nur von pilzlichen Krankheitserregern, sondern auch mit Bakteriosen befallen. Und zwar wurde heuer neben den bereits bekannten Erregern *Pseudomonas glycinea* (Bakterienwelke) und *Pseudomonas tabaci* (Wildfeuer) noch eine dritte Bakteriose identifiziert: *Xanthomonas phaseoli* (Bakterielle Pustelkrankheit). Letztere Bakteriose war vornehmlich in Kärnten manifest und zeigte eine deutliche sortenunterschiedliche Virulenz. Es wurde versucht, Reinkulturen der Pathogene zur Reinfektion – Keimlingstest – zu kultivieren.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 11/90**  
**Wirkstoffspezifische biologische Untersuchungen über mögliche Einsparungen beim Einsatz handelsüblicher Pflanzenschutzmittel durch Optimierung der Applikationstechnik im Obst- und Weinbau (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Friedrich POLESNY, Dr. Erhard HÖBAUS

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Unter Praxisbedingungen soll am Beispiel ausgewählter Pflanzenschutzmittel im Apfelanbau untersucht werden, bei welchen Wirkstoffen durch eine optimierte Applikationstechnik mit möglichst dichtem regelmäßigem Spritzbelag, wie er z.B. durch elektrostatische Aufladung der Spritzbrühe erreicht werden kann, Einsparungen im Gesamtmittelaufwand möglich sind.

*Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurde gemäß der Fragestellung in vier Apfelanlagen untersucht, in welchem Umfang durch elektro-



statische Aufladung der Spritzbrühe eine Mitteleinsparung bzw. Steigerung der biologischen Wirksamkeit eines Präparates in der obstbaulichen Praxis möglich ist. Diese Versuche wurden anhand der Schorfbekämpfung mit dem fungiziden Wirkstoff Dithianon, einem als nützlingsschonend bekannten Belagsfungizid, durchgeführt.

Es wurde in der Versuchspartzeile mit elektrostatischer Aufladung der Spritzbrühe und bei um 20% reduziertem Mitelaufwand der geringste Schorfbefall beobachtet. Selbst bei nur einseitiger Behandlung der Baumreihen und gleichzeitig um 20% verringerter Mittelkonzentration ist ein geringerer Befall durch den Schorfpilz festzustellen als bei beidseitiger Applikation des Präparates im üblichen Sprühverfahren mit derselben reduzierten Konzentration.

In den anderen 3 Anlagen mit bedeutend geringerem Schorfdruck fielen die Ergebnisse weniger eindeutig aus.

Im kommenden Versuchsjahr sollen nun auch andere Präparate in den Versuchen zum Einsatz kommen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 12/90**  
**Schadvögelabwehr bei Sonnenblumen (1990–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Harald BERGER, Dr. Wolfgang TIEFENBRUNNER

**Kooperationspartner:**

Fa. Pioneer Saaten AG, Fa. Sarea, Institut für Wildtierkunde der Veterinärmedizinischen Universität

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Jahre 1989 waren an Sonnenblumen z.T. so verheerende Schäden durch Schadvögel (Fasane, Tauben) festgestellt worden, daß in einzelnen Gegenden der Anbau von Sonnenblumen in der Zukunft in Frage gestellt sein wird. Da dies im Hinblick auf den geplanten, verstärkten Anbau von Alternativkulturen keineswegs wünschenswert ist, sollen Versuche zur Abklärung dieses Schadvogelproblems in erhöhtem Ausmaß durchgeführt werden.

Ziel des Versuches ist es, Pflanzenschutzmittel (Repellents) zu finden, die Schadvögel vom Fraß abhalten. Weiters wird eine Reihe von physikalischen Abwehrmethoden untersucht. Darüber hinaus wird versucht, durch Färbemittel die Schadvögel abzulenken. Ködermittel bzw. das Anbieten alternativer Fraßmöglichkeiten sollten ebenfalls den Schaden minimieren helfen.

**Ergebnisse:**

Folgende amtlich anerkannte Pflanzenschutzmittel bzw. alternative Mittel wurden im Labor und Freiland getestet: Arbinol, Arikal 67, HA-TE 4C, Curb, Mesurol, (Spritzmittel und Saatgutbehandlungsmittel), Aavolex, Morkit, Avistop, Korit sowie als alternative Mittel Wermuthöl, Buttersäure, Bitterlupinenextract, Pikrinsäure, Sevana Bird Repellent.

Am wirkungsvollsten erwies sich *Mesurol* sowohl als Saatgutbehandlungs- als auch als Spritzmittel. Die Anwendung von Färbemitteln wirkte sich auf die Pflanze phytotoxisch aus. Von den verwendeten physikalischen Abwehrmaßnahmen erwiesen sich farbige Luftballons, die um das Feld ausgesteckt waren und sich im Wind bewegten am wirkungsvollsten. Allerdings ließen die Metallstäbchen, die bei Sonnenbestrahlung heiß wurden, die Ballons sehr bald platzen.

Das Spannen von Bändern erwies sich als völlig wirkungslos.

Die Versuche wurden im Seewinkel und im Raum südlich und südöstlich von Wien durchgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 13/90**  
**Studien zur Verbreitung und Einbürgerung der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* und zu deren Einsetzbarkeit gegen Kräuselmilben und Spinnmilben im Weinbau (1990–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Erhard HÖBAUS

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Spinn- und Kräuselmilben entwickelten sich in den letzten Jahren zu bedeutenden Schädlingen im Weinbau. Dies wurde vor allem verursacht durch die Eliminierung ihrer wichtigsten natürlichen Feinde (Raubmilben) durch nützlingstoxische Pflanzenschutzmittel. Da Raubmilben bei ausreichendem Vorkommen in der Lage sind, sowohl Spinn- als auch Kräuselmilben unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten, stehen sie im Zentrum jedes integrierten Rebschutzkonzeptes.

Ziele des gegenständlichen Projektes sind die Erhebung, in welchen Rebgebieten Niederösterreichs noch Raubmilben vorhanden sind und in welchem Gebiet Raubmilben neu eingebürgert werden müssen, und die Kontrolle der Auswirkungen einer im Jahre 1989 erfolgten Einbürgerung von resistenten Raubmilben in einigen Gebieten Niederösterreichs.

Aufgrund der gesammelten Erfahrungen sollen Empfehlungen zur praxisnahen Einbürgerung und Weiterverbreitung von Raubmilben sowie zu deren Integration in Rebschutzkonzepten entwickelt werden.

**Ergebnisse:**

1990 wurde mit regionalen Erhebungen des Auftretens der Raubmilbe *T.pyri* begonnen. Dabei zeigte es sich bald, daß eine regionale Auswertung nicht zielführend sein dürfte, da das Vorkommen oder Fehlen von *T.pyri* lokal, von Weingarten zu Weingarten unterschiedlich sein kann.

Es wurde daher begonnen, in einem Weinbauort (Großriedenthal-Neudegg) systematisch alle Weingärten auf Besatz mit Raubmilben zu untersuchen und das Vorhandensein oder Fehlen von schädlichen Milben (Obstbauspinnmilbe, Bohnenspinnmilbe, Pockenmilbe) zu erheben.

Bei etwa 100 Weingärten wurde die Waschmethode zur Gewinnung der Raubmilben, bei etwa 100 Weingärten die visuelle Kontrolle der Stielbucht der Rebblätter zur Besatzermittlung herangezogen.

Der Vorteil der Waschmethode liegt darin, daß die Milben nachher taxonomisch exakt bestimmt werden können. Die visuelle Kontrolle, die zusammen mit Winzern durchgeführt wurde, erwies sich als praxisgerechtes Verfahren. Die Auswertung der Proben aus der Waschmethode kann aus arbeitstechnischen Gründen erst zu Beginn des Jahres 1991 erfolgen.

In Großriedenthal wurden im September 1989 *T.pyri*, die speziell für die Kontrolle von Kräuselmilben geeignet sein sollen, aus der CSFR angekauft und auf 18 Hektar Rebfläche ausgesetzt.

Vor der Aussetzung wurden Blattproben genommen, um die Ausgangssituation zu erfassen. Unter dem Stereomi-



kroskop wurden die Blätter auf Raubmilben und schädliche Milben untersucht.

1990 wurden in den Weingärten mit ausgesetzten *T. pyri* regelmäßige Blattproben genommen, um die weitere Entwicklung der Population zu verfolgen. Die Blätter wurden tiefgefroren und werden ab Beginn 1991 mikroskopisch ausgewertet.

Aufgrund der Erhebungen konnten in Großriedenthal Weingärten mit starkem Besatz an Raubmilben identifiziert werden. Von diesen Weingärten wird beim Rebschnitt mit überwinterten Raubmilben besetztes Holz in noch nicht ausreichend mit Raubmilben besetzte Weingärten übertragen.

Die Auswertungen sollen zu einer Art Raubmilben-Kataster führen, der die Entscheidungsgrundlage für ein zukünftiges Raubmilben-Management in einer integrierten Produktion bieten soll.

Für die Bemühungen um einen naturnahen, umweltfreundlichen Weinbau erhielt die Gemeinde Großriedenthal den Umweltpreis 1990 des Landes Niederösterreich (2. Platz für Gemeinden unter 2000 Einwohner). Grundlagen für diese Produktion sind von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz betreute Projekte (Raubmilben, Konfusionstechnik, Peronospora-Warndienstgerät).

#### Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten

\* Dr. Wolfgang WITTMANN

PS 7/86 – Morphologisch-cytologische Untersuchungen an phytopathogenen Pilzen im Hinblick auf die Bekämpfungsoptimierung (1986–1991)

\* Dr. Barbara LANGBAUER

PS 8/87 – Erarbeitung von Methoden zur Identifizierung von phytopathogenen Viren bei Kulturpflanzen; I. Biochemische und gelelektrophoretische Studien (Öl-, Eiweiß- und Heilpflanzen, Obst, Gemüse) (1987–1992)

\* Dipl.-Ing. Bruno ZWATZ

PS 9/87 – Resistenz- und virulenzspezifische Analysen von Zwergrost in Sommergerstesorten (1987–1991)

\* Dipl.-Ing. Harald K. BERGER

PS 15/87 – Umstellung eines landwirtschaftlichen Gutsbetriebes auf integrierte Pflanzenproduktion; I. Auswirkung integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Bodenfauna (1987–1992)

\* Dipl.-Ing. Bruno ZWATZ

PS 11/87 – Ährenfusariose als sortenabhängiger Begrenzungsfaktor in der Qualitätsproduktion von Winterweizen (1987–1991)

PS 10/87 – Adäquate Produktionsökonomie durch Extensivierung des Pflanzenschutzes im Getreidebau durch resistenzspezifische Sortenwahl am Beispiel von Sommergerstesorten (1987–1991)

\* Dr. Friedrich FILA, Dr. Bruno ZWATZ

PS 4/88 – Untersuchungen zur Klärung der Beizqualität im Rahmen der Anwendung quecksilberfreier Saatgutbehandlungsmittel zwecks Minimierung von Direkt- und Folgeschäden (1988–1992)

\* Dr. Gerhard BEDLAN, Dr. Friedrich FILA

PS 2/88 – Untersuchungen zur Wirkung und Rückstandssituation von Pflanzenschutzmitteln in Gemüsespezialkulturen (1988–1992)

\* Dr. Gerald NIEDER

PS 13/88 – Untersuchungen zur Fungizidresistenz von *Botrytis cinerea* (1988–1991)

\* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

PS 10/89 – Integrierte Unkrautbekämpfung in Alternativkulturen und Energiepflanzenbeständen (1989–1991)

\* Dipl.-Ing. Edmund KURTZ

PS 7/89 – Labor- bzw. Gewächshausmethoden der Beizmittelprüfung bei Rüben (1989–1991)

PS 6/89 – Untersuchungen zum Auftreten und Bedeutung von Krankheitserregern an den Alternativkulturen Flachs, Mohn und Saflor (1989–1991)

\* Dipl.-Ing. Harald K. BERGER

PS 1/91 – Untersuchung über die Möglichkeit der Verhütung von Schäden durch jagdbares Wild und Schadvögel in feldbaulichen Sonderkulturen (1991–1993)

PS 2/91 – Untersuchungen über die Reduzierung des Insektizideinsatzes in Raps (1991–1993)

\* Dr. Sylvia BLÜMEL

PS 3/91 – Versuche zur Erprobung subletaler Konzentrationen breitenwirksamer Pflanzenschutzmittel auf ausgewählte Schädlinge und Nützlinge (1991–1992)

PS 4/91 – Versuche zur Biologie und Massenanzucht von *Cryptolaemus montrouzieri* gegen *Pseudococcidae* (1991–1992)

\* Dr. Peter CATE

PS 5/91 – Biologische Bekämpfung der Kummelmotte (*Depressaria nervosa*) mittels Schlupfwespe (*Trichogramma* sp.) (1991–1993)

\* Dr. Peter CATE, Dr. Bruno ZWATZ

PS 6/91 – Viröse Gelbverzwergung – Blattlausaufreten (1991–1993)

\* Dr. Andreas KÄHRER

PS 7/91 – Untersuchung der Möglichkeit einer Massenzucht von *Orius niger* (1991–1993)

\* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER, Dipl.-Ing. Robert WOMASTEK

PS 8/91 – Untersuchungen über das Auftreten von Pflanzenschutzmitteln in der Luft (1991–1992)

\* Univ.-Prof. Dr. Johann NEURURER

PS 9/91 – Eignung der Hackeggen (Hackstriegel) zur Unkrautbekämpfung (1991–1992)

PS 10/91 – Einfluß des konventionellen, integrierten und rein biologischen Landbaues auf Verunkrautung, Rückstände in Boden und Ernteprodukten sowie auf die Bodenfruchtbarkeit (1991–1992)

\* Dr. Friedrich POLESNY

PS 11/91 – Untersuchungen zum Auftreten und zur Populationsdynamik tierischer Schädlinge und ihrer Gegenspieler im österreichischen Obstbau als Basis integrierter Pflanzenschutzmaßnahmen:

I. Auftreten und natürliche Parasitierung der San José-Schildlaus im Obstbau (1991–1992)

\* Dr. Wolfgang TIEFENBRUNNER

PS 12/91 – Mitarbeit bei der tiergeographischen Datenbank – ZODAT (1991–1992)

PS 13/91 – Vergleichende Methodenforschung im Bereich der Bodenzoologie (1991–1993)



\* Dr. Bruno ZWATZ

PS 14/91 – **Halmbruchkrankheit-Warndienst durch Einsatz von ELISA** (1991–1993)

PS 15/91 – **Turcicum-Blattflecke an Mais in der Saatgutproduktion** (1991–1993)

PS 16/91 – **Alternative Krankheitsbekämpfung in Getreide und Mais (Trichoderma, Steinmehl)** (1991–1995)

PS 17/91 – **Untersuchungen zur Interaktion von Fungiziden und Umwelt** (1991–1993)

\* Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER

PS 18/91 – **Untersuchungen über das Auftreten des A<sub>2</sub>-Typs von Phytophthora infestans in österreichischen Anbaugebieten** (1991–1994)

PS 19/91 – **Untersuchungen zur Epidemiologie der Pflöpfenkrankheit und virösen Eisenfleckigkeit der Kartoffelknolle (Tabakrattle-Virus) in österreichischen Anbaugebieten unter Identifizierung der Virusvektoren** (1991–1994)

\* Dr. Gerhard BEDLAN

PS 1/89 – **Zuordnung von Bremia-Populationen (Falscher Mehltau des Salates) zu bestimmten Rassen aus österreichischen Salatbaugebieten** (1989–1991)

\* Dr. Gerald NIEDER

PS 3/90 – **Untersuchungen zur Identifizierung und Verbreitung von Rebvirosen im österreichischen Weinbau** (1990–1992)

\* Dr. Horst SCHÖNBECK

PS 6/90 – **Untersuchungen zur Ernährungsbiologie der Spanischen Wegschnecke (Arion lusitanicus MABILLE) an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen** (1990–1992)

\* Dr. Bruno ZWATZ

PS 8/90 – **Zur Wirkungspotenz eines pilzlichen Trichoderma-Präparates zur biologischen Mehltaubekämpfung in Getreide** (1990–1993)

\* Dr. Sylvia BLÜMEL

PS 1/90 – **Prüfung und Entwicklung biologischer Pflanzenschutzmittel (insektenpathogene Pilze, Nematoden etc.) gegenüber Problemschädlingen im Gartenbau** (1990–1992)

## 14. Bundesanstalt für Weinbau

Neusiedlerstraße 55, A-7000 Eisenstadt

Telefon: (02682)5905

Leiter: Direktor Dr. Walter FLAK

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 2/90**  
**Bestimmung von nativen und eingetragenen Weininhaltsstoffen mittels Gaschromatographie (GC)** (1990 – langjährig)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das Projekt beinhaltet die Erfassung mit Gaschromatographie von Bukett- und Aromastoffspektren – neben anderen flüchtigen Komponenten – in Weinen als Beitrag zur Charakterisierung von Weintypen (insbesondere Prädikatswein) und regionalen Weinspezialitäten.

Daneben waren im Berichtsjahr im Rahmen des Projektes folgende weitere Projektsschwerpunkte vorgesehen:

Die Abklärung der Größenordnung natürlicher Urethangelalte (Ethylcarbonat), vor allem in Prädikatsweinen. Die Betrachtung von analytischen Anzeigern einer Weinverderbnis unter besonderer Beachtung von 1,3-Propandiol.

*Ergebnisse:*

1990 wurde eine Methode für den Nachweis von Rückständen des Fungizidwirkstoffes Procymidon in Wein entwickelt. Die Bestimmung dieses Wirkstoffes ist besonders für den Weinexport in die USA von Bedeutung. Eine wissenschaftliche Abhandlung über diese Analysenmethode ist zur Zeit in Druck.

Weiters wurde im Berichtszeitraum mit der Isolierung und Identifizierung von Spureninhaltsstoffen, insbesondere organische Säuren und deren Ester und Aldehyde, begonnen. Diese Vorarbeiten werden im nächsten Jahr bewertet und schwerpunktmäßig fortgesetzt werden. Ebenso wird die Methodenentwicklung für den Nachweis von Rückständen, Wirkstoffen und Verfälschungsmitteln weiter betrieben werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 3/90**  
**Statistische, gebietsbezogene Auswertungen von Kostergebnissen im Rahmen der staatlichen Prüfnummer für Qualitätsweine** (1990 – langjährig)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Franz FARKAS

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Zuge des Prüfnummernverfahrens fällt eine sehr große Anzahl von Kostergebnissen zu Weinen aller Qualitätsstufen und aus jedem Weinbaugbiet an. Diese Fülle von Informationen soll für die Weinwirtschaft genützt werden; dazu werden die Daten vorerst nach folgenden Kriterien geordnet und ausgewertet:

- Allgemein nach der Anzahl der Einreichungen und dem Anteil der abgelehnten Proben
- Nach der Anzahl der Einreichungen pro bestimmter Weinart und Qualitätsstufe
- Nach der Weinmenge pro Weinart und Qualitätsstufen
- Nach der Verteilung der Qualitätsstufen, Rebsorten und der Herkunft sowie der jeweiligen kostenmäßigen Beurteilung (positiv/negativ).

Die Auswertung von mehreren tausend Kostergebnissen führt zu einer fundierten und differenzierten Aussage hinsichtlich der Eignung von regionalen Weinbaubereichen für bestimmte Weintypen.

*Ergebnisse:*

Anhand der Rebsorte Welschriesling sollen einige Aspekte dieses Projektes veranschaulicht werden:

Im Berichtszeitraum (7/89–6/90) wurden 7546 Weine kommissionell verkostet und davon 6530 (86,5%) sensorisch positiv beurteilt.

Der Anteil der Weißweine an der Gesamtzahl beträgt mehr als zwei Drittel (exakt 5253 Einreichungen, das sind 69,6%); davon wurden 4672 (88,9%) sensorisch positiv beurteilt.

Mehr als ein Fünftel der Weißweine entstammen der Rebsorte Welschriesling (1108 Proben, 21,1% aller Weißweine), von denen 1001 (89,5%) sensorisch positiv beurteilt wurden.

Weiters wurde die Rebsorte Welschriesling auch hinsichtlich der Qualitätsstufen und Weinbaugebiete mit den ge-



samen Weißweinen in Bezug gesetzt und die jeweiligen Besonderheiten hervorgehoben.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 4/90**  
**Prädikatsweinforschung; Beschreibung der Prädikats-**  
**stufe Ausbruch (1990–1992)**

**Projektleiter:** Ing. Rudolf KRIZAN, Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der Prädikatsweintyp „Ausbruch“ – seit Jahrhunderten in Österreich Tradition – ist heute nicht mehr eindeutig definiert; das Projekt soll dazu beitragen, eine neue „Ausbruchlinie“ zu beschreiben und aufzubauen. Dazu werden Ausbruchweine aus Lesegut einer Rebsorte, Lage und aus einem Weinbaugebiet in mehreren Varianten ausgebaut und als fertiger Wein kostmäßig bewertet. Im Vordergrund steht dabei die ursprüngliche Ausbruchtechnologie. Edelfaule und geschrumpfte Trauben der Sorte Welschriesling werden alternativ mit Wein oder Most der Qualitätsstufe Spätlese und Auslese ausgelaut; der resultierende Wein wird folgendermaßen behandelt:

- a) oxidativ normal
- b) oxidativ aufgespritzt
- c) reduktiv normal
- d) reduktiv aufgespritzt

Die fertigen Produkte werden gemeinsam mit der Praxis auf Entsprechung geprüft.

**Ergebnisse:**

Die spezielle Eigenart der Ausbruchweine erfordert eine langsame Form des Ausbaues. Die einzelnen Produkte wurden in kleinen Stahlbehältern im 20 Liter-Maßstab ausgebaut. Die Weine wurden im Spätherbst filtriert und in Flaschen abgefüllt. Vorverkostungen der einzelnen Varianten zeigten erwartungsgemäß eine breitgefächerte Palette an Geschmacksrichtungen.

Zur Zeit wird eine groß angelegte Verkostung der einzelnen Muster vorbereitet, um die Vorstellung, die die Praxis mit einem Ausbruchwein verbindet, zu erheben.

Bedingt durch die Witterung im Jahr 1990, die auf den zur Lese vorgesehenen Weingärten keine Ausbruchweine zuließ, wird das Projekt erst mit der Weinlese 1991 fortgesetzt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 5/90**  
**Biologischer Äpfelsäureabbau in Weinen (1990–1992)**

**Projektleiter:** Ing. Rudolf KRIZAN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ein biologischer Säureabbau in Weinen (spontan oder eingeleitet) kann auch unter Beachtung aller önologischen Steuerungsmechanismen zu fehlerhaften Weinen und Weinkrankheiten führen.

Die kellertechnologischen Verfahren zu den beiden Möglichkeiten eines biologischen Äpfelsäureabbaus in Rot- und Weißweinen, (a) Bakterien, (b) Hefen, sollen verfeinert und praxisgerecht formuliert werden.

Im Detail sollen der Einfluß tiefer Temperaturen (12–15°C) und niedriger pH-Werte sowie der Höhe des „SO<sub>2</sub>-Spiegels“ auf den Verlauf des Säureabbaus untersucht werden. Die Bewertung der Versuchsvarianten erfolgt vor allem auf

sensorischem Wege, wobei die Erhaltung von eigenständigen Aromen regional bedeutender Weinsorten (z.B. Blaufränkisch) im Vordergrund stehen soll.

**Ergebnisse:**

Die qualitäts- und mengenmäßig bedeutendste Rotweinsorte der Weinbauregion Burgenland ist die Sorte Blaufränkisch mit einem wertvollen und eigenständigen Bukett. Da ein bakterieller Säureabbau das Sortenaroma von Weinen zumindest dämpft, wurden Blaufränkischweine neben der „klassischen“ Abbauvariante durch Bakterienreinzuchtpräparate auch einer alternativen Äpfelsäurereduktion mittels Hefen (*Schizosaccharomyces pombe*) unterworfen. Bei dieser Säureabbauform vermindert sich die Äpfelsäure bereits in der Maische ohne Bildung von Milchsäure und der damit verknüpften Nebenprodukte.

In Rotweinen der Sorte Blaufränkisch konnte im Kleinversuch und in Praxismengen durch verschiedene Bakterienreinzuchtpräparate und ein Hefeisolat in allen Versuchsvarianten ein reintoniger biologischer Säureabbau eingeleitet und vollzogen werden.

Die Auswertung der Kostergebnisse zu den Versuchsweinen ergab im Vergleich zwischen der bakteriellen Säureverminderung im Jungwein und dem Äpfelsäureabbau durch Hefen in der Maische keine signifikanten Unterschiede der Weinqualität.

Das Projekt hat insgesamt gezeigt, daß die Rotweinsorte Blaufränkisch für biologische Entsäuerungsformen gut geeignet ist. Diese Art der Säureverminderung führt zu einer wesentlichen Verminderung des Produzentenrisikos. Unter optimalen Rahmenbedingungen ist der Äpfelsäureabbau durch unproblematische Keime bereits vollzogen, bevor unerwünschte Organismen zu einer wesentlichen Vermehrung gelangen.

**Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten**

\* Ing. Rudolf KRIZAN

WB 6/90 – **Die Auswirkungen verschiedener Schönungsformen auf die Weinqualität und -zusammensetzung (1990–1991)**

WB 7/90 – **Der Einfluß des Redoxpotentials auf den Ablauf der Gärung und das Endprodukt (1990–1991)**

WB 8/90 – **Die Erfassung, Dokumentation und Weitergabe von Traubenreifeparametern (1990–1991)**

WB 9/90 – **Die Abklärung von Möglichkeiten eines Kupfereintrages in Lesegut und Weine (1990–1991)**

\* Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER

WB 10/90 – **Bearbeitung des Phänomens Edelfäule (1990–1991)**

\* Dr. Walter FLAK, Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER

WB 1/90 – **Bestimmung von nativen und eingetragenen Weininhaltsstoffen mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) (1990 – langjährig)**

\* Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER, Ing. Rudolf KRIZAN

WB 11/91 – **Prüfung und Definition von Leichtweinvarianten (1991)**



## 15. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

Grünbergstraße 24, A-1131 Wien

Telefon: (0222)8135950

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Leopold URBAN

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.4.3/90**  
**Veredelung von F1-Gewächshausgurken auf verschiedenen Unterlagen (1990)**

**Projektleiter:** Dr. Leopold URBAN, Dr. Karoline DANKE-JEZIK, Mag. Otto WACZEK

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei Gewächshausgurken kommt es vor allem durch Fusarium und Bodenmüdigkeit auch in Österreich zu Ertrags-einbußen. Durch den Einsatz von geeigneten Unterlagen mit kräftigen Wurzelsystemen soll die Ertragssicherung auf gärtnerischen Böden gewährleistet werden. Außerdem wird ein Kosten-Nutzen-Vergleich der veredelten Gewächshausgurke mit der Importware angestellt.

#### **Ergebnisse:**

Bei dem Versuch wuchsen 90% der Cucurbita ficifolia Veredelungen an. Die spezielle Auslese AS 812 brachte es auf 92%. Außerdem wies sie ein längeres und besonders gut schnittgeeignetes Hypokotyl auf, was sich bei den schnelleren Veredelungszeiten bemerkbar machte.

Ölkürbis (10%), Feldkürbis (10%), Zucker- und Wassermelone (0%) sind als Unterlagen nicht geeignet. Bei den Melonen ist dies wahrscheinlich auf den schwachen Wuchs zurückzuführen. Sie waren zum Zeitpunkt der Veredelung viel schwächer als die Gurken und daher nicht imstande, die Gurken zu tragen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.4.4/90**  
**Untersaat und Nützlingseinsatz bei Gurke (1990)**

**Projektleiter:** Dr. Karoline DANKE-JEZIK

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

Wie Untersuchungen gezeigt haben, kann eine geeignete Untersaat für Pflanze und Boden förderlich sein. Um möglichst wenig Pflanzenschutzmittel bei der Gurkenproduktion verwenden zu müssen, aber auch die Vorteile der Untersaat nutzen zu können, sollen verschiedene Untersaaten (Leguminosen, Nichtleguminosen, Monokotyle) bei unterschiedlichen Bewässerungssystemen (Tröpfchenbewässerung, Beregnung) verbunden mit Nützlingseinsatz zur Schädlingsbekämpfung getestet werden.

Ziel des Projektes ist es, eine optimale Kombination von Untersaat, Bewässerungssystem und Nützlingseinsatz bei Gurke zu finden.

#### **Ergebnisse:**

Roggen und Weidgras erwiesen sich als geeignete Untersaaten bei Gewächshausgurke, doch zeigte sich die Tropfbewässerung als großes Hindernis beim Mähen.

Amblyseius gegen Thrips konnte bisher nicht voll entsprechen und Aphidoletes gegen Blattläuse überhaupt nicht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.4.5/90**  
**Beikrautbekämpfung mit Vlies im Feldgemüsebau (1990)**

**Projektleiter:** Dr. Karoline DANKE-JEZIK

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

Als Alternative zu den herkömmlichen Unkrautbekämpfungsmethoden mit Hackgeräten und durch Pflanzenschutzmittelanwendung soll der Einsatz von schwarzem Vlies zur Hemmung der Unkrautentwicklung im Feldgemüsebau geprüft werden. Deckt man den Boden mit Vlies ab, so wird die Erdoberfläche vor dem Austrocknen und direkter Sonnenbestrahlung geschützt, das Bodenleben gefördert und das Keimen der Unkräuter durch Lichtmangel verhindert.

Außerdem wird versucht, das Problem der Zweitbepflanzung im nächsten Jahr bei Vliesbedeckung der Versuchsflächen über die Wintermonate zu klären.

#### **Ergebnisse:**

Da das Mulchvlies nicht komplett stabil über dem Boden montiert werden kann, wird es vom Wind gehoben, dadurch werden die Pflanzen aus dem Erdreich gezogen oder das Vlies kommt über die Pflanzen zu liegen und behindert so eine normale Entwicklung der Jungpflanzen. Jedenfalls sind die Schwierigkeiten so groß, daß es zu einem deutlichen Einfluß auf die Ertragsergebnisse kommt.

Es ist daher nicht empfehlenswert, mit solchen Vliesen im Freiland zu arbeiten. Der Unkrautdruck allerdings konnte relativ gut bewältigt werden (außer bei den Pflanzenlöchern). Vielleicht könnten solche Vliese im Gewächshaus Vorteile bringen.

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.2.3/85**  
**Cornus-mas-Selektion und -Okulation (1985–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Helmut PIRC

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

Selektion und Vermehrung von großfrüchtigen Cornus-mas-Typen zur Erweiterung des Obstsortiments und als alternative Frucht für den Erwerbsobstbau und zur Förderung dieses heimischen Gehölzes für den privaten Garten.

#### **Ergebnisse:**

Gegenüber 1989 war eine Ertragssteigerung auf durchschnittlich 3,3 kg pro Strauch festzustellen (Sorte „Jolico“). Fruchtertrag und Wachstum der drei in Kultur befindlichen Typen werden weiter verfolgt.

Es war international (Deutschland, Schweiz, Holland, Canada) eine große Nachfrage nach „Jolico“ als Mutterpflanzen und für Testzwecke dieser neu eingeführten Sorte. Österreichweit gab es seitens der Baumschulen keine einzige Anfrage, allerdings wurden Mutterpflanzen an Obstbauern und diverse Versuchsanstalten abgegeben.

Es wurden auch 1990 wieder zahlreiche Veredelungen der Sorte „Jolico“ durchgeführt, mehrere verschiedene Unterlagen werden getestet.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 1.1.3/87**  
**Wirksamkeit von Gießmitteln gegen Zyklamenwelke**  
 (1987 – mehrjährig)

**Projektleiter:** Mag. Helmut HÖPOLTSEDER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Wirksamkeit von Fungiziden bei künstl. Infektion im Zwischentopf nach Gießbehandlung 2 bzw. 8 Tage nach Inokulation. Es wurde versucht zu klären, ob nur je eine Applikation nach jedem Umtopfen schon eine Infektion stoppen kann. Zu den Standardpräparaten wurde ein neuer Wirkstoff (Hymexazol) dazugenommen, dem eine Fusariumwirkung bei Jungpflanzen bescheinigt wurde.

**Ergebnisse:**

Durch sehr hohe Keimungsverluste (nicht optimales Saatgut) konnten für die Kontrollvarianten nur halb so viele Pflanzen genommen werden. Die meisten erlebten den Endtopf nicht, der Infektionsdruck von ca. 100.000 Sporen/ml war hier übermächtig. Gegenüber früheren Ergebnissen war die Gruppe mit Gießbehandlung 8 Tage nach Inokulation etwas schlechter. Vor dem Endtopf waren bei Benlate 73–76% der Pflanzen optisch gesund, bei Octave 82–89%, bei Tachigaren 47 bzw. 59%. Da auch im Endtopf nur eine Gießbehandlung erfolgte, blieben nur ca. 30% der Varianten Benlate und Octave übrig. Das neue Mittel Tachigaren ist zwar gegen Fusarium registriert, hat aber zumindest bei Zykamen keine kurative Wirkung. 1991 soll bei geringem Infektionsdruck die protektive Wirkung des neuen Präparats bei Zykamenjungpflanzen getestet werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.4.6/87**  
**Paprikazüchtung, Einführung des Niedrigwuchs-Gens**  
 (1987–1993)

**Projektleiter:** Dr. Leopold URBAN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die genetische Kombination des Niedrigwuchses bzw. des straufförmigen (wirtelähnlichen) Ansatzes mit möglichst gleichzeitig reifenden, großen Früchten soll bei den wichtigsten österreichischen Sortengruppen erreicht werden. Neusiedler-Wino (Treibkultur) und Capia (Industriepaprika)

**Ergebnisse:**

Bei Wino x Csokros wurde von den fünf restlichen Linien nur mehr eine einzige Nachkommenschaft behalten, welche das angestrebte Zuchtziel in fast idealer Weise erreicht.

Die Nachkommenschaft 766/2 zeigt je Pflanze 5 gleichmäßige, zylindrische Früchte. Es ist vorgesehen, die Linie im Jahr 1992 an den Handel zu geben.

Auch von der Kreuzung Capria x Csokros wurde nur mehr die Linie 522/4 behalten, auch sie sticht als Zuchtziel heraus (gleichmäßiger Niedrigwuchs, 5–6 große Früchte).

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.5/87**  
**Schnittrosendemonstration** (1987–1997)

**Projektleiter:** Dr. Helmut HALBMAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Entwicklung der modernen Schnittrosensorten soll dargestellt werden. Die Sorten werden einheitlich auf die

Unterlagen Rosa canina „Pollmeriana“ veredelt und im Abstand 30 x 50 cm ausgepflanzt.

**Ergebnisse:**

Derzeit sind schon über 110 Sorten in der Demonstration und das Sortiment wird jedes Jahr durch die Neuheiten ergänzt. Unaktuelle Sorten werden entfernt.

Daneben wird auch die Entwicklung der Schnitrosensorten in den letzten 1.500 Jahren gezeigt. Die alten Sorten wurden gesammelt und unter Glas ausgepflanzt. Der Ertrag der Sorten steigerte sich im Verlauf der Züchtungsarbeit von einer Ernte pro Jahr auf fünf Ernten.

Es werden laufend Parzellen mit den neuesten Sorten ausgepflanzt, Krankheitsanfälligkeit und Ertragsverlauf festgestellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.4/87**  
**Aporophyllum-Sortenvergleich** (1987–1991)

**Projektleiter:** Dr. Helmut HALBMAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei dieser Kakteenart gibt es zahlreiche neue Hybriden, die in der Zeit zwischen Weihnachten und Valentin blühen. Es sind fakultative Kurztagspflanzen, die zur Induktion Temperaturen um 10 Grad brauchen. Die Blütezeit ist für den Absatz sehr günstig, die Temperaturbedingungen ebenfalls.

**Ergebnisse:**

Pro 9 cm Topf wurden fünf Stecklinge gesteckt. Es können sowohl Kopfstecklinge als auch Zwischenstecklinge verwendet werden. Im vorhergehenden Jahr waren für einen genauen Vergleich noch zu wenig Pflanzen vorhanden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.2.8/88**  
**Selektion von Amelanchier ovalis** (1988–1995)

**Projektleiter:** Dr. Helmut PIRC

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Auslese von besonders reichblühenden (und reichfruchtenden) Amelanchier-ovalis-Typen und Erarbeitung von wirtschaftlichen Vermehrungsmethoden.

**Ergebnisse:**

Die 1987 und 1988 auf Amelanchier lamarckii okultierten Augen haben durchwegs gut angetrieben. Es sind aber mittlerweile fast alle Pflanzen wegen schwerer Chlorose (auf dem extrem kalkhaltigen Boden der Versuchsbaumschule) abgestorben bzw. in einem nicht akzeptablen Zustand.

1990 wurde deshalb Amelanchier ovalis versuchsweise auf Sorbus intermedia okultiert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.4/89**  
**Schnittasternvergleich** (1988–1991)

**Projektleiter:** Dr. Helmut HALBMAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Staudenastern Aster ericoides und Aster pringlei erweisen sich immer mehr als wichtige Beigabe zu Blumensträußen und als Ersatz von Schnittgrün. In Holland sind sie schon wichtiges „Beiwerk“. Die Sorten beider Astern sind Kurztagspflanzen mit einer kritischen Tageslänge von 15 bis 16 Stunden. Die Reaktionsdauer der Aster-pringlei-Sorten



beträgt 9 Wochen, jene der *Aster ericoides* ist etwas länger. Zur Blütenbildung ist außerdem eine Temperatur von mindestens 14 Grad notwendig. Durch erhöhte Nachttemperaturen kann sich die Reaktionszeit verkürzen.

#### Ergebnisse:

Verschiedene kleinblumige Staudenastern wurden unter Glas ausgepflanzt und eine gesteuerte Kultur durch Belichtung und Verdunkelung versucht. Theoretisch müßten 4 Ernten pro Jahr möglich sein. 3 gute Ernten konnten erzielt werden, die vierte war derzeit nicht möglich, da sich die Belichtung im extremen Kurztag als nicht ausreichend erwies. Es wurde der Tag künstlich verlängert, wesentlich besser ist anscheinend eine Nachtunterbrechung.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.2.10/89 Selektion von reichfruchtenden Typen heimischer Gehölze (1989–1995)**

*Projektleiter:* Dr. Helmut PIRC

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Heimische Gehölze gewinnen derzeit zunehmend an Bedeutung, auch als Ziergehölze in Park und Garten.

Eine Selektion von geeigneten Typen und deren Vermehrung wird angestrebt.

#### *Ergebnisse:*

Bisher wurde ein schwachwüchsiger Typ von *Sorbus aria* mit besonders reichem, lange haftendem Fruchtschmuck vermehrt. Im Sommer 1990 wurden diese Pflanzen erstmals auf *Sorbus intermedia* okuliert.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 1.4.5/89 Endvie unter Glas, Folie und im Freiland (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Thomas REEH

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Sortenfindung bei Neuzüchtungen im Vergleich zu Standardsorten mit besonderer Prüfung der Gleichmäßigkeit des Kopfgewichtes, der Krankheitsresistenzen und der vom Handel geforderten Qualität.

#### *Versuchsdurchführung:*

Neusiedl/See; Glashaus, 17 Treibsorten, 2-fache Wiederholung.

#### *Ergebnisse:*

Durch einen späten Pflanztermin (18. September) sollte geprüft werden, ob bereits bewährte Standardsorten, auch Neuheiten, bei den im pannonischen Gebiet gegebenen Klimabedingungen noch im Dezember eine entsprechende Marktreife erreichen. Obwohl die Kultur am 19. Dezember sehr gut beurteilt wurde, muß festgestellt werden, daß ein Abweichen vom praxisüblichen Pflanztermin (1. Septemberwoche) ein Risiko darstellt.

Das beste Beurteilungsergebnis erreichte die Neuheit „E 172“ (Enza), wobei vor allem die Gleichmäßigkeit des Bestandes hervorgehoben wurde. Auch „Pinkstar“ und „Lisuna“ (beide Enza) wurden gut bewertet.

Die Standardsorte „Ankas“ (Rijk Zwaan) fiel qualitätsmäßig stark ab. Die österreichische Zuchtbuchsorte „Lydia“ scheint für eine Spätverpflanzung ungeeignet zu sein.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.4.1/90 Vergleich Flachbeetkultur – Torfsackkultur (1990–1991)**

*Projektleiter:* Ing. Robert BENNE

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die erdlose Gurkenkultur auf Torfsäcken hat in den letzten Versuchsjahren gegenüber Erdkulturen gute Ergebnisse gebracht. Die Problematik bei dieser Kulturführung liegt darin, daß überschüssige Düngertlösungen zum Teil in den Boden und in weiterer Folge in das Grundwasser gelangen.

Die Verwendung des Wiener Grundwassers für die Nährlösungen ist aufgrund der hohen Härtegrade schwer möglich. Es wird daher für diese Produktionsweise hochwertiges Hochquellwasser verbraucht. Als Substrate finden sich Torfe in Verwendung, wobei man bedenken muß, daß deren Reserven nicht unbegrenzt zur Verfügung stehen. Dies und andere Gründe führten dazu, daß nach neuen Methoden gesucht wird. Eine davon ist die Dünnschicht- oder Flachbeetkultur. Hier wird, wie der Name besagt, auf einer dünnen Schicht aus Erde, etwa 2–5 cm, welche auf einer Folie aufgebracht ist, kultiviert. Durch die dichte Folienwanne kommt keine Düngertlösung in den Boden und auch nicht in das Grundwasser. Die offene Folienwanne bietet noch dazu die Möglichkeit einer Vor- und Nachkultur und bei Krankheiten kann das Substrat durch Dämpfung wiederverwendet werden. Eine 2–3 cm hohe Erdschicht in einer Folienwanne soll über Computer und Densiometer so bewässert und gedüngt werden, daß die darinnen lebenden Pflanzen so optimal sind wie bei der Torfsackkultur.

Bei Flachbeetkulturen kommt kein Dünger ins Grundwasser (Folienwanne!). Außerdem sind Vor- und Nachkulturen wie z. B. Salat, Kohlrabi, u.a.m. ohne Umräumungsarbeiten möglich.

#### *Ergebnisse:*

Die ersten Versuchsergebnisse zwischen Torfsack- und Flachbeetkultur zeigen, daß die Dünnschichtkultur ohne größere Probleme als Alternative durchgeführt werden kann. Ob diese Erträge auch bei einem normalen Kulturende erzielt werden können, müssen weitere Versuche zeigen.

Ein Pflanzenschutz nur mit Nützlingen bringt zum Teil sehr gute Erfolge, bei sehr hohem Schädlingsdruck wird man aber ohne chemische Bekämpfungsmaßnahmen nicht auskommen.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.16/90 In-vitro-Vermehrung von *Cornus mas* „Jolico“ (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Helmut HALBMAYR

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Sorte „Jolico“ ist eine sehr großfruchtige Cornusselektion der HBLVA. Damit sie international verbreitet werden kann, ist ausreichendes Jungpflanzenmaterial nötig.

Derzeit dauert die Vermehrung 4 Jahre bei sehr geringer Ausbeute. Durch die In-vitro-Vermehrung kann der Zeitraum stark verkürzt werden (1–2 Jahre).



*Ergebnisse:*

Es wurden 25 verschiedene Medien ausprobiert und die Sorte Jolico in vitro vermehrt. Leider bereitet gerade diese Sorte im Gegensatz zu anderen Cornus mas große Schwierigkeiten. Sie ist mit endogenen Bakterien verseucht und benötigt daher von Anfang an Zusätze von Antibiotika zum Medium. Außerdem scheidet die Pflanze große Mengen von Phenolen in das Medium ab, sodaß die Meristeme absterben. Es wurden einige Antioxydantien getestet, um die Phenolbildung zu stoppen. Insgesamt war die In-vitro-Kultur von Cornus mas „Jolico“ nicht sehr erfolgreich.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.4.2/90**  
**Naturnaher Landbau (1990–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Andreas BAUMGARTNER, Dr. Karoline DANEK-JEZIK

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Um unsere Böden und Pflanzen gesund zu erhalten, ist es unbedingt notwendig, die Auswirkungen von verschiedenen Kulturverfahren auf Qualität und Ertrag kennenzulernen.

Es sollen einerseits Nährstoffbilanzen und andererseits Untersuchungskriterien ermittelt werden, die bei unterschiedlicher Kulturführung (Konventionell, Naturnahe, Blindparzelle) Differenzen aufweisen und für Mensch, Boden oder Wasser von Bedeutung sind.

*Ergebnisse:*

Bei den Bodenenzymen zeigt sich eine erhöhte Aktivität der Enzyme Dehydrogenase, alkalische und neutrale Phosphatase und Protease auf der „biologischen“ Parzelle. Die „konventionelle“ Parzelle hat bei der Bodenatmung und der substratinduzierten Bodenatmung sowie bei der Urease die höheren Werte. Die Blindparzelle hat immer, außer bei einigen Werten der Bodenatmung, die niedrigsten Werte.

Die Pflanzeninhaltsstoffe ergeben bis auf den organischen Stickstoff nur geringe Unterschiede.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 1.1.1/90**  
**Vergleich natürlicher und synthetischer Wirkstoffe gegen Echten Mehltau (1990–1992)**

*Projektleiter:* Mag. Helmut HÖPOLTSEDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es sollen die Unterschiede im Wirkungsgrad von Fungiziden auf pflanzlicher und auf synthetischer Basis gegen Echten Mehltau sowie deren Dauerwirkung ermittelt werden. Weiters sollen Rezepte für ungiftige Spritzbrühen auf pflanzlicher Basis entwickelt werden, die eventuell käufliche Fungizide ersetzen können.

*Ergebnisse:*

1990 wurde die protektive Wirkung von Sachalinknötchen auf schon teilweise erkrankte Knollen- und Semperfloren-Begonien getestet.

Die Formulierung 5g (trockenes Kraut)/Liter Wasser, 5 Stunden eingeweicht, ergab in wöchentlichen Spritzintervallen eine fast so gute Wirkung wie Saprol. In halber Konzentration konnte eine Vermehrung des Mehltaus nicht gestoppt werden.

1991 sollen auch Torenia-Jungpflanzen behandelt werden. Diese sind unter Glas auch sehr Mehltau anfällig.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.5/90**  
**Multiple Sprossung von Enziansämlingen (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Helmut HALBMAYR

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Nach einem Bericht in der deutschen Gartenbauwissenschaft kann durch Zugabe von Wuchsstoffen bei Sämlingen von zahlreichen Pflanzenarten eine multiple Sprossung erreicht werden. Man hat dann statt einem Sämling mehrere genetisch identische. Dies ist für die Züchtungsarbeit von großem Vorteil, da man ein größeres Ausgangsmaterial hat.

*Ergebnisse:*

Im Jahre 1990 wurde bei zahlreichen Gentiana acaulis Kreuzungen versucht, durch Zugabe von Wuchsstoffen eine multiple Sprossung zu erreichen. Obwohl dies bei anderen Gentianaceen geglückt ist, konnte dies hier nicht erreicht werden. Die Sämlinge wurden verwendet, um die Nährböden zu optimieren. Es ist bereits an der Fachhochschule Osnabrück geglückt, Gentiana acaulis in vitro zu kultivieren. Nach Entwicklung von über 25 Nährböden konnten die Wachstumsergebnisse wesentlich verbessert werden und sind damit wesentlich günstiger als in allen anderen Gewebelabors. 1991 wird versucht, in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Seibersdorf Mutationen bei stengellosen Enzianen durch Bestrahlungen und Behandlungen mit chemischen Mutagenen zu erreichen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.7/90**  
**In-vitro-Kultur von Gewächshaussgurken (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Wolfgang LEONHARDT

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Aufgrund zunehmender Virusverseuchung bei Gurken gewinnt die vegetative Vermehrung zusehends an Bedeutung.

Die Ermittlung einer vegetativen Vermehrungsmethode für Gewächshaussgurken sind Gegenstand der Untersuchungen.

*Ergebnisse:*

Bisher ist es gelungen mittels In-vitro-Kulturen eine vegetative Vermehrungsmethode zu entwickeln, die jedoch noch zu verbessern ist.

In weiteren Versuchen soll noch die Rückführung in Erdkulturen getestet werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.10/90**  
**In-vitro-Vermehrung von Miscanthus („Elefantengras“) (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Wolfgang LEONHARDT

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die konventionelle vegetative Vermehrung dieses zukunfts-trächtigen Rohstofflieferanten ist mit ziemlich großem Arbeits- und Zeitaufwand verbunden. Deshalb bereitete bisher die Bereitstellung von Miscanthus-Setzlingen einen größeren Umfang als unabdingbare Voraussetzung in großen Beständen Schwierigkeiten.



Die Entwicklung einer In-vitro-Vermehrungsmethode würde dieses Problem lösen helfen.

#### *Ergebnisse:*

1990 ist die Etablierung der In-vitro-Vermehrung mit einer guten Vermehrungsrate für *Miscanthus* gelungen, es bedarf jedoch noch Verbesserungen und einer eingehenden Untersuchung bei der Überführung in Erdkultur.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.15/90 Microsanthensortenvergleich (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Helmut HALBMAYR

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Microsanthen stellen neue Chrysanthemen dar. Sie haben wesentlich kleinere Blüten als die üblichen Schnittchrysanthemen. Daher kann man sie bei gleicher Qualität enger pflanzen und einen höheren Erlös erzielen. Bisher war nicht geklärt, ob man bei Kultur im Kurztag die Microsanthen belichten muß, um eine genügende Stiellänge zu erreichen.

#### *Ergebnisse:*

30 Sorten wurden bei Dichtpflanzung für den Muttertagstermin in zwei Varianten ausgepflanzt. Die eine Variante wurde unbelichtet herangezogen, während die andere im Jugendstadium belichtet herangezogen wurde. Es zeigte sich, daß die teure Belichtung nicht bei allen Sorten notwendig ist, eine generelle Aussage aber nicht möglich ist. Es muß in Zukunft bei jeder Sorte extra festgestellt werden, ob bei gesteuerter Kultur unter Kurztagsbedingungen eine Zusatzbelichtung im Jungpflanzstadium notwendig ist, oder nicht.

#### **Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2.1.17/90 In-vitro-Kultur von *Scaevola* (1990–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Helmut HALBMAYR

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

1989 wurde erstmals *Scaevola* aus Australien nach Europa gebracht und als neue Pflanze für Fensterkistchen vorgestellt. Sie eignet sich für das österreichische Klima besonders gut, da die Pflanze volle Sonne und Trockenheit erträgt. Leider traten schon nach kurzer Zeit in Deutschland Bodenpilze auf, die den Wert dieser Pflanze einschränken. Besonders ist dies *Fusarium*. Dieser Pilz wird schon bei der Stecklingsvermehrung in den Jungpflanzenbetrieben übersehen und den späteren Kunden mitgeliefert.

#### *Ergebnisse:*

An der HBLVA gelang es erstmals *Scaevola* in vitro zu kultivieren, um fusariumfreie Pflanzen heranzuziehen. Diese können nun in Jungpflanzenbetrieben als Mutterpflanzen verwendet werden oder für eine weitere In-vitro-Vermehrung dienen.

1991 wird in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Seibersdorf, versucht durch Bestrahlungen und Behandlungen mit mutagenen Substanzen neue Sorten von *Scaevola* mit abweichenden Eigenschaften zu erzielen.

#### **Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten**

\* Dr. Helmut PIRC

GB 2.2.2/85 – **Selektion und Vermehrung von Linden und Roßkastanien** (1983–1995)

\* Dr. Leopold URBAN

GB 2.4.10/85 – **Verfrühung, Paradeissorten-Kombinationszüchtung** (1985–1992)

\* Dr. Günter STADLMAIER

GB 1.2.1/85 – **Niedertemperaturheizung mit der „Schönbrunner Klarsicht-Heizplatte“** (1985–1991)

\* Dr. Leopold URBAN

GB 2.4.5/87 – **Genbank (Erhaltung des Genmaterials älterer Nichtheterosis-Sorten bei den wichtigsten Gemüsearten)** (1987 – langjährig)

\* Dr. Helmut HALBMAYR

GB 2.1.6/87 – **Alstroemerien-Sortenvergleich** (1987–1991)

\* Dr. Leopold URBAN

GB 2.4.2/88 – **Tastversuch Trüffelhalbkultur** (1988–1992)

\* Dr. Helmut PIRC

GB 2.2.6/87 – **Meristemvermehrung von *Tilia*** (1988–1996)

GB 2.2.7/87 – **Meristemvermehrung von *Cornus-mas*** (1988–1996)

\* Dipl.-Ing. Thomas REEH

GB 1.4.17/86 – **Sprossenkohl – teilmechanisierte Ernte** (1989–1991)

GB 1.4.15/89 – **Sortenfindung bei Busch- und Stangenbohnen für Frischmarkt und Industrie** (1989–1991)

GB 1.4.9/89 – **Produktion von Einlegegurken im voralpinen Produktionsgebiet** (1989–1991)

GB 1.4.4/89 – **Tomatenkultur unter Glas und Folie** (1989–1991)

GB 1.4.16/89 – **Ganzjähriges Zwiebelangebot durch richtige Sortenwahl** (1989–1991)

GB 1.4.3/89 – **Gemüsehauptkulturen (Paprika, Gurke) unter Glas und Folie** (1989–1991)

\* Dr. Helmut HALBMAYR, Dipl.-Ing. Wolfgang LEONHARDT

GB 2.1.7/89 – **In-vitro-Vermehrung** (1989 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Wolfgang MATZKE

GB 2.3.1/89 – **Phänologische Beobachtungen bei Freilandstauden** (1989–1999)

\* Anton SCHOSSMANN

GB 1.4.18/89 – **Neue Kulturmethoden bei Feldsalat** (1989–1991)

GB 1.4.14/89 – **Herbstkohlsortenprüfung für Frischmarkt und Lagerung** (1989–1991)

GB 1.4.13/89 – **Produktion von Karfiol für Früh-, Sommer- und Herbsterten** (1989–1991)

GB 1.4.12/89 – **Neuheitenprüfung von Krautsorten für Frischmarkt, Lagerung und Verarbeitung** (1989–1991)

GB 1.4.11/89 – **Produktion von Gemüsespezialitäten im Freiland** (1989–1991)

GB 1.4.10/89 – **Neuheitenprüfung bei Freilandkopfsalat** (1989–1991)

\* Dr. Karoline DANKEJ-JEZIK

GB 2.4.3/89 – **Bakterien als Bodenverbesserungsmittel** (1989–1991)

\* Anton SCHOSSMANN

GB 1.4.7/89 – **Knollensellerie, Früh- und Herbstkultur** (1989–1991)



GB 1.4.6/89 – **Ernteverfrühung durch Vliesabdeckung bei Gemüsekulturen** (1989–1991)

GB 1.4.2/89 – **Treibkulturen im Frühjahr und Herbst unter Glas und Folie** (1989–1991)

\* Dr. Helmut HALBMAYR

GB 2.1.11/90 – **In-vitro-Vermehrung von Pelargonien** (1990–1992)

GB 2.1.8/90 – **Chromosomenmultiplikation in vitro bei *Prunus spinosa*** (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Wolfgang LEONHARDT

GB 2.1.9/90 – **In-vitro-Vermehrung von Ölkürbis** (1990–1992)

\* Dr. Helmut HALBMAYR

GB 2.1.6/90 – **In-vitro-Vermehrung von Paprika „502“ und „505“** (1990–1992)

## 16. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde

Wienerstraße 74, A-3400 Klosterneuburg

Telefon: (02243)7910

Leiter: Direktor Hofrat Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef WEISS

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.1.7/81*  
**Leistungsprüfung der wichtigsten Welschriesling-Klone opas**  
(1981–1990)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Sorte Welschriesling als fester Sortenbestandteil Südosteuropas hat auch in Österreich wirtschaftliche Bedeutung.

1978 wurde bereits ein Klonenvergleichsversuch gepflanzt, wo ein Klosterneuburger Schulkлон mit zwei ungarischen Klonen, „B-5“ und „Nemes“, verglichen wurde.

Die Veredelung erfolgte auf die Unterlage K5BB. Die Hochkultur wurde auf 3 m x 1,2 m gepflanzt, die Stammhöhe mit 1,3 m gewählt.

Die Reblage ist eine Hangfußlage, ein fruchtbarer, sandiger Lehm mit guter Wasserversorgung. Die drei Klone „B-5“, „Nemes“ und „Schule“ wurden in vier Wiederholungen gepflanzt, Gesamtfläche 8352 m<sup>2</sup>.

Die Bewirtschaftung erfolgte in allen Varianten einheitlich. Bonitiert wurden Austrieb, ev. Frostschäden, Blühverlauf, Gescheinsansatz, Ertrag, Zucker, Säure, durchschnittliches Traubengewicht und der Holzertrag.

*Ergebnisse:*

Die Winterfroste 1981 brachten unterschiedliche Schäden. „B-5“ zeigte 14, „Nemes“ 22 und „Schule“ 10% Augenausfall. „Schule“ brachte bereits beim Einsatzertrag spürbar geringeren Ertrag mit signifikant besserem Mostgewicht.

Im mengenmäßig großen Weinjahr 1982, brachte „B-5“ den höchsten Ertrag, um 12% über dem Ertrag von „Nemes“, „Schule“ verfehlte diesen Wert um 11%. Zucker- und Säurewerte waren etwa gleich. Ähnliche Ertragsdiffe-

renzen mit sehr hohen Zuckerwerten bescherte das Jahr 1983.

1984 und 1985 fiel auf, daß trotz niederem Ertragsniveau die Klone „B-5“ und „Nemes“ das gesetzliche Mindestmostgewicht nicht erreichten. „Schule“ zeigte die geringste Frostschädigung und lag damit um 15% über und „B-5“ mehr als 20% unter dem Durchschnittsertrag von nur 0,19 kg/m<sup>2</sup>.

1986 und 1987 mußte jeweils wegen starker Fäulnis (z.T. lagebedingt) eine Vorlese durchgeführt werden. 1986 lag der absolute Ertrag etwa bei 12.000 kg/ha, die klonenbedingten Unterschiede waren sehr gering. 1987 brachte die Vorlese infolge eines hohen Anteils fauler Trauben, bessere Gradationen als die Hauptlese.

1988 bis 1990 fiel auf, daß der Schulkлон in der Mengenleistung unwesentlich zurückbleibt, dafür aber bessere Zuckergrade bringt.

Eine Verrechnung der Ertragswerte über die Versuchsdauer zeigte, daß „B-5“ 8.700 kg/ha bei 69° Oechsle, „Nemes“ 8.900 kg/ha mit 70° Oechsle und „Schule“ mit 8.000 kg/ha 78° Oechsle bringt. Bei Errechnung der Zuckerwerte/ha liegt „Schule“ im Mittelbereich mit 1.280 kg/ha, „Nemes“ darüber mit 1.290 kg/ha und „B-5“ bei 1.244 kg/ha. „Schule“ war in der Lage, auch 1984 und 1985 das gesetzliche Mindestmostgewicht zu erreichen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.1/87*  
**Ursachen sogenannter „Varroaresistenz“ bei Bienenvölkern** (1987–1990)

*Projektleiter:* Dr. Astrid KOHLICH

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Pflanzenschutz

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Grundsätzliche Klärung der Frage, ob es zwischen Bienenvölkern Unterschiede in der Populationsdynamik der Varroamilbe gibt, die ein Hinweis für eine eventuell vorhandene „Resistenz“ der Bienenvölker bzw. eine Aggressivitätsverminderung der Varroamilbe sein könnten.

Der Anteil infertiler Varroaweibchen und die Anzahl weiblicher Nachkommen pro reproduzierender Varroa haben auf die Populationsentwicklung einen wesentlichen Einfluß. Bei genetischer Verankerung wären sie mögliche Auslese-kriterien für eine Selektion auf Varroaresistenz.

Ein Vergleich von 2 Ständen (Pötzleinsdorf, Grinzing) sollte zeigen, ob sich der Prozentsatz an Varroamilben ohne weibliche Nachkommen, sowie die Anzahl weiblicher Nachkommen pro reproduzierender Varroa zwischen den 2 Ständen und den Völkern mit Königinnen von 3 verschiedenen Zuchtmüttern unterscheiden.

Untersucht wurden Puppenstadien mit dunklen Augen bis zu schlüpfreifen Jungbienen aus geschlossenen Brutzellen.

*Ergebnisse:*

Zwischen den beiden Ständen zeigten sich signifikante Unterschiede in der Anzahl weiblicher Nachkommen pro Varroa; (Mittelwert Pötzleinsdorf: 1,05; Grinzing: 1,33;  $p = 0,008$ ).

Der Anteil an Varroamilben ohne weibliche Nachkommen unterschied sich nicht auf beiden Ständen. Das heißt, daß der Unterschied auf eine unterschiedliche Fertilität der re-



produzierenden Varroaweibchen zurückzuführen ist; (Mittelwert Pötzleinsdorf: 1,46, Grinzing: 1,77  $p = 0,002$ ).

Dieses Ergebnis könnte ein Hinweis auf einen möglichen Selektionserfolg sein, da sowohl die Bienenköniginnen, als auch die Varroamilben in Pötzleinsdorf aus einer vorselektierten Population stammten.

In Grinzing zeigten sich Unterschiede in der Anzahl an Nachkommen/Varroa bzw. Nachkommen/reproduzierender Varroa zwischen den 3 Geschwistergruppen. Durch den Ausfall einiger Königinnen ließen sich diese Unterschiede statistisch aber nicht absichern.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Anzahl an weiblichen Nachkommen/reproduzierender Varroa gewissen genetischen Einflüssen seitens der Bienen zu unterliegen scheint und somit als Selektionsmerkmal herangezogen werden kann.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.2.5/88*

**Untersuchungen zur Erzeugung virusfreien Rebvermehrungsmaterials mittels einer Kombination von Gewebekultur und Thermotherapie (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Gertrude MAYER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In latent viruskranken Pflanzen ist die Viruskonzentration nicht gleichmäßig in der ganzen Pflanze verteilt. Es ist bekannt, daß der Vegetationskegel virusfrei ist.

Routinemäßig erfolgt die Viruseliminierung bei allen Kulturpflanzen durch Thermotherapie. Zur Viruseliminierung von Rebenvermehrungsmaterial bietet sich die Kombination von Gewebekultur und Thermotherapie an, da eine Reinfektion während der Vermehrung ausgeschlossen ist.

Für Neuzüchtungen bietet die In-vitro-Methode die Möglichkeit der raschen Vermehrung eines Einzelstockes. Als Ausgangsmaterial für die Gewebekultur werden Sproßspitzenexplantate verwendet, die auch in latent krankem Material mit hoher Wahrscheinlichkeit virusfrei sind.

Wärmebehandelte Grünstecklinge sind unter sterilen Bedingungen problemlos zur Bewurzelung zu bringen.

Vor dem Auspflanzen und der Großvermehrung erfolgt eine Virusprüfung.

*Ergebnisse:*

**Vermehrung von Edelsorten:** Verwendet wurden folgende Sorten Neuburger, Welschriesling, Rheinriesling, Grüner Veltliner; Von jeder Sorte wurde sowohl selektiertes Klonenmaterial, als auch Material sichtbar reisigkranker Stöcke vermehrt. Die bewurzelten Stecklinge wurden teils ohne Behandlung abgehärtet, teils einer Thermotherapie unterzogen. Die abgehärteten Klonenmutterstöcke müssen zur Kontrolle einem Virustest unterzogen werden.

**Vermehrung von Unterlagssorten:** Es wurde beobachtet, daß die Vermehrung von Knospenspitzen einjähriger Triebe aus dem Freiland im Frühjahr nur geringen Erfolg bringt. Bessere Ergebnisse wurden erzielt, wenn im Sommer verholzte Triebe bewurzelter Stecklinge aus dem Gewächshaus als Ausgangsmaterial verwendet wurden.

**Vermehrung von Neuzüchtungen:** Hervorzuheben ist die Neuzüchtung 1828/1/2 wegen außerordentlicher Vermehrungsfähigkeit. Knospen dieser Neuzüchtung wurden März

1988 explantiert, die aus einer Knospe entstandenen Mutterstöcke lieferten im ersten Jahr 414 bewurzelte Stecklinge. Zum Stichtag am 1.12.1990 sind davon 192 Mutterstöcke in Kultur.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.2.3/89*

**Nichttraditionelle Fruchtprodukte: Herstellung von Knabberartikeln mit großem Fruchtanteil mittels Heißextrusion (1989–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Karl VOGL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Mittels Heißextrusion hergestellte expandierte Knabberartikel (Snacks) werden üblicherweise aus stärkereichen Rohstoffen hergestellt, wobei eine Aromatisierung mit künstlichen, naturidenten oder isolierten natürlichen Aroma- und Geschmacksstoffen erfolgt.

Es wäre aus ernährungsphysiologischen und sensorischen Gründen von Vorteil, wenn den extrudierten Produkten eine intensivere Geschmacksnote auf natürliche Art verliehen werden könnte, indem neben dem stärkereichen Rohstoff ein weiterer, geschmackgebender Rohstoff mitextrudiert wird.

Expandierte Knabberartikel unter Verwendung von Früchten oder Fruchtteilen sind ein neues Produkt; die technischen Möglichkeiten der Herstellung von Extrusionsprodukten mit einem hohen Fruchtanteil sowie die Relationen zwischen der Zusammensetzung der Produkte und sensorisch erfaßbaren Merkmalen wurden untersucht.

*Ergebnisse:*

Verschiedene Rezepturen zur Herstellung von Knabberartikeln mittels Heißextrusion (extrusion cooking), welche neben stärkehaltigen Rohstoffen Trockenfrüchte (Äpfel, Zwetschen) als zweite Hauptkomponente enthalten, wurden erarbeitet. Der Masseanteil der Frucht Komponente wurde so groß gewählt, damit deren arttypisches Flavour im fertigen Produkt deutlich erkennbar ist und weitere Zusätze nicht notwendig sind. Bei fixierten verfahrenstechnischen Parametern wurde der Einfluß einiger Parameter auf die Verarbeitbarkeit überprüft.

Der Einfluß der Art des stärkehaltigen Rohstoffs und der Zerkleinerungsgrad des fruchthaltigen Materials wurden als wesentlich, der Einfluß von Fruchtart und Herstellungsart der Trockenfrüchte sowie deren Wassergehalt als weniger wesentlich eingeschätzt. Dem Fruchtanteil kommt insofern Bedeutung zu, als die Verarbeitbarkeit bei Gehalten um 10% besser ist als bei höheren, aber im Bereich von 20 bis 30% keine wesentlichen Unterschiede auftreten.

Hinsichtlich der sensorischen Beurteilung ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei der Verarbeitbarkeit. Varianten mit relativ geschmacksneutralen Cerealien (Weizen, Reis, Mais) wurden besser beurteilt als Varianten mit intensiverem Eigengeschmack (Triticale, Dinkel, Roggen). Ein eindeutiger Zusammenhang ist zwischen dem Expansionsfaktor als einem Maß für die Verarbeitbarkeit einer Rezeptur und der Höhe der sensorischen Beurteilung gegeben. Ebenso eindeutig werden Varianten mit höheren Fruchtanteilen als fruchtigere Proben beurteilt.

Best beurteilt und gleichzeitig gut verarbeitbar sind Rohmaterialmischungen aus Weizenmehl und getrockneten Apfelwürfeln mit Fruchtanteilen zwischen 25 und 30%. Neben



der wirtschaftlichen (haltbare obsthaltige Produkte) kommt diesen Produkten auch eine ernährungsphysiologische Bedeutung (hoher Gehalt an löslichen Nahrungsfasern) zu.

#### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.2.4/59**  
**Prüfung ausländischer Neuzüchtungen auf ihren Anbauwert für Österreich** (1959 – langjährig)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Herwig KASERER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Aufgabe des Projektes ist, einerseits eine möglichst große Zahl ausländischer Neuzüchtungen auf ihre Eignung für den österreichischen Weinbau zu überprüfen, andererseits haben diese Anlagen die Funktion von Sortimentspflanzungen.

Zur Prüfung auf den Anbauwert sind mindestens 5 Ertragsjahre erforderlich, dies entspricht einer Gesamtprüfzeit von 8–10 Jahren. Die HBLVA erhält laufend Neuzüchtungen ausländischer Zuchtanstalten, so stehen auch Neuzüchtungen der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt bei ausländischen Zuchtanstalten zur Prüfung bzw. im Sortiment.

**Ergebnisse:**

Das Schwergewicht liegt in der Prüfung pilzresistenter Neuzüchtungen. Die Arbeit im Berichtsjahr beschränkte sich auf die Pflege der Junganlagen und die Erfassung der Ertragsparameter der ertragsfähigen Gruppen. Der Wein von 13 Neuzüchtungen wurde ausgebaut. Untersuchungen zur forcierten Ausbildung von Geiztrauben an 5 Tafeltraubensorten wurden fortgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.1.3/82**  
**Versuche zur Ermittlung der Vorteile von Hecken und Dichtpflanzungssystemen bei Tafeläpfeln** (1982–1991)

**Projektleiter:** Dr. Josef RUMPOLT

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Drei Hecken- und drei Dichtpflanzungssysteme werden miteinander verglichen. Untersucht werden Ertragsleistung, Fruchtqualität und Arbeitsaufwand.

**Heckensysteme:** Schräge Hecke auf MM 111, 4 x 4 m; Zweiaschecke auf M 26, 4 x 2,5 m; Dreiaschecke auf M 26, 4 x 3 m.

**Dichtpflanzungssystem:** Einreihige Dichtpflanzung auf M 26, 4 x 1,5 m; einreihige Dichtpflanzung auf M 9, 3,5 x 1,25 m und dreireihige Dichtpflanzung auf M 9, 4 + 0,6 + 0,6 x 2 m.

**Ergebnisse:**

Der durch den reichen Blütenknospenansatz zu erwartende hohe Ertrag blieb, bedingt durch ungünstiges Blütewetter, 1990 aus. Dadurch wurde der Alternanz entgegenge wirkt, sodaß auch für das nächste Jahr ein guter Behang zu erwarten ist.

Bei der diesjährigen Ernte zeichnete sich bei Golden Delicious wiederum die Dichtpflanzungsvariante auf M 9 mit 3,39 kg/m<sup>2</sup> besonders aus. Gefolgt von der 3-reihigen Variante und der Dreiaschecke mit 1,21 kg/m<sup>2</sup>. Die Schräge Hecke und die Y-Hecke brachten mit 1,08 kg/m<sup>2</sup> und 0,77 kg/m<sup>2</sup> die niedrigsten Leistungen. Bei Jonagold brachte ebenfalls die Dichtpflanzungsvariante auf M 9 mit

1,92 kg/m<sup>2</sup> den höchsten Ertrag, Dreiaschecke und Schräge Hecke lagen am niedrigsten.

Die Fruchtqualität war durchwegs gut und die Fruchtgröße, trotz der extremen Sommertrockenheit, zufriedenstellend.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.1.1/82**  
**Versuch über eine „biologisch-organische“ Produktion von Äpfeln** (1982–1991)

**Projektleiter:** Dr. Josef RUMPOLT

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel dieses Versuches ist es, den Wissensstand im biologischen Apfelanbau zu erfassen und den biologischen Anbau von Äpfeln in Form der „organisch-biologischen“ Anbaumethode vergleichend mit der „technisch-fortschrittlichen“ Produktionsmethode zu prüfen.

**Ergebnisse:**

1990 wurde die Bewirtschaftung nach beiden Anbaumethoden und die Erhebung der Versuchsdaten (Ertrag, Fruchtqualität) fortgesetzt:

Der **Blütenknospenbesatz** war in der biologischen Versuchsvariante bei „Golden“ (36/Baum) und „Jonadel“ (192) geringer als 1989 (276 und 212), bei „Prima“ höher (529 gegenüber 126), im konventionellen Bewirtschaftungssystem bei „Golden“ (189) ähnlich (191) und bei den Sorten „Jonadel“ (323) und „Prima“ (287) höher (152 und 210).

Im Berichtsjahr traten trotz Spritzungen mit Pyrethrumextrakt in den biologischen Versuchspartzellen und mit Thiodan in den konventionellen, hohe Verluste an Blüten durch den **Apfelblütenstecher** auf. Das Ausmaß der Verluste betrug in der biologischen Versuchsvariante bei „Golden“ 43%, bei „Jonadel“ 54% und bei „Prima“ 57%. In der konventionellen betrugen die Verluste bei den drei Versuchssorten 73, 69 und 66%.

Die **Erträge** waren bei „Golden“ in den biologischen Versuchspartzellen infolge des geringeren Blütenknospenbesatzes und der Verluste durch den Apfelblütenstecher lediglich 1972 kg/ha, bei „Jonadel“ 4598 kg/ha. Bei „Prima“ konnte infolge des wesentlich höheren Blütenknospenbesatzes trotz der hohen Blütenverluste mit 15178 kg/ha ein höherer Ertrag als 1989 erzielt werden. In den konventionell bewirtschafteten Versuchspartzellen betrugen die Erträge bei den gleichen Sorten 5490, 5154 und 10044 kg/ha.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.3.14/83**  
**Vergleichende Versuche der Sektbereitung nach der Methode Champenoise und der Methode nach Charmat mit Cuvée aus Weiß- und Blauburgunderweinen** (1983–1991)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Werner MEIER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Immobilisierte Sekthefen der Firma Erbslöh, BRD, sollen im Vergleich zu den anderen Sekterzeugungsmethoden geprüft werden. Die Sekthefen sind in Natriumalginatkugeln immobilisiert und werden entweder direkt lose in die Flasche gegeben oder in einen ca. 10 cm langen Gärköcher in den Flaschenhals eingesteckt und mit dem Kronenkorken fixiert. Voraussetzung für diese Anwendungen ist eine sterile Abfüllung des Sektgrundweines, da durch den



Wegfall des Abrüttelns bzw. der Filtration etwaige Trübungen nicht mehr entfernt werden können.

Weiters wurde eine neue Agglomerathefe der Firma Lalvin und eine Rüttelhilfe, Clarifiant S, in die Prüfung miteinbezogen.

#### Ergebnisse:

##### Varianten der Flaschenfüllung:

1. Immobilisierte Hefe „Champaferm“ im Gärköcher, steril gefüllt
2. Immobilisierte Hefe „Champaferm“ in loser Form, steril gefüllt
3. granuliert Hefe „Champaferm“
4. granuliert Hefe „Champaferm“ mit Rüttelhilfe „Clarifiant S“
5. Agglomerathefe „Lalvin O 16“

##### im Rührtank:

6. granuliert Hefe „Champaferm“ wie bei 3.

Während die Hefen der Varianten 3. bis 6. innerhalb von vier Wochen trocken durchgegoren hatten, sind die Proben 1. und 2. mit den immobilisierten Hefen nach jetzt 3 Monaten noch immer in Gärung. Bis dato wurde erst die Hälfte des vorhandenen Zuckers umgesetzt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.1.15/83*

**Prüfung mehrerer Tafeltraubensorten auf Anbau- und Markteignung in Niederösterreich und im Burgenland (1983–1997)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

##### Problem-/Aufgabenstellung:

Österreich importiert jährlich etwa 40.000 Tonnen Tafeltrauben im Wert von etwa 300 Millionen Schilling. Die Statistik des letzten Dezenniums weist aus, daß mehr als 50% des Importes in einer Zeit kommen, wo wir im Inland reife Trauben ernten. Um dem Winzer Sorten anbieten zu können, werden 25 bewährte Tafeltraubensorten aus aller Welt unter unseren Wuchsbedingungen getestet. Ertrag, Qualität (°Oechsle, ‰ Säure) und Degustation sollen für unser Land wirtschaftliche Sorten finden helfen. Die Junganlage steht im einsetzenden Ertrag. Neben der Ermittlung der Ertragsdaten wurden die interessant erscheinenden Sorten einer Verkostung unterzogen.

#### Ergebnisse:

Sorte	Ertrag		Säure		Verkostung	
	kg/m <sup>2</sup>	°Oe	‰		sensorisch	visuell
Admirable Courtillier	0,61	60	8,7	xxx	xx	
Attila	0,76	66	7,8	—	—	
Cardinal	1,70	51	6,3	xx	xx	
Chasselas blanc	2,10	57	10,3	xx	xx	
Chasselas rosé	2,29	61	8,5	xxx	xx	
Gloria Hungaria	0,63	75	6,3	—	—	
Irsay Oliver	0,58	74	7,7	x	xx	
Kocsis Irma	1,13	77	7,0	—	—	
Katonatelep	0,56	72	13,8	xxx	xx	
Königin der Weingärten	0,57	56	9,0	xx	xx	
Madelaine angevine	1,39	57	9,9	xx	xx	
Muskat d'Alexndrie	0,86	70	12,3	xxx	xx	
Muscat Ferd. Lesseps	0,49	68	9,1	xx	xxx	
Nimrang	0,76	66	11,3	xx	xx	
Olympia tesvere	0,16	57	12,2	xxx	xx	
Perle von Csaba	0,29	79	4,6	xxx	xx	
Perle von Zala	1,00	79	9,0	xx	xx	
Perlette	0,17	78	5,8	—	—	

Sorte	Ertrag		Säure		Verkostung	
	kg/m <sup>2</sup>	°Oe	‰		sensorisch	visuell
Puchljakovski	1,74	69	6,2	xx	xx	
Seidentraube	0,41	74	8,2	xx	xx	
Sibirskowi	0,22	88	6,6	xx	xx	
Tely Muscotaly	0,49	67	10,8	xx	xx	
Vernachtsch	0,55	76	8,3	xx	xx	
Z Nr.: 1213-1	1,55	77	5,6	x	xx	
Z Nr.: 1220-3-213	1,40	87	8,3	xxx	xx	

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.12/84*

**Erarbeitung von Grundlagen zur züchterischen Steigerung des Honigertrages – TEIL 1 (1984–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Hermann PECHHACKER

##### Problem-/Aufgabenstellung:

Es wurde die Frage nach den Zusammenhängen zwischen der Volkstärke und der Brutmenge zu Trachtbeginn bzw. dem Honigertrag in kg und der Varroavermehrung im Rahmen der Leistungsprüfung der Jahre 1987 bis 1989 untersucht. Für die Varroavermehrung innerhalb eines Prüfvolkes dient der gesamte Varroabefall während der jährlich notwendigen Behandlung als Maß.

#### Ergebnisse:

1987 wiesen die Prüfvolke einen deutlich höheren Varroabefall als 1988 und 1989 auf. Die Daten wurden daher getrennt ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, daß der Honigertrag eines Bienenvolkes in keinem oder einem sehr schwachen Zusammenhang mit der Varroavermehrung steht ( $r = 0,15$ , 1987; bzw.  $r = 0,10$ , 1988 und 1989). Für die imkerliche Zuchtungspraxis bedeutet dies, daß man gleichzeitig auf hohe Honigleistung und geringe Varroavermehrung selektieren kann.

Die Zusammenhänge zwischen der Volkstärke oder Brutmenge zu Trachtbeginn und der Varroavermehrung ( $r = 0,22$ , 1987;  $r = 0,10$ , 1988 und 1989 bei Volkstärke und  $r = 0,18$ , 1987;  $r = 0,05$ , 1988 und 1989 bei Brutmenge) zeigen aber, daß auf einen geringen Ausgangsbefall der Varroa in den Leistungsprüfvölkern geachtet werden muß.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.12/84*

**Erarbeitung von Grundlagen zur züchterischen Steigerung des Honigertrages – TEIL 2 (1984–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Hermann PECHHACKER

##### Problem-/Aufgabenstellung:

Ein modernes Zuchtprogramm mit einem entsprechenden Selektionsfortschritt ist ohne EDV-mäßige Grundlagen nicht möglich.

Für die Abwicklung eines Zuchtprogrammes zur Steigerung des Honigertrages wurden alle notwendigen Stufen des Einsatzes von EDV geschaffen.

#### Ergebnisse:

Ein an die Methodik der Leistungsprüfung angepaßtes Datenaufnahmesystem wurde entwickelt. Dadurch können die Leistungsprüfdaten auch einer sehr großen Zuchtpopulation erfaßt und verwaltet werden.

Für die im Rahmen der notwendigen Reinzucht durchzuführende Merkmalsbeurteilung („Körung“) wurde ein vielfach bewährtes Programm erstellt.

Aus den erstellten Datensätzen wird mit einem handelsüblichen Statistikpaket (Mixed model least-squares and ma-



ximum likelihood computer programm) der Zuchtwert nach bestimmten Modellen geschätzt.

Alle für ein Zuchtprogramm notwendigen EDV-mäßigen Schritte wurden in den letzten Jahren auf ihre Eignung im praktischen Einsatz eines Zuchtprogrammes erfolgreich geprüft. Durch die bisherigen Ergebnisse ist es möglich, auch ein umfangreiches Zuchtprogramm mit großer Anzahl von Prüfvölkern zu managen. Dies ist künftig besonders im Hinblick auf eine notwendige Selektion varroatoleranter Bienen wichtig.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.1.24/85**  
**Großversuch über eine alternative Traubenproduktion auf der Basis organisch-biologischer Produktion (1985–2000)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Vergleich einer alternativen Methode der Traubenproduktion mit der konventionellen Methode. Neben Arbeitszeitmessungen werden phänologische Stadien bonitiert sowie die Ertrags- und Qualitätsparameter erhoben.

**Ergebnisse:**

Der Gesamtarbeitsaufwand von „konventionell“ lag um 22% niedriger als bei „alternativ“. Im Austrieb und Blühverlauf waren keine variantenspezifischen Unterschiede festzustellen.

Ertragsleistung	Riesling		Veltliner	
	konventionell	alternativ	konventionell	alternativ
Ertrag kg/m <sup>2</sup>	0,533	0,428	0,690	0,392
Rel. %	100	80	100	57
Mostgewicht °Oe	77	76	87	89
Rel. %	100	99	100	102
Säure ‰	8,2	8,2	8,7	9,5
Rel. %	100	100	100	109
Ø Traubengew./g	78	63	118	100
Rel. %	100	81	100	85
Holzgew.kg/m <sup>2</sup>	0,183	0,127	0,173	0,103
Rel. %	100	63	100	60

Wie in den Vorjahren zeigte Riesling alternativ einen geringeren Ertragsrückfall (–20%) wie die Sorte Grüner Veltliner (–43%). Die Mostgewichte waren trotz beträchtlich differierender Erträge wie die Säurewerte nahezu angeglichen. Die lange Sommertrockenheit zeigte in „alternativ“ stärkere Trockenschäden, was sich auf die Jahresleistung verstärkt auswirkte.

Die Ertragsdifferenzen sind auch am Einzeltraubengewicht und in geringem Umfang an der Knospenfruchtbarkeit abzulesen. Der Riesling ergab „konventionell“ ein um 15% besseres Traubengewicht, bei Grünem Veltliner lag es um 18% günstiger. Da die Stöcke noch nicht voll angeschnitten wurden, ist das Holzgewicht eher bescheiden, in „alternativ“ als schwach zu bezeichnen.

Die Wurmsituation ist ohne Einsatz von „Giftmittel“ unter Kontrolle. Von den Pilzkrankheiten kann das nicht behauptet werden. Heuer war infolge trockenen Sommerwetters die Pilzsituation eher unproblematisch.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.2.13/85**  
**Selektionszüchtung bei Unterlagsreben (1985–1994)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Herwig KASERER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Aus der Sammlung von verfügbaren eigenen und aus ausländischen Unterlagsklonen sollen im Rahmen dieses Versuches jene Unterlagen ausgewählt werden, die für österreichische Verhältnisse am besten geeignet sind. Als zweite Aufgabe dient diese Pflanzung zur Lieferung von Unterlagsmaterial für Affinitätsversuche und zur virusfreien Vermehrung von Neuzüchtungen.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr wurde die Junganlage weiterbetreut. Aus der abgelaufenen Vegetationsperiode ist eine erste Ernte (Februar 1991) möglich. Die Seriumprüfung von Einzelstöcken der Rupertris du Lot, einer Unterlagsorte, die für Testpfropfungen im Rahmen der Virusprüfung der Edelsorten benötigt wird, verlief bei allen Pflanzen negativ. Damit stehen nunmehr 20 Stöcke für Testpfropfungen zur Verfügung – bisher mußte das entsprechende Material von ausländischen Zuchtanstalten beschafft werden.

Die Virusprüfung der Klone der Unterlage Kober 5 BB konnte im Berichtsjahr abgeschlossen werden. Es stehen nunmehr erstmals in Österreich zwei virusgeprüfte Klone dieser wichtigen Unterlage zur Verfügung.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.1.35/87**  
**Eignungsprüfung der Unterlagsorten Berl x Rip-Kober-5BB, 5C, Rip x Rup 3309, Ru 140 und Fercal mit der Rebsorte Roter Traminer (1987–2002)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Ursachen der unterschiedlichen Ausprägung des Traminerbuketts sind unbekannt. Im gegenständlichen Versuch soll neben einer unterlagenspezifischen Leistungsprüfung das Phänomen „Bukett“ bearbeitet werden. Zu diesem Zwecke wurde der Traminerklon 14 auf die Unterlagen K5BB, T5C, Ru 140, 3309 und Fercal gestellt.

**Ergebnisse:**

Der Austrieb begann unterlagenunspezifisch am 27.3., am 10.5. waren einheitlich fünf bis sechs Blätter entfaltet und die Gescheine deutlich zu sehen. Obwohl die Unterlagen genetisch sehr unterschiedlich sind, blühten alle Kombinationen vom 16.6. beginnend bis 29.6.1990 ab. Der Anteil verrieselter Blütenstände lag sehr niedrig bei 5%. Die Anlage erbrachte einen Ø Ersatzertrag von 0,264 kg/m<sup>2</sup> mit Zuckergradationen, die durchwegs den Spätlesebereich erreichten und teilweise überschritten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.2/87**  
**Untersuchungen über die Möglichkeit einer Vererbung von Faktoren zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit von Bienen gegenüber Varroa Jacobsoni (1987–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Rudolf MOOSBECKHOFFER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In diesem Versuch soll die Frage geklärt werden, wie sich die Varroapopulation in Kunstschwärmen mit Königinnen selektierter Abstammung nach künstlicher Infektion mit Varroamilben entwickelt. Dazu wurden 30 Kunstschwärme



Mitte Juli 1989 erstellt, durch eine Perizinbehandlung varroafrei gemacht und 1 Monat nach dem Einschlagen auf unbehandelte Jungfernwaben mit je 30 Varroamilben künstlich infiziert.

#### *Ergebnisse:*

Im Verlauf des Spätsommers und Winters 1989/90 kam es leider zu beträchtlichen Völkerverlusten. Ursache war die schlechte Qualität der künstlich besamten Königinnen. Die Mehrzahl davon legte nur ein kümmerliches Brutnest an. In der Folge war eine starke Umweiselungstendenz zu bemerken. Die Konsequenz waren weisellose und nosema- bzw. ruhrkranke Völker, die im Laufe des Winters eingingen.

Im Endeffekt konnte 1990 daher nur von 10 verbliebenen Völkern die Nachkommensrate pro Varroa und nach einer Apistanbehandlung die Gesamtzahl vorhandener Varroamilben bestimmt werden.

Der Bienenbefall betrug im Mittel 36,3%, schwankte aber von Volk zu Volk sehr stark (Min. 10,1%; Max. 78,6%).

Der mittlere Brutbefall lag bei 40,4% (Min. 13,5%, Max. 66%).

Besonders auffällig ist die enorme Vermehrung der Varroamilbe in einigen Völkern. Innerhalb eines Jahres nahm die ursprünglich zugesetzte Zahl von 30 Varroamilben pro Volk durch Vermehrung und Invasion von Nachbarständen im Mittel auf 5768 Stück zu; (Min. 2844, Max. 9419). Dies entspricht einer Vermehrung um das 95–800-fache. Mit ein Grund für diese starke Vermehrung war sicher der milde Winter, der keine oder nur eine sehr kurze Brutunterbrechung bewirkte. Einige Völker gingen durch diesen starken Varroabefall zugrunde.

Die Anzahl weiblicher Nachkommen pro Varroa betrug bei den überlebenden Völkern im Durchschnitt 1,03 (Min. 0,7; Max. 1,47).

Selbst unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Anteiles von Varroamilben ohne Fortpflanzung bleiben zwischen den Völkern beträchtliche Unterschiede bestehen. Die Anzahl weiblicher Nachkommen pro reproduzierender Muttermilbe liegt im Mittel bei 1,44 (Min. 1,19; Max. 1,66).

Basierend auf diesen Daten soll das Projekt 1991 und 1992 mit der Erstellung neuer Versuchsgruppen mit künstlich besamten und selektierten Königinnen fortgeführt werden, um zu sehen, ob sich die Anzahl an Nachkommen/Varroa durch geeignete Anpaarung senken läßt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.16/87*  
**Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Ergiebigkeit bzw. Ausnutzung einer Tracht**  
 (1987–1991)

*Projektleiter:* Dr. Hermann PECHHACKER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Während einer Waldtracht wurden Proben heimkehrender Sammelbienen speziell vorbereiteter Versuchsvölker (ohne die geringsten Vorräte aus einer früheren Tracht) gezogen und im flüssigen Stickstoff getötet.

Folgende Daten von den Probenbienen wurden erhoben: Honigblasengewicht, Zuckeranteil in der Honigblase (Gesamtzuckerbestimmung mit Anthron-Methode) und die botanische Herkunft des Honigblaseninhaltes (auf der Basis

der Pollenkörner und Honigtauelemente). Von den Honigproben der Versuchsvölker wurde die elektrische Leitfähigkeit, die Anzahl der Pollenkörner (nektarlos und nektarblütig) und die Honigtauelemente pro mg Zucker festgestellt.

#### *Ergebnisse:*

Es bestehen signifikante Beziehungen zwischen dem Honigtauanteil im Zuckereintrag (Honigblaseninhalt) bzw. der Anzahl der Honigtauelemente pro mg Zucker und der elektrischen Leitfähigkeit der Honige aus den Versuchsvölkern.

Ein höherer Anteil an Honigtau am Zuckereintrag hat auch eine signifikant geringere Anzahl an Pollen und Honigtauelementen im Honig zur Folge. Zwischen dem Verhältnis der Anzahl Pollen nektarblütiger Pflanzen zu Pollen windblütiger Pflanzen bzw. Anzahl Pollen nektarblütig zu Anzahl Honigtauelemente und der elektrischen Leitfähigkeit der Honige besteht eine negative Korrelation.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.1.18/87*  
**Anbauwertprüfung des Holunderklones „A/E-80“**  
 (1987–1998)

*Projektleiter:* Dr. Josef RUMPOLT

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Holunderanbau wird überwiegend die Sorte „Haschberg“ verwendet. Nach bisherigen Beobachtungen zeigte der aus der ehemaligen Deutschen Demokratischen Republik stammende Klon „A/E-80“ höhere Erträge als diese Standardsorte bei gleichzeitig größeren Fruchtständen und größeren Einzelbeeren..

Ziel dieses Versuches ist es, den Anbauwert des Klones „A/E-80“ im Vergleich zu „Haschberg“ zu prüfen. Geprüft werden Ertrag und Fruchtmasse.

Gleichzeitig sollen die morphologischen Merkmale von „A/E-80“ beschrieben werden.

#### *Ergebnisse:*

Der Klon „A/E-80“ wurde vom Züchter als „Juicy“ benannt. Die Versuchsanlage in Klosterneuburg wurde 1990 mit einer Tropfbewässerung ausgestattet.

Die **vegetative Entwicklung** der Versuchsbäume war im Berichtsjahr (2. Standjahr) bei „Juicy“ schwächer als bei „Haschberg“. Bei Durchführung des Schnittes unter Berücksichtigung der physiologischen Situation fielen bei „Juicy“ im Mittel 36 dag Schnittholz je Baum an, bei „Haschberg“ 58. Die Schnittholzmenge betrug somit bei „Juicy“ 62% der Schnittholzmenge von „Haschberg“.

Die mittleren **Erträge** betrugen bei „Juicy“ 2,24 kg/Baum, bei der Vergleichssorte 2,64 kg. Dies entsprach bei „Juicy“ einem Hektarertrag von 932 kg, beziehungsweise 1098 kg bei der Sorte „Haschberg“.

Der höhere Ertrag von „Haschberg“ war auf eine höhere Anzahl von Fruchtständen zurückzuführen (die Anzahl der Fruchtstände betrug bei „Juicy“ 58% jener der Standardsorte). Die mittlere Masse je Fruchtstand betrug bei „Juicy“ 60 g, bei „Haschberg“ 41 g, die Anzahl der Beeren je Fruchtstand 568 beziehungsweise 557. Das 100-Beeren-Gewicht betrug im Mittel bei „Juicy“ 12,4 g, bei „Haschberg“ 9,9 g.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.3.36/87**  
**Untersuchungen über die Farbstoffzusammensetzung**  
**verschiedener heimischer Rotweinsorten (1987–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Werner MEIER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Verhalten der Rotweinfarbstoffe einiger Sorten soll im Verlauf der Gärung und des Ausbaues untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Es wurden Weine der Sorten Blauburger, Zweigelt und Blaufränkisch durch Maischegärung und Maischeerhitzung erzeugt. Die Unterschiede im Anthocyangehalt wurden mit HPLC untersucht. Die Erhitzungsvarianten wiesen einen um 16 bis 33% höheren Anteil an Anthocyan-3-Glukosiden mit Acetat- oder Cumaratrest auf. Der gleiche Unterschied ist auch nach 160 Tagen festzustellen. Die durch biologischen Säureabbau hervorgerufene Änderung an Farbintensität ist unterschiedlich, bei maischevergorenen ist sie derzeit bis 37% höher, bei den erhitzten Varianten gleich oder bis 23% niedriger als bei Weinen mit Kalkentsäuerung. Weiters wurden die Sorten Trollinger und Cabernet Sauvignon auf der Maische vergoren. Ihre Anthocyanzusammensetzung unterscheidet sich deutlich von den anderen drei Sorten, welche nur geringe Differenzen untereinander aufweisen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.1.34/87**  
**Leistungsprüfung von in- und ausländischen Traminer-**  
**klonen im Hinblick auf österreichische Anbauverhält-**  
**nisse (1987–2002)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Rebsorte Traminer hat auf Grund unterschiedlichster Anbaubedingungen eine genetische Aufspaltung erfahren, die sich vor allem in der Bukettintensität manifestiert. Schlüssige Aussagen über Ursachen und Abhängigkeit des Traminerbuketts gibt es bis heute nicht. Im gegenständlichen Klonenvergleich findet dieses Phänomen besondere Beachtung.

**Ergebnisse:**

Zwischen den Klonen war im Austrieb kein Unterschied feststellbar. Die Blüte verlief klonenspezifisch einheitlich vom 16.6. bis zum 29.6.1990 ab, nur etwa 5% der Gescheine verrieselten. Der Ertrag ( $\varnothing$  0,25 kg/m<sup>2</sup>) lag relativ niedrig und ist als Einsatzertrag anzusehen. Sortentypisch ist die hohe Zuckerleistung dieser Sorten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.1.4/88**  
**Prüfung der Lagerfähigkeit neuer Apfelsorten (1988–1992)**

**Projektleiter:** Dr. Josef RUMPOLT

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Überprüfung der CA-Lagerfähigkeit neuer Apfelsorten bei 5 verschiedenen CA-Lagerungsvarianten (Gaszusammensetzungen) und einer Kontrollvariante (Normalluft).

Der vorliegende Versuch wird mit den neuen Sorten Meran, Blushing Golden, Royal Gala und Granny Smith durchgeführt. Bei der Sorte Royal Gala (versch. Unterlagen) und bei Granny Smith (Seewinkel und Marchfeld) standen für die abgelaufene Versuchsperiode 3 Herkünfte

zur Verfügung. Der Lagerungszeitraum erstreckte sich von der Ernte bis Ende Juni.

**Lagerungsvarianten:**

- 1) 1–2% CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub>
- 2) 6% CO<sub>2</sub> + 1% O<sub>2</sub>
- 3) 3% CO<sub>2</sub> + 3% O<sub>2</sub>
- 4) 1% CO<sub>2</sub> + 5% O<sub>2</sub>
- 5) 6% CO<sub>2</sub> + 5% O<sub>2</sub>
- 6) Kontrolle (Normalluft)

**Ergebnisse:**

Die sensorische Bewertung brachte insgesamt gesehen bei der Lagerungsvariante 2 die besten Ergebnisse. Lediglich Gala 11 und Granny Smith B in Variante 1 sowie Meran in Variante 3 wurden bei der 1. Auslagerung (Mitte April), Granny Smith N-D (Var.5) bei der 2. Auslagerung (Mitte Mai) und Gala 7 bzw. Meran bei der 3. Auslagerung (Mitte Juni) besser bewertet.

Die Verluste durch Fäulnis und Fleischbräune waren in dieser Lagerungsperiode allgemein gering.

Die Schalenbräune konnte bei der anfälligen Sorte Granny Smith bei allen 3 Herkünften in den Lagerungsvarianten 1 und 2 verhindert werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.2.2/88**  
**Untersuchungen über die Heridabilität des Nährstoff-**  
**aufnahmevermögens an zwei Populationen aus Vitis**  
**Vinifera Kreuzungen (1988–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Herwig KASERER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die extreme Heterogenität der Vitisarten behindert eine effiziente Kreuzungszüchtung. Die Berechnung der Heridabilitätskoeffizienten für die Merkmale „Nährstoffaufnahmevermögen“ kann die Effizienz durch gezieltere Auswahl der Kreuzungspartner, vor allem bei der Chlorosereresistenz- oder bei der Low-Input-Pflanzenzüchtung verbessern.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr wurden die Untersuchungen an Einaugenstecklingen der 18 Nachkommen der Kreuzungsgruppe 1217 und der Elternsorten weitergeführt. Durch Verbesserung der Versuchsbedingungen konnten die Streuungen des Längenwachstums innerhalb der Wiederholungen weiter abgesenkt werden. Die Sortenunterschiede, die in den ersten beiden Versuchsjahren festgestellt wurden, konnten weiter bestätigt und abgesichert werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.3.38/88**  
**Möglichkeiten der Crossflow-Filtration zur Klärung von**  
**stark trübem Wein und ihr Einfluß auf das analytische**  
**und sensorische Bild der Weine (1988–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Werner MEIER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Mit einer Crossflowanlage „Sartoflow“ der Firma Sartorius, Nennleistung 300 l/h, erfolgte eine Vergleichsfiltration mit konventioneller Klärung.

**Varianten:**

1. Crossflowfiltration mit Sartoflowanlage
2. Klärung durch Separator (Westfalia SA 19) und Vorklär-schichten



3. Klärung durch Separator und sofortige Filtration mit Vorklär- und EK-Schichten

Filtrierte wurde ein trocken durchgegoener Grüner Veltliner, der die Gärung gerade abgeschlossen hatte.

#### *Ergebnisse:*

Die Nennleistung der Anlage von 300 l/h wurde nur anfänglich erreicht, schon nach einer Viertelstunde sank sie um 10% ab. Nach einer Stunde betrug die Leistung nur mehr 200 l/h. Weiters trat im Retentatbehälter eine merkbare Erwärmung vom 5–6°C auf.

#### **Kolloidgehalt:**

1. 239 mg/l
2. 836 mg/l
3. 697 mg/l

Die Absenkung liegt somit gut über der in der BRD geforderten Mindestgrenze von 100 mg/l.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4.1.8/78*  
**Vergleichende Untersuchungen über die Nährstoffaufnahme durch die Unterlagsrebsorten KOBER 5 BB, SO4 und Fercal (1988–1998)**

*Projektleiter:* Dr. Adel FARDOSSI

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Hinblick auf das Problem der Umweltbelastung durch intensive Bewirtschaftung in der Landwirtschaft sowie das Verlangen nach einem qualitätsbewußten und ökologisch orientierten Weinbau wird die Erforschung des Nährstoffaufnahmevermögens bei verschiedenen Genotypen von Unterlagen erforderlich. Unter diesem Gesichtspunkt können die Nährstoffe der Rebe nach Bedarf zugeführt werden, ohne die Umwelt zu gefährden.

#### *Ergebnisse:*

Im Gefäßversuch mit Einaugenstecklingen der Unterlagsrebsorten KOBER 5BB, SO4 und Fercal konnte festgestellt werden, daß zwischen den drei Unterlagsarten signifikante Unterschiede hinsichtlich des Sproßlängenwachstums, der Trockensubstanzbildung der Sprosse bestehen. Die stark wachsende KOBER 5BB erreichte die größte Sproßlänge, gefolgt von SO4 und Fercal. Diese Wachstumsunterschiede spiegeln sich auch in der Trockensubstanzbildung der Sprosse wider.

Eine sortenspezifische Variabilität in der Nährstoffaufnahme konnte anhand der Entzüge von K, Ca, P, Mg, Fe und Zn nachgewiesen werden. Ein enger Zusammenhang zwischen den aufgenommenen Nährstoffen und der Trockensubstanzbildung liegt jedoch nur beim Kalium vor. Bemerkenswert ist ferner, daß die Unterlage SO4 die geringste Aufnahme an Ca, P und Mg aufweist, obwohl sie in ihrer Trockenmasse eine Mittelstellung zwischen KOBER 5BB und Fercal einnimmt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4.1.6/78*  
**Einfluß von organischer Substanz auf die Nährstoffaufnahme durch die Weinrebe im Gefäßversuch – Teil 1 (1988–1998)**

*Projektleiter:* Dr. Adel FARDOSSI

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Dem ökologischen Aspekt wird durch den Zusatz von organischer Substanz zur Erhaltung bzw. Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit großes Augenmerk geschenkt. Anhand der Wechselwirkung zwischen Boden und Pflanze soll der Einfluß von organischer Substanz auf die Nährstoffaufnahme durch die Rebe untersucht werden.

#### *Ergebnisse:*

In Gefäßversuchen mit Weinreben wurde frischer und verrotteter Pferdemist (10 g/kg Boden) zu einem offenen bzw. mit Rinde abgedeckten Weingartenboden zugesetzt.

Unter dem Einfluß der Rindenabdeckung stieg der Humusgehalt im Oberboden auf 6,7%, gegenüber 4,3% im offenen Boden, signifikant an. Gleichzeitig wurde der Tongehalt im Boden der Abdeckvariante auf die Hälfte reduziert. Auch die Phosphorwerte nahmen sehr stark ab. Bei den niedrigeren Phosphatgehalten (45 mg pro 100 g Boden) war der P-Entzug durch die Pflanze gleich hoch oder höher als bei den höheren P-Gehalten im offenen Boden (82 mg pro 100 g Boden). Die Hauptmengen an aufgenommenen Cu und Zn bleiben in den Wurzeln zurück. Trotz sehr hoher Cu- und Zn-Gehalte im Boden zeigten die Reben keine sichtbaren Überschußsymptome.

Die Ergebnisse haben gezeigt, daß die Wirkung von organischer Substanz in nährstoffreichen Böden weniger in der zusätzlichen Mineralstoffzufuhr, sondern vielmehr in der regulativen Wirkung auf die Nährstoffaufnahme durch die Pflanze zum Ausdruck kommt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4.1.7/78*  
**Untersuchungen über die Entwicklung von in Hydrokultur herangezogenen Pfropfreben im dritten Standjahr (1988–1998)**

*Projektleiter:* Dr. Adel FARDOSSI

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Zur Beurteilung der generativen Leistungsfähigkeit der Versuchsreben wurde neben der Ermittlung des Stockertrages die Mostqualität durch Bestimmung von Mostgewicht und Säurewert festgestellt. Ferner erschien die Frage, ob die Jungreben infolge des sehr hohen Ertragsniveaus noch ausreichend mit den wichtigsten Nährelementen versorgt sind, von Bedeutung.

#### *Ergebnisse:*

Die Voranzucht von frisch veredelten Reben erfolgte in Leitungswasser (Anwuchsrate 96%), die Weiterzucht in Töpfen mit festem Substrat bzw. in Hydrokultur. Mitte Juni 1987 wurden die Reben ohne Rebschule direkt am Standort ausgepflanzt. Günstige Standort- und Ernährungsbedingungen sowie optimale Pflegemaßnahmen ermöglichten eine Erstertragsbildung von durchschnittlich 1,5 kg Trauben pro Stock bereits in der zweiten und einen Vollertrag von 3,6 kg Trauben pro Stock in der dritten Vegetationsperiode (1989). Der Ernährungszustand der Jungreben wurde anhand von Boden- und Pflanzenanalysen überprüft und als normal befunden.



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.2.2/89*

**Untersuchung zur Beeinflussung der enzymatischen Bräunung mittels Blockierung der reaktionsfähigen Gruppen an phenolischen Inhaltsstoffen von Früchten (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Heinz SÄMANN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die enzymatische Bräunung von Früchten und die damit einhergehende Beeinträchtigung von Farbe, Aroma und Geschmack der Produkte kann auf mehreren Wegen beeinflusst werden. Einer dieser Wege betrifft die Beeinträchtigung der Reaktionsfähigkeit von phenolischen Inhaltsstoffen durch Blockierung von reaktionsfähigen Gruppen.

Anhand von Literatur, die sich mit Reaktionen phenolischer Inhaltsstoffe von Früchten mit in Obst nicht enthaltenen Substanzen beschäftigt, sollten neue Möglichkeiten zur Hemmung enzymatischer Bräunungsreaktionen, die während der Obstverarbeitung ablaufen, gefunden werden.

*Ergebnisse:*

In der Literatur konnten nur relativ wenige verwendbare Hinweise auf mögliche nicht oxydative Reaktionen von **Polyphenolen** mit anderen Stoffen gefunden werden. Diese Methoden, wie z.B. die Methylierung von O-Diphenolen mittels O-Methyltransferase im schwach alkalischen Milieu oder der Zusatz von Formaldehyd bzw. Hexamethylentetramin zur Ausfällung bestimmter Polyphenoltypen sind praktisch kaum durchführbar, da z.B. bei Fruchtsäften eine wesentliche Änderung des pH-Wertes nicht möglich ist bzw. mit gesundheitlich bedenklichen Rückständen zu rechnen ist.

**Ascorbinsäure**, die oft als Mittel zur Hemmung von Bräunungsreaktionen vorgeschlagen wird, zeigte bei eigenen Versuchen manchmal entgegengesetzte Wirkung, die auch in der Literatur beschrieben wird. Da außerdem im Berichtsjahr von einem größeren Fruchtsaferzeuger über einen negativen Einfluß eines Ascorbinsäurezusatzes bei der Herstellung und Lagerung von Apfelsaftkonzentrat Mitteilung gemacht wurde, sollen Versuche über den Einfluß von Ascorbinsäurezusätzen auf die Farbwerte von Obstverarbeitungsprodukten durchgeführt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.2.1/89*

**Einsatz der Cross-flow-Filtration zur Konzentrierung und Aromagewinnung bei klaren und fruchtfleischhaltigen Säften (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Karl VOGL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Aufgabenstellung umfaßt Untersuchungen zum Einsatz der Membranprozesstechnik innerhalb der Fruchtsaft- und Obstweintechnologien, die Erfassung von Veränderungen im analytischen und im sensorischen Bereich während und nach dem Einsatz von Membransystemen sowie Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren im Vergleich zu Standardverfahren.

*Aufgabenstellung insbesondere im Berichtsjahr:* Einsatz der Cross-flow-Filtration bei Fruchtsäften und Obstweinen:

1) Vergleich einiger Merkmale zwischen Microfiltration und üblichen Klärverfahren bei Fruchtsäften.

2) Vergleich einiger Merkmale nach Einsatz der Microfiltration zu verschiedenen Zeitpunkten während des Herstellungsprozesses von Obstweinen.

*Ergebnisse:*

Anlage: Sartoflow 10 SM 179.21 (pilot-plant)

Module: Polyolefin, 0.2 µm, 10x0,7 m<sup>2</sup>

Die Untersuchungen wurden bei trinkfertig gemachten Säften von schwarzen und roten Johannisbeeren sowie bei Apfelsaft (alle Säfte wie üblich enzymiert) vorgenommen. Neben der Bestimmung der Anlagenleistung wurden Farbmessungen (GARDENER Tristimulus-Farbmeßgerät) und Trübungsmessungen durchgeführt. Gegenüber rotem Ribiselsaft und Apfelsaft zeigte sich bei schwarzem Ribiselsaft ein relativ starker Leistungsabfall; bei diesem Produkt sind auch die größten Unterschiede hinsichtlich der L-, a-, b-Werte und der Trübungswerte festzustellen.

Obstwein (Apfelwein-Sortengemisch) wurde als Saft, unmittelbar nach der Gärung und unmittelbar vor der Abfüllung microfiltriert. Diese Varianten wurden mit konventionell hergestellten Parallelproben hinsichtlich einiger analytischer Kennwerte sensorisch verglichen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.1.19/88*

**Untersuchung des Einflusses von Ethylen bei der Lagerung von Obst in kontrollierter Atmosphäre (1989–1993)**

*Projektleiter:* Dr. Josef RUMPOLT, Dr. Josef BARNA

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchung verschiedener Obstarten, vor allem Weichobstarten, auf ihre Produktionsmengen von Ethylen und dessen Einfluß auf das Lagerverhalten.

*Ergebnisse:*

Im Berichtsjahr wurden Pfirsiche in vier Varianten 18 Tage lang bei +1,5°C gelagert. Die Entfernung von Ethylen mittels KMnO<sub>4</sub> wurde gestaffelt. Neben einer Kontrollvariante ohne Ethylenentfernung wurde in 3 weiteren Varianten ca. 1/3, 2/3 und soweit wie möglich das Ethylen entfernt. Dabei wurden CO<sub>2</sub> auf 2–3% und O<sub>2</sub> auf 1–2% gehalten. Bei der sensorischen Untersuchung zeigten sich die Varianten mit maximalen, ohne und mit 1/3 Ethylenentfernung als gleichwertig.

Die Variante 4, mit 2/3 Entfernung und Ethylenzufuhr gegen Ende der Lagerung erwies sich als gesichert besser. Analytisch unterschieden sich die Varianten vor allem in der titrierbaren Säure und im Gehalt an reduzierendem Zucker, aber auch in der Fruchtfleischfestigkeit.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2.1.15/89*

**Prüfung der Anbaumöglichkeit von Pfirsichen und Nektarinen (1989–1998)**

*Projektleiter:* Dr. Josef RUMPOLT

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Auf verschiedenen virusfreien Unterlagen sollen einige Pfirsich-Hauptsorten sowie einige neuere Pfirsich- und Nektarinsorten am Standort verglichen werden. Weiters soll die bis dato übliche Hohlkronenerziehung der Spindelerziehung als Dichtpflanzung gegenübergestellt werden.



*Ergebnisse:*

Die im Februar 1989 – für die Hohlkronen-Erziehung – ausgepflanzten Sorten Dixired, Redhaven, Glohaven und Halehaven auf den virusfreien Unterlagen Pr.persica GF 305, Brompton, Damas GF 1869 sowie GF 677 (Am.p.); (Pflanzweite 4,3 x 3,5 m) wuchsen gut an und entwickelten sich im Berichtsjahr den Erwartungen entsprechend. Die Versuchsbäume befinden sich noch in der vegetativen Phase, die Triebbildung kann als mittelmäßig bezeichnet werden. Die Versuchsbäume brachten im Berichtsjahr noch keinen Ertrag. Mit beginnenden Erträgen ist im nächsten Jahr zu rechnen.

Die im Februar 1989 erst zum Teil – für die Spindelerziehung – ausgepflanzten Pfirsichsorten Halehaven, Flavourcrest, Velvet, Suncrest sowie die Nektarinensorte Flavourcrest auf den virusfreien Unterlagen GF 305 (Pr.p), GF 1869 (Pr.dam.) sowie Brompton (Pflanzweite 4,3 x 1,3 m) zeigten teils eine etwas schlechtere vegetative Anfangsentwicklung im Frühjahr des Berichtsjahres. Auch hier ist im nächsten Jahr mit beginnenden Erträgen zu rechnen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4.2.1/89**  
**Urethangehalt in Weinen (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Erwin MAXA

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erstellung einer Analysenmethode zur Bestimmung von Ethylcarbamat im Wein. Die Bestimmung von Ethylcarbamat in Weinen ist für die Ausstellung von Exportzeugnissen in einigen Ländern (Canada) erforderlich.

*Ergebnisse:*

Im Rahmen dieses Projektes wurde durch Modifikation verschiedener Analysenverfahren ein zuverlässiger und für Routineanalysen praktikabler Analysengang ausgearbeitet, wobei der Quantifizierung mittels GC/MS-Kopplung eine Vortrennung mittels Extrelutsäulen vorgeschaltet ist.

Zur Erstellung der Eichkurve wurden die Peakflächen der Ionenspur m/z 62 herangezogen, wobei Butylcarbamat als interner Standard verwendet wurde. Die Erfassungsgrenze liegt bei etwa 1 µg/l, die Untergrenze für eine quantitative Bestimmung mit ausreichender Präzision (±5%) liegt bei 10 µg/l Ethylcarbamat.

Mit dieser Methode wurden 150 österreichische Weine verschiedener Herkunft, Sorte, Lagerung und Jahrgang sowie unterschiedlicher kellereitechnischer Behandlung untersucht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4.2.2/89**  
**Reifebestimmung von Weintrauben mittels gestaffelter Mostuntersuchung (1989–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Erwin MAXA

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ziel der Untersuchung ist die Vorhersage des optimalen Erntezeitpunktes (Lesetermin) aufgrund der ermittelten analytischen Daten. Darüber hinaus sollen Anhaltspunkte zur Definition der „physiologischen Reife“ gefunden werden.

*Ergebnisse:*

Ebenso wie im Erntejahr 1989 wurden auch 1990 drei Weißweinsorten in Intervallen von einer Woche gestaffelt gelesen. Das geerntete Traubenmaterial wurde gewaschen, gepreßt und in Portionen tiefgefroren.

Es erfolgte die Bestimmung der Mineralstoffgehalte mittels Atomabsorptionsspektroskopie, der Phosphatgehalt wurde photometrisch ermittelt. Der Verlauf des Glucose/Fructose-Verhältnisses wurde durch enzymatische Bestimmung der beiden Zucker verfolgt.

Die Bestimmung der für die Weinbereitung wichtigsten organischen Säuren (Weinsäure, Äpfelsäure, Citronensäure, Essigsäure) erfolgte mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC). Hier wurde eine speziell auf Most- und Weinuntersuchungen ausgerichtete Methode adaptiert, da die in der Praxis gebräuchlichen Methoden (Rebelein, Schneyder) sowie die in der Literatur beschriebenen HPLC-Verfahren (Flak, Tanner etc.) keine befriedigenden Ergebnisse zeigten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4.3.1/89**  
**Qualitative und quantitative Bestimmung von Anthocyanen (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Reinhard EDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Etablierung geeigneter Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Anthocyanen in Beeren und deren Produkten.

*Ergebnisse:*

Auftrennung der monomeren Rotweanthocyanen mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) – Methodenvergleich und Vorstellung einer neuen Methode: In der vorliegenden Arbeit wird ein neues hochdruckflüssigkeitschromatographisches Verfahren für die Bestimmung monomerer Rotweinfarbstoffe mit einigen bisher üblichen Methoden verglichen. Mit einem neuen geräteschonenden Laufmittelgemisch konnte eine zufriedenstellende Empfindlichkeit sehr gute Vorhersagbarkeit, geringe Variabilität und eine gute Trennleistung erzielt werden.

Die beschriebene Probenvorbereitung über Festphasenextraktionssäulen (C-18) erwies sich einerseits positiv im Hinblick auf eine Verbesserung der Trennleistung (geringeres Basislinienrauschen, durchschnittliche Zunahme der Peakflächen 10 bis 20%), andererseits gewährt sie auch eine längerdauernde, störungsfreie Verwendung der Geräte und Trennsäulen. Somit stellt die beschriebene Methode ein geeignetes Verfahren zur Erfassung monomerer Anthocyanen dar.

● Nachweis von Fremd- und Direktträgerfarbstoff in Wein mittels Reversed – Phasedünnschichtchromatographie.

Es wird eine neue dünnschichtchromatographische Bestimmungsmethode für natürliche und künstliche Weinfarbstoffe beschrieben. Die Separation der Anthocyanen und Pigmente erfolgt mittels Mehrfachchromatographie auf Umkehrphasenmaterial (RP-18). Die DC-Platten werden qualitativ im Durchlicht ausgewertet.

Mit dieser Methode konnten neben weineigenen Anthocyanen auch gleichzeitig Fremd- und Direktträgerfarbstoffe nachgewiesen werden. Die  $R_f$ -Werte, bezogen auf Malvidin-3-glukosid, werden tabellarisch dargestellt. Die Nachweisgrenze für Malvidin 3,5-diglukosid beträgt 10 mg/l bei 40 µl Probenvolumen. Fremdfarbstoff konnte im Rotwein ab einer Konzentration von 50 mg/l und im Weißwein ab mg/l eindeutig detektiert werden. Weiters erhält man Infor-



mationen über das Verhältnis von polymerem zu monomeren Farbstoff und die Anthocyanzusammensetzung.

Die Methode zeichnet sich durch einfache Handhabung, geringe Kosten und hohe Trennleistung aus.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.3/89**  
**Bestäubungsversuche mit Wildbienen bei Tomatenkulturen unter Glas (1989–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Astrid KOHLICH

*Kooperationspartner:*

Wiener Landwirtschaftskammer

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Auf ca. 12 ha Anbaufläche unter Glas in Wien werden ca. 80% aller im Inland erzeugten (Glashaus)Tomaten produziert. Aus Kostengründen (Beheizung im Winter zu teuer) erfolgt der Anbau der Pflanzen erst ab März–April.

Eine künstliche Bestäubung von Tomaten unter Glas ist unbedingt erforderlich und erfolgt häufig händisch oder mittels verschiedener technischer Einrichtungen.

Der Einsatz von Bienen in Österreich bietet sich sowohl vom Zeitpunkt her an (Frühjahr), als auch wegen der höheren Temperaturtoleranz von Bienen (gegenüber Hummeln), ihrer höheren Ortstreue (kein Verlassen der Glashäuser über die Lüftungsklappen), als auch von der lokalen Umgebung (Anbauflächen haben kaum alternative Trachten in der Umgebung). Überdies sind Bienenvölker ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand stets verfügbar.

*Ergebnisse:*

6 Gärtnereien mit ca. 9000 m<sup>2</sup> Anbauflächen (Tomatensorten: Concord, Vemona, Imola, Vision) wurden mit 123 Kleinvölkern („Ableger“) besetzt. Wöchentliche Kontrollen von Blütentrauben, bzw. zweimal pro Woche Ernte bis etwa Mitte August. Die Varianzanalysen ergaben hochsignifikante Unterschiede im Gewicht der Tomaten zwischen Glashäusern mit und ohne Bienen bei allen Sorten (trotz „Trillern“: F = 22,8, ohne Trillern: F = 157,5). Unterschiede ergeben sich auch für die einzelnen Sorten, aber auch die verschiedenen Glashaustypen (Arbeitsweise der Gärtner?).

Insgesamt ergab sich eine Steigerung nicht nur der Quantität der Ernte, sondern vor allem auch der Qualität (Größe, Gewicht, Ausprägung der Früchte, Qualitätsklasse I), was zusätzlich zur Arbeitskostensparnis beim Einsatz von Bienen auch einen höheren Gewinn bedeutet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3.1.7/90**  
**Untersuchungen über die Ursachen und Folgen der Melezitose- bzw. Honigtautracht für die Imkerei (1990–1994)**

*Projektleiter:* Dr. Hermann PECHHACKER

*Kooperationspartner:*

Institut für Chemie der Universität für Bodenkultur

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das Zuckerspektrum von Honigblaseninhalten und Honigen von einem Versuchsvolk wurde mit HPLC untersucht. Die Herkunft der Honigblaseninhalte wurde bestimmt.

*Ergebnisse:*

Das Zuckerspektrum hat eine für jede Trachtpflanze typische Frequenz. Anhand des Zuckerspektrums kann auch

ganz klar Honigtau von einer Melezitosetracht von normalem Honigtau unterschieden werden. Melezitosehonigtau weist 41,12 (±2,19) % Melezitose und 20,47 (±4,78) % Saccharose im Zuckerspektrum auf. Dieser Honigtau kristallisiert spätestens innerhalb von nur zwei Wochen in der Honigblase der eingefrorenen Probenbienen aus. Normalerweise, flüssiger Honigtau dagegen kristallisiert auch bei längerer Lagerung der Bienen in der Honigblase nicht aus.

Dieser flüssige Honigtau enthält im Gesamtzuckerspektrum nur 19,99 (±4,10) % Melezitose aber dafür 49,42 (±5,56) % Saccharose.

Die Ergebnisse zeigen, daß es möglich ist, durch die Messung der Zuckerspektren die botanische Herkunft des Sammelgutes der Bienen festzustellen. Beim Honigtau muß in den weiteren Versuchen auch das Zuckerspektrum der einzelnen Honigtauerzeuger mit den Zuckerspektren der Honigblaseninhalte verglichen werden, um die wirklichen Ursachen der Melezitosetracht genau zu erkennen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1.3.39/90**  
**Untersuchungen zur Einleitung des biologischen Säureabbaus mittels Starterkulturen im Most und Wein (1990–1992)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Werner MEIER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Vorjahr wurde Most aus der Sorte Grüner Veltliner erfolgreich einem biologischen Säureabbau unterzogen. Zur Einleitung des Säureabbaus wurde das Handelspräparat VILFLORES LP, eine Bakterienkultur des Stammes Lactobacillus Plantarum, beimpft. Bei allen beimpften Varianten trat der Säureabbau innerhalb weniger Stunden ein und konnte bis zu einem minimalen Äpfelsäuregehalt durchgeführt werden.

Die Vergleichsvarianten wurden nach der Gärung chemisch entsäuert, und bei Verkostungen konnte innerhalb des ersten Jahres kein sensorischer Unterschied festgestellt werden. Analog zum Vorjahr wurden im Jahre 1990 bei Maischen aus blauen Trauben und bei Mosten aus Maischeerhitzung diese Untersuchungen durchgeführt.

*Ergebnisse:*

Die Sorten Blauburger, Zweigelt und Blaufränkisch wurden in zwei Maischepartien geteilt, wobei der eine Teil einer Maischegärung der andere Teil einer Maischeerhitzung unterzogen wurde.

Die **Maischegärung** wurde in zwei Partien angesetzt, wobei die eine Variante sofort mit Trockenhefe versetzt in Gärung gebracht wurde und die andere Variante mit dem Bakterienpräparat beimpft und lt. Firmenbeschreibung einen Tag später mit Reinhefe zur Gärung gebracht wurde.

Der Most der **Maischeerhitzungsvariante** wurde in 3 Teile geteilt, wobei der erste Teil wiederum sofort mit Reinhefe, der zweite Teil mit Bakterien und einen Tag später mit Reinhefe beimpft wurde. Die dritte Variante wurde mit Spalthefen der Gattung Saccharomyces pombe beimpft, um hier eine eventuelle Vergärung von Äpfelsäure zu Ethanol feststellen zu können.

Bei allen Varianten mit **Bakterienbeimpfung** konnte zwar eine leichte Abnahme des Äpfelsäuregehaltes und ein leichter Anstieg des Milchsäuregehaltes während der ersten zwei Tage nach Maischung bzw. Pressung festgestellt wer-



den, der Säureabbau verlief aber keinesfalls vollständig ab, sodaß noch ein weiterhin hoher Äpfelsäureanteil vorhanden ist. Die Gärkurven zeigen, daß schon bei einem Alkoholgehalt von ca. 2 Vol% ein Stillstand des biologischen Säureabbaues festzustellen ist.

Auch die Varianten mit Zusatz von **Spalthefen** wiesen keine Änderungen im Äpfelsäuregehalt zu den unbeimpften Varianten auf.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dipl.-Ing. Herwig KASERER

WO 1.2.6/53 – **Selektionszüchtung bei Edelsorten zur Wein- und Tafeltraubenerzeugung** (1953 – langjährig)

\* Dr. Gertrude MAYER

WO 1.2.1/64 – **Verbesserung vorhandener und Gewinnung neuer Rebsorten durch Kombinationszüchtung** (1964 – langjährig)

\* Dr. Josef RUMPOLT

WO 2.1.8/81 – **Die Prüfung kleiner Baumformen bei Süßkirschen** (1981–1991)

\* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

WO 1.1.9/82 – **Vergleichende Versuche verschiedener Mulch- und Bodenbedeckungsverfahren im Weinbau** (1982–1991)

WO 1.1.18/83 – **Leistungsprüfung von neuen deutschen Müller-Thurgau-Klonen im Hinblick auf die österreichischen Anbauverhältnisse** (1983–1993)

WO 1.1.2/83 – **Erziehungsversuch mit den wichtigsten Rotweinsorten des Landes** (1983–1993)

WO 1.1.30/84 – **Versuch zur Ermittlung der optimalen Standweite in Verbindung mit der niedrigen, mittelhohen und hohen Erziehung bei einigen wichtigen Rebsorten** (1984–1999)

\* Ing. Norbert MAYER

WO 1.1.20/84 – **Einfluß der räumlichen Lage des Rebtriebes auf die Versorgung von Gescheinen, Trauben, Trieben und Blättern mit Assimilaten mit besonderer Betonung der Sorten Grüner Veltliner, Rheinriesling und Weißer Burgunder** (1984–1993)

\* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

WO 1.1.23/84 – **Vertiko- und GDC-Duplex-Erziehungsversuch mit der Sorte Sämling 88 unter späterer Einbeziehung einiger wichtiger heimischer Rebsorten** (1984–1999)

\* Dipl.-Ing. Herwig KASERER

WO 1.2.7/84 – **Prüfung der Rebsorten Neuburger und Veltliner grün auf den Unterlagsreben 5BB, SO4, 5C, 41B, R27, 26G und Ruggieri als Ringversuch mit den Landesweinbauschulen** (1984–1999)

\* Dr. Irmgard DERAHSHIFAR

WO 3.1.11/84 – **Beobachtungen über das Auftreten ubiquitärer und fakultativer Erreger von Bienenkrankheiten** (1984–1992)

\* Dr. Astrid KOHLICH

WO 3.1.14/85 – **Sammlung authentischer österreichischer Honige zur Erstellung von Leitwerten für die Honiganalyse** (1985–1991)

\* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

WO 1.1.22/85 – **Prüfung der Blütefestigkeit der Sorte Neuburger auf stark und schwachwüchsigen Unterlagen bzw. bei starkem und schwachem Anschnitt** (1985–1999)

WO 1.1.26/85 – **Prüfung verschiedener Erziehungsformen auf ihre Eignung zur maschinellen Traubenernte** (1985–2000)

\* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER, Dipl.-Ing. Werner MEIER

WO 1.1.25/85 – **Prüfung der bedeutenden Bordelaiser Rotweinsorten Merlot, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon auf ihre Anbaueignung und Eignung zur Herstellung österreichischer Rotweine** (1985–1994)

\* Dr. Astrid KOHLICH

WO 3.1.15/85 – **Pollenspektrum authentischer österreichischer Honige** (1985–1991)

\* Dipl.-Ing. Werner MEIER

WO 1.3.30/86 – **Untersuchungen über den Einfluß des Aldehydkomplexes und der schwefeligen Säure auf die Qualität von Weindestillaten** (1986–1991)

\* Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER

WO 1.1.19/86 – **Prüfung von Wuchsstoffen und Pflanzsubstraten bei der Rebveredlung und in der Rebschule** (1986 – langjährig)

WO 1.1.33/87 – **Leistungsprüfung von Neuburgerklonen** (1987–2002)

\* Dipl.-Ing. Werner MEIER

WO 1.3.37/88 – **Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Gärung und die Rückstände im Wein** (1988–1992)

\* Dr. Josef RUMPOLT

WO 2.1.10/89 – **Überprüfung französischer virusfreier Pflaumenunterlagen auf ihren Einfluß auf Wuchsstärke und Ertragsleistung** (1989–1993)

\* Dipl.-Ing. Martin TIEBER

WO 5.1/90 – **Was kostet Qualität?** (1990–1993)

\* Dipl.-Ing. Reinhard EDER

WO 4.3.2/90 – **Bestimmung von Kolloiden in Getränken** (1990–1992)

\* Dipl.-Ing. Karl VOGL

WO 2.2.4/90 – **Nichttraditionelle Fruchtverarbeitungsprodukte** (1990–1992)

\* Dr. Rudolf MOOSBECKHOFER

WO 3.1.1/91 – **Untersuchungen über das verstärkte Auftreten der Kalkbrut und Erprobung von Bekämpfungsverfahren** (1991–1992)

\* Dr. Hermann PECHHACKER

WO 3.1.11/91 – **Untersuchungen über Ergiebigkeit und Chemismus der Lindentracht** (1991–1992)

\* Dipl.-Ing. Werner MEIER

WO 1.3.40/91 – **Untersuchungen über den sensorischen Einfluß von verschiedenen Glasfarben bei der Flaschenlagerung von Wein** (1991–1994)

## 17. Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt

Trunnerstraße 5, A-1021 Wien

Telefon: (0222)241511

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL



**Abschlußberichte**

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 2P28/88*  
**Die Schadstoffbelastung von Kulturböden und Nutzpflanzen im Großraum Schwechat (1988–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Heide SPIEGEL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Belastung von Böden und Pflanzen mit anorganischen und organischen Schadstoffen soll in einem intensiv genutzten Ackerbaugebiet in unmittelbarer Nähe zum Schadstoffemissionsbereich Wien und zu anderen Großemittenten untersucht werden. Einer dieser Emittenten ist der Straßenverkehr.

Daher wurden 9 Verkehrswegbegleitflächen auf Schwermetallgehalte geprüft. Einbezogen wurden Bundes- und Landesstraßen mit einem täglichen Verkehrsaufkommen bis zu 10.000 Fahrzeugen.

Bodenproben wurden in unmittelbarer Fahrbahnrandnähe (2–4,5 m), in 10 und in 50 m Entfernung entnommen. Neben der Ermittlung der Schwermetallgehalte des Bodens im Königswasser-Extrakt („Gesamtgehalte“) wurde versucht, auch eine ökologisch relevante, mobile Schwermetall-Fraktion zu erfassen. Die in Österreich für Bodenzustandsinventuren vorgeschlagene Methode hierfür besteht in einer Ausschüttelung des Bodens mit einer schwachen Neutralsalzlösung (0,1 M BaCl<sub>2</sub>-Lösung). Die Extraktion wird weitgehend von den spezifischen Bodeneigenschaften beeinflusst und dürfte daher besser geeignet sein, die für die Pflanze vom Boden her zugänglichen Schwermetalle zu bestimmen als die Königswassermethode.

Ferner wurden von 11 ausgewählten, nicht in Verkehrswegnähe gelegenen Standorten Weizenpflanzen zu Beginn der Blüte entnommen, mit destilliertem Wasser gewaschen und auf Schwermetalle analysiert. Zusammen mit den Ergebnissen der Bodenanalysen können damit Aussagen über den Schwermetallübergang vom Boden in die Pflanze unter Berücksichtigung der Standortverhältnisse getroffen werden.

*Ergebnisse:*

Die Schwermetallgehalte im Bariumchlorid-Extrakt lagen bei Cadmium, Kobalt, Chrom, Nickel und Blei durchwegs unter der Nachweisgrenze. Die Kupfer-Gehalte bewegten sich zwischen 0,02 und 0,06 ppm, die Zinkwerte variierten von 0,66–0,82 ppm und lagen damit einheitlich in einem sehr niedrigen Bereich.

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß bei den vorliegenden Standortbedingungen die Schwermetall-Gesamtgehalte – die allerdings alle unter den Grenzwerten liegen – kaum ökologisch wirksam sind. Damit ist kein Hinweis auf eine verstärkte Auswaschung oder erhöhte Pflanzenaufnahme gegeben. Letzteres wird auch durch die auf denselben Standorten durchgeführte Pflanzenuntersuchung bestätigt, bei der keine bedenklichen Schwermetallanreicherungen gefunden wurden. Dieser Umstand kann v.a. auf die pH-Werte der Untersuchungsstandorte, die durchwegs über dem Neutralpunkt liegen, zurückgeführt werden.

**Zwischenberichte**

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 2J19/86*  
**Der Humusumsatz in Ackerböden (1964 – langjährig)**

*Projektleiter:* Prof. Dr. Hans-Erich OBERLÄNDER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In diesem seit 25 Jahren laufenden Kleinparzellen- und Freilandgefäßversuch mit <sup>14</sup>C-markierten Wirtschaftsdüngern (Stallmist, Stroh, Stroh + Gülle, Gründüngung) unter Fruchtfolge, Dauerweizen und Dauerschwarzbrache wird der Beitrag dieser Dünger zur Humusbildung untersucht.

Das Ziel ist die Ermittlung optimaler Aufwandsmengen und -frequenzen für organische Dünger, die wegen ihrer Eignung als langsam fließende Stickstoffquelle sowie zur Milderung von Erosionserscheinungen und zur Erhöhung der Funktion des Bodens als Schadstofffilter zunehmend an Bedeutung gewinnen.

*Ergebnisse:*

Die Arbeit an diesem Projekt, für das im Jahresbericht 1988 ein Modell zur Vorausberechnung des unter den Versuchsbedingungen zu erwartenden Humusspiegels vorgestellt worden war, beschränkte sich in den Jahren 1989 und 1990 aufgrund des langsamen Verlaufes der Humifizierungsprozesse im Boden auf die erforderliche Feldbewirtschaftung und auf die Entnahme von Bodenproben zur weiteren Kontrolle des Humusspiegels.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 1P1/86*  
**Untersuchungen über die notwendige Anpassung des Düngemittelaufwandes im Ackerbau an ökologische, ökonomische und produktqualitative Erfordernisse (1970 – langjährig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Körnerleguminosen benötigen aufgrund ihres Eiweißreichtums beträchtliche Nährstoffmengen, auf dem Ertragsniveau von 40 dt Korn allein für den Aufbau der oberirdischen Pflanzenmasse 240 kg N. Zwei bis drei Viertel des Stickstoffbedarfes werden über die Symbiose mit den Rhizobien beschafft. Dabei kann es nach Ansicht verschiedener Autoren in der Frühphase der Entwicklung zu Versorgungsengpässen kommen, die mit einer Stickstoffstartgabe zu überbrücken wären. Die Notwendigkeit einer Andüngung mit Stickstoff wird andererseits aber auch von vielen Fachleuten bezweifelt bzw. verneint.

Dieser Meinungsgegensatz war Anlaß zur Prüfung der Frage in zwei Versuchen mit langfristiger Angebotsdifferenzierung. Durch 25 Jahre erhielten die herangezogenen Testflächen Pflanzennährstoffe in den Intensitäten „ohne“, „mäßig“, „normal“ und „extrem“. Dadurch waren N-Versorgungsverhältnisse gegeben, die über die aktuelle Gabenstaffelung (im Körnerleguminosen-Prüfjahr 0, 25, 50 und 75 kg N/ha betragend) hinaus zeigen, ob das langjährige Düngungsregime den Einsatz einer Stickstoffstartgabe rechtfertigen kann.

*Ergebnisse:*

Die erzielten Erträge an Korn und Rohprotein zeigen, daß Stickstoff-Startgaben zu Pferdebohne unnötig sind. Dies umso mehr, als aus den Ergebnissen hervorgeht, daß die Pferdebohne auf den durch 25 Jahre nicht mit Stickstoff gedüngten Parzellen die Höchstleistung erbringt. Stallmist hebt das Ertragsniveau geringfügig an, doch offenbar nicht



seines Stickstoffgehaltes wegen, sondern aufgrund seiner strukturverbessernden Eigenschaften. Letztere spielen auf dem extrem ton- und schluffreichen Standort Rottenhaus eine wesentliche Rolle.

Die Körnererbse kann auf N-Mangelböden das Leistungspotential nicht voll ausschöpfen. Insbesondere beim Rohproteintrag bleibt das Ergebnis der mit Stickstoff ungedüngten Parzellen hinter jenen von Testflächen mit mäßiger N-Versorgung des Bodens zurück. Die Differenz beläuft sich auf rund 30%. Mit einer Startgabe von 25 kg N/ha kann die Versorgungslücke geschlossen werden. Nur unter den Bedingungen gleichzeitiger Phosphatarmut des Bodens kann sich – nicht für den Kornertrag, wohl aber für den Rohproteintrag der Körnererbse – ein höherer Stickstoffaufwand (bis maximal 50 kg/ha) lohnen. Das geht aus dem Ergebnisvergleich und der varianzanalytischen Datenprüfung (hochsignifikante Wechselwirkung der Faktoren Stickstoff und Phosphor) hervor.

Die enge Nachbarschaft von Mangel und Überschuß bei der Bemessung einer N-Startgabe zu Körnererbse wird durch die Befunde von GRAHAMMER und HAUNOLD (1987) bestätigt, welche mit markiertem Stickstoff das Optimum ebenfalls zwischen 20 und 40 kg fanden. Im Dosierungsbereich darunter und darüber nimmt die Menge an fixiertem Luftstickstoff rasch ab. LIEBHARD (1989) fand, daß ein überhöhtes N-Angebot zwar nicht den Zeitpunkt der Knöllchenbildung verändert, wohl aber die Knöllchenanzahl pro Pflanze stark reduziert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 2P5/72**  
**Fruchtfolgeeinfluß auf die Bodenfruchtbarkeit (1972 – langjährig)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Michael DACHLER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der Einfluß einer abwechslungsreichen und bodenschonenden Fruchtfolge würde anhand einer Testkultur (WINTERWEIZEN) an Fruchtfolgen unterschiedlichen Getreideanteils, unterschiedlicher Vorfrüchte und bei unterschiedlichem Düngungsniveau geprüft.

**Ergebnisse:**

**Winterweizenertrag 1989 (in Rel. %) in Abhängigkeit von Fruchtfolge, Vorfrucht und Düngungsintensität (Standort Rottenhaus)**

% Getreide in der Fruchtfolge (bis 1987)	unmittelbare Vorfrucht (1988)	Düngungsniveau					
		ohne Einarbeitung der Ernterückstände			mit		
		1	2	3	4	2	3
							Ø
66%	Zuckerrübe <sup>1)</sup>	100	172	174	179	169	187
66%	Zuckerrübe	112	179	193	195	188	189
83%	Zuckerrübe	116	164	183	176	171	174
83%	Körnermais	89	161	178	182	151	170
83%	Klee <sup>2)</sup>	191	191	164	124	194	155
83%	Pferdebohne	184	171	156	117	157	162
83%	Wintergerste	104	146	138	123	149	147
100%	Hafer <sup>3)</sup>	89	174	165	163	174	180
100%	Raps	75	175	177	166	171	166
100%	Hafer	88	165	171	171	168	169

<sup>1)</sup> vor Zuckerrübe 300 dt/ha Stallmist

<sup>2)</sup> der gesamte Kleeaufwuchs wurde gemulcht

<sup>3)</sup> mit Gründücke in der Fruchtfolge

Die eindeutig niedrigsten Erträge waren bei *Wintergerste* als Vorfrucht zu verzeichnen, obwohl sie nicht in einer reinen Getreidefruchtfolge stand. Offensichtlich hat sich hier die unmittelbare – negative – Vorfruchtwirkung stärker durchgesetzt als die mittelfristige Fruchtfolgewirkung.

Bessere Ergebnisse wurden – vor allem bei mittleren Stickstoffgaben – mit der Vorfrucht *Hafer* erzielt. Auf dem gleichen Niveau wie Hafer, und damit unerwartet niedrig, lagen die Durchschnittserträge bei *Raps* bzw. *Körnermais* als Vorfrucht. Selbst ein erhöhtes Düngerangebot hatte nach Raps einen eher negativen als positiven Einfluß auf den Winterweizenertrag. Mit *Pferdebohne* und insbesondere mit *Klee* als Vorfrucht wurden sehr gute Erträge erzielt, wenn gleichzeitig auf mineralische Stickstoffgaben verzichtet wurde. Jede N-Zufuhr hatte Mindererträge, bei höheren Gaben auch starkes Lagern zur Folge.

Erwartet gut und mit der Variante ohne Stallmist am besten schnitt *Zuckerrübe* als Vorfrucht ab. Allerdings mußten dem Winterweizen gleichzeitig auch mittlere Stickstoffmengen (120 kg/ha) angeboten werden. Unerwartet hingegen war der negative Einfluß einer zusätzlichen Stallmistgabe zu *Zuckerrübe*, unabhängig von der Höhe des gleichzeitigen N-Angebots.

Steht *Zuckerrübe* in einer dreischlägigen Fruchtfolge, so schneidet der Winterweizenertrag um 12% besser ab, als wenn *Zuckerrübe* nur jedes 6. Jahr angebaut wird.

Mittlere bis hohe N-Gaben wirkten sich nur nach *Zuckerrübe* und *Körnermais* gut auf den Winterweizenertrag aus. Bei Getreide oder Raps genügen bereits niedrige Düngergaben, bei Leguminosen hat – wie bereits erwähnt – jede Düngung einen negativen Effekt zur Folge.

Eine durch eine Gründücke aufgelockerte Fruchtfolge hatte nur einen geringfügigen positiven, mittelfristigen Effekt. Die Bedeutung einer Gründücke dürfte eher in der unmittelbaren Vorfruchtwirkung liegen. Die Einarbeitung der Ernterückstände hatte kurzfristig einen uneinheitlichen, im Durchschnitt aller Kulturarten keinen wie auch immer gearteten Einfluß auf den Winterweizenertrag. Im Vergleich zu dem im Vorjahr präsentierten Ergebnis aus dem Trockengebiet (Fuchsenbigl) ergaben sich folgende Unterschiede.

**Eignung der Vorfrüchte für Winterweizen**  
**(nach fallender Wirkung geordnet)**

im Pannonicum (Fuchsenbigl)	im Alpenvorland (Rottenhaus)
– Körnererbse oder Luzernebrache	– Zuckerrübe ohne Stallmist
– Zuckerrübe mit oder ohne Stallmist bzw. Körnermais	– Kleebrache
– Wintergerste mit Gründücke	– Zuckerrübe mit Stallmist
– Wintergerste	– Pferdebohne bzw. Hafer mit Gründücke in der Fruchtfolge
	– Körnermais bzw. Hafer oder Raps
	– Wintergerste

Darüber hinaus fiel auf, daß im Trockengebiet die Vorfrucht einen weitaus stärkeren Einfluß auf die Folgefrucht ausübt als im Feuchtgebiet, die mittelfristige Fruchtfolgewirkung aber eher im Feuchtgebiet von Bedeutung ist.

Zusammenfassend kann daher für die Praxis gesagt werden:

- Die Fruchtfolgegestaltung sollte in Abhängigkeit vom Klimagebiet erfolgen; im Feuchtgebiet kann auch mit einer mittelfristigen Fruchtfolgewirkung gerechnet werden, im



Trockengebiet überwiegt die unmittelbare Vorfruchtwirkung.

- Fruchtfolgefehler können im Trockengebiet nicht, im Feuchtgebiet nur bedingt durch Düngung ausgeglichen werden.
- Fruchtfolgefehler haben im Trockengebiet weitaus stärkere negative Konsequenzen als im Feuchtgebiet.
- Die Auswahl der Vorfrucht kann nach oben angeführtem Schema erfolgen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 1P11/86**  
**Eichung der Bodenuntersuchung (1976 – langjährig)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Bodenuntersuchung auf Stickstoff gilt nicht nur als vielversprechender Ansatz zur genaueren Einschätzung des N-Düngebedarfes von Feldkulturen, sie gewinnt auch als Kontrollmaßnahme in Verbindung mit N-Bewirtschaftungsauflagen an Interesse. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, daß bei maßvoller oder unter dem Bedarf gelegener Stickstoffdüngung der Boden hinsichtlich seines Gehaltes an pflanzenaufnehmbarem Stickstoff zum Zeitpunkt der Ernte weitgehend „entleert“ sein wird bzw. sich nur noch geringe  $N_{\min}$ -Restmengen im durchwurzelter Bodenprofil (0–90 cm) befinden. So sieht eine ausländische Regelung für Wasserschutz- und Schongebiete die  $N_{\min}$ -Restmenge von 45 kg als Grenze vor, bis zu der Ausgleichszahlungen für Düngerabschläge geleistet werden. Das Überschreiten von 90 kg  $N_{\min}$ -Rest kann dort bereits Bußgeldzahlungen zur Folge haben. Ein Kontrollsystem dieser Art setzt voraus, daß der unterstellte Zusammenhang zwischen  $N_{\min}$ -Rest und Düngungshöhe hinreichend eng ist. In diesem Punkt geht die Meinung der Fachwelt allerdings auseinander.

Im Rahmen der angelaufenen Versuchsserie zur Eichung der Bodenuntersuchung auf mineralisierten ( $N_{\min}$ ) und mineralisierbaren Stickstoff ( $N_{\text{org}}$ ) wird auch der Frage des Kontrollwertes von  $N_{\min}$ -Restmengen für die vorangegangene Düngung nachgegangen. Die  $N_{\min}$ -Gehalte ausgewählter, abgeernteter Parzellen werden auf ihre Abhängigkeit von diversen Einflußgrößen untersucht. Der vorläufig einjährige Datenpool umfaßt 34 Weizen-Standorte mit insgesamt 136 Boden-Düngungsvariationen, hievon 96 aus dem Trockengebiet und 40 aus dem Alpenvorland.

Die Standorte der Versuche liegen in den Bereichen der Versuchsaußenstellen Fuchsenbigl, Rottenhaus und Zwettl. Versuchsfrucht war Winterweizen. Stickstoff wurde in verschiedenen Stufen (0–160 kg/ha) verabreicht.

**Ergebnisse:**

Die korrelationsstatistische Untersuchung der potentiellen Einflußgrößen (Tab. 1) zeigt, daß die  $N_{\min}$ -Restmenge (in 0–90 cm Bodentiefe) nach der Weizenernte mit der N-Düngungshöhe in statistisch nachweisbarem Zusammenhang steht, die Verknüpfung der Werte aber mit Korrelationskoeffizienten um 0,35 nicht sehr eng ist. Lediglich 12% der  $N_{\min}$ -Restmengenvariation sind über die Düngungshöhe zu erklären. Dabei gibt im Trockengebiet vor allem die Dosierung der N-Spätgabe den Ausschlag.

Von erheblich größerem Gewicht für die ungenützten Stickstoffreste nach der Ernte erweist sich im Trockengebiet das Niveau des  $N_{\min}$ -Gehaltes zu Vegetationsbeginn. Es schlägt auf die Endwertvariation mit 40% durch. Im niederschlagsreicheren Alpenvorland verliert sich dieser Einfluß während der Vegetation.

Faßt man die pflanzenverfügbaren Beträge an N zu Vegetationsbeginn und N aus Düngung zusammen, so verbessert sich die Beziehung dieses N-Gesamtangebotes zum N-Rückstand nach der Ernte in der Gesamtanzahl der untersuchten Fälle ( $n=136$ ) auf  $r=0,64$  und im Trockengebiet auf  $r=0,71$ . Diese Resultate werden nur von der Einflußstärke des Bilanzsaldos ( $=N_{\min}$  zu Vegetationsbeginn + N-Düngung im Frühjahr + N-Düngung spät – N-Entzug) noch geringfügig übertroffen.

**Tabelle 1**

**Beziehungen (Korrelationskoeffizienten) zwischen den  $N_{\min}$ -Restmengen (in 0–90 cm Bodentiefe) nach der Weizenernte und den nachstehend angeführten Einflußgrößen (Jahr 1989)**

Versuchsdaten	$N_{\min}$ -Menge $t_0$	Stickstoffdüngung $t_0$	$t_1$	$\Sigma$	$N_{\min}$ -Menge +Düngung	N-Entzug 1)	N-Bilanz
alle ( $n=36$ )	0,54	0,24	0,33	0,35	0,64	0,26	0,66
nur Trockengebiet ( $n=96$ )	0,63	0,23	0,36	0,37	0,71	0,22	0,77
nur Alpenvorland ( $n=40$ )	0,16	0,31	0,24	0,34	0,36	0,38	0,23

$n$  = Anzahl der Versuche

$t_0$  = zu Vegetationsbeginn

$t_1$  = Ende Bestockung + Ende Schossen

1) = Korn + Stroh

Über das Ausmaß der im Mittel der jeweiligen Region gefundenen  $N_{\min}$ -Gehalte vor und nach der Vegetationsperiode (letztere in Abhängigkeit von der Düngungshöhe) informiert Tabelle 2.

**Tabelle 2**

**$N_{\min}$ -Restmengen (in 0–90 cm Bodentiefe) nach der Weizenernte in Abhängigkeit von der Stickstoffdüngung (Mittelwert 0 und Spaltenangaben in kg N/ha)**

Region	Stickstoffdüngung in kg/ha <sup>1</sup> )			
	0	80+0+0	40+40+40	80+40+40
TROCKEN- GEBIET ( $n=24$ )	18	24	40	58
ALPEN- VOR- LAND ( $n=10$ )	11	20	22	39

$n$  = Anzahl der Versuche

Trockengebiet:  $\emptyset$ - $N_{\min}$  im Frühjahr = 123 kg/ha

Alpenvorland:  $\emptyset$ - $N_{\min}$  im Frühjahr = 64 kg/ha

<sup>1</sup>) jeweils zu Vegetationsbeginn, am Ende der Bestockung und am Ende des Schossens

Wendet man die eingangs erwähnten Grenzmaßstäbe von 45 bzw. 90 kg  $N_{\min}$ -Rest auf den vorliegenden Datensatz an, so liegen 77% (Trockengebiet) bzw. 85% (Alpenvorland) der Testflächen unter der erstgenannten Marke. Weniger als 90 kg  $N_{\min}$ -Rest waren in 90% (Trockengebiet) bzw. 97,5% (Alpenvorland) der Fälle vorhanden.  $N_{\min}$ -Restmengen von mehr als 90 kg waren auch auf Flächen



zu finden, die lediglich 80 oder 120 kg Dünger-N je Hektar (Frühjahrs- und Spätgabe zusammengerechnet) erhalten haben. Allerdings waren  $N_{\min}$ -Rest-Werte von mehr als 93 kg nur noch mit Düngergaben über 120 kg N und  $N_{\min}$ -Rest-Werte von mehr als 126 kg nur noch mit Düngergaben über 160 kg N gekoppelt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC P37/90*  
**Extensivierung im Pflanzenbau** (1990 – langjährig)

*Projektleiter:* Dr. Michael DACHLER

*Kooperationspartner:*

Bundesversuchswirtschaften und Bundesanstalten

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Rahmen dieses Projektes soll untersucht werden, ob und inwieweit der Betriebsmitteleinsatz (Düngemittel, Pflanzenschutz, Sortenwahl) reduziert werden kann, ohne daß erhebliche Einkommensverluste eintreten.

Weiters soll der Einfluß des Pflanzenschutz- und Düngemittelsatzes auf die Auswaschung dieser Stoffe ins Grundwasser sowie der Einfluß des Pflanzenschutzmittelsatzes auf die Bodenbiologie untersucht werden.

In Zusammenarbeit mit den Bundesversuchswirtschaften Fuchsenbigl, Fohlenhof und Wieselburg wurde 1990 ein Großflächenversuch angelegt, bei dem 2 Intensitätsstufen miteinander verglichen werden.

Die Intensitätsstufen unterscheiden sich in Düngung und Pflanzenschutz, in Hinkunft auch im Sortencharakter und soweit dies möglich ist auch in der Fruchtfolge und Bodenbearbeitung.

Im ersten Versuchsjahr wurde Sommergerste, Sorte Grosso, angebaut und wegen ihrer hervorragenden Resistenzeigenschaften bei der Sortenauswahl nicht weiter differenziert. Die PK-Düngung wurde, angepaßt an die Bodenversorgung der Standorte, bei beiden Varianten gleich groß gehalten.

*Ergebnisse:*

Es ergaben sich auf zwei Standorten keine signifikanten Ertragsdifferenzen. Lediglich in Wolfpassing wurde ein signifikanter Minderertrag bei der intensiven Variante festgestellt. Im Durchschnitt der drei Standorte war ein 3%iger nicht signifikanter Minderertrag der intensiven Variante zu beobachten.

Bezüglich der Qualität (v.a. Siebung und Eiweißgehalt) ergaben sich wegen der starken Streuung der Werte keine Unterschiede. Unter Berücksichtigung der Betriebsmittel- und Maschinenkosten wurden für alle drei Standorte Mindererlöse für die intensive Variante errechnet. Diese bewegten sich von ÖS 540,- (Fohlenhof) über ÖS 1.120,- (Niederweiden) bis ÖS 2.890,- (Wolfpassing) pro Hektar.

Obwohl einjährige Versuchsergebnisse keinesfalls zu allgemeinen Empfehlungen führen dürfen, zeigte sich immerhin, daß eine extensivere Pflanzenproduktion nicht mit finanziellen Verlusten verbunden sein muß.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten*

\* Prof. Dr. Hans-Erich OBERLÄNDER

LC 1J20/86 – **Das Schwermetallbindungsvermögen verschiedener Ackerböden Niederösterreichs** (1986–1991)

LC 1J21/89 – **Wechselwirkungen zwischen Cadmium und anderen Schwermetallen bei ihrer Bindung durch einige Ackerböden Niederösterreichs** (1989–1991)

## 18. Bundesversuchswirtschaft Fohlenhof

Katzelsdorferstraße 11, A-2700 Wr. Neustadt

Telefon: (02622)22157

Leiter: Ing. Rudolf SCHMID

*Auflistung 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Ing. Rudolf SCHMID

FO 1/86 – **Schweinemast im Tieflaufstall mit in Österreich produziertem Eiweiß (Körnererbse)** (1986–1991)

\* Ing. Rudolf SCHMID

FO 1/87 – **Anbauversuche mit Wintererbsen** (1987 – langjährig)

FO 1/89 – **Anbauversuche von Kulturen und Fruchtgemischen für die Futtereweißproduktion** (1989 – langjährig)

\* Ing. Rudolf SCHMID, Dr. Michael DACHLER

FO 6/90 (LC P37/90) – **Extensivierung im Pflanzenbau** (1990 – langjährig)

\* Ing. Rudolf SCHMID

FO 1/90 – **Schweinemast im Tieflaufstall mit in Österreich produzierten Ölsaatenverarbeitungsrückständen (Raps-, Sonnenblumenschrot)** (1990–1996)

FO 2/90 – **Vergleich der konventionellen Bodenbearbeitung mit Minimalbearbeitungsmethoden** (1990 – langjährig)

FO 3/90 – **Versuche mit Zwischenfrüchten zum Schutz des Bodens und Grundwassers** (1990 – langjährig)

FO 4/90 – **Standortbezogene Fruchtfolgeversuche mit Leguminosen und Raps** (1990 – langjährig)

FO 5/90 – **Markenschweinefleischproduktion mit Alternativfrüchten und Gerste** (1990–1996)

FO 1/91 – **Versuche zur Kompostierung von Schweinemist mit Stroh und anschließender Verwendung als Mineraldüngerersatz** (1991–1996)

## 19. Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl

A-2286 Haringsee

Telefon: (02214)8330

Leiter: Dipl.-Ing. Josef DIETRICH

*Abschlußberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 1/89*  
**Fütterungsversuch mit Thiocyanat** (1989–1990)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

*Kooperationspartner:*

Veterinärmedizinische Universität, Werfft Chemie

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchung der Wirkung von Thiocyanat in Form eines stabilen Komplexsalzes auf die Entwicklung des Körpergewichtes von Kälbern.



**Ergebnisse:**

Am 21.03.90 wurde dieser Versuch vorzeitig durch Ausscheiden der Werfft Chemie aus dem Versuch beendet. Zu diesem Zeitpunkt erkrankte ein Großteil der 34 Versuchstiere. Die Tiere wurden mit Antibiotika behandelt. Eine Aussage bezüglich der Wirkung von Thiocyanat auf die Zunahmen oder Tiergesundheit kann daher nicht gemacht werden.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 1/86**  
**Großflächenversuch zur alternativen Landwirtschaft bei Einsatz des Horschgerätes SE-3 (1986–1994)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Wie arbeitet das Horsch SE-3 in den beiden nachfolgend angeführten Fruchtfolgen? Mit welchen Veränderungen muß gerechnet werden?

2 Fruchtfolgen werden verglichen:

FF1: 1ZR 2SG 3KE 4WW 5Phaz 6SG 7SB 8WW

FF2: 1Klee 2SG 3WR 4WW 5 ZR 6SG 7WR 8WW

(ZR = Zuckerrübe, SG = Sommergerste, KE = Körnererbse, WW = Winterweizen, Phaz = Phazelia, SB = Sonnenblume WR = Winterroggen)

Die Bodenbearbeitung bei ZR erfolgte herkömmlich, der Anbau mittels pneumatischer Sämaschine. Phazelia wurde auf dem gehorchten Boden mittels Drillschnecke angebaut.

**Ergebnisse:**

Mit Ausnahme der Zuckerrübe und Sonnenblume wurden alle Parzellen mittels Horschgerät bestellt. Der Sonnenblumenbestand war durch Wildschaden stark dezimiert (pro ha 21.000 Pflanzen)

**Erträge:**

WW (Vorfrucht Erbse) 6200 kg  
 WW (Vorfrucht Roggen) 5450 kg  
 SG (Vorfrucht Phazelia) 5660 kg  
 SG (Vorfrucht Rübe) 5990 kg  
 Roggen 5040 kg  
 Sonnenblume 1640 kg  
 Zuckerrübe 61740 kg

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 3/87**  
**Brachetastversuch (1987–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Feststellung der Auswirkungen von zwei verschiedenen Grünbrachen und einer Schwarzbrache auf den Boden und der Eignung zweier Klee-Grasgemenge für eine Unkraut unterdrückende Bodenbedeckung.

**Ergebnisse:**

Nach dreijähriger Brache waren die beiden Grünbrachen unkrautfrei. Eine am 23.02.90 durchgeführte N<sub>min</sub> Untersuchung ergab folgende Stickstoffwerte:

169 kg/ha Schwarzbrache

13 kg/ha Grünbrache (Weißklee, Rotschw., Knaulgr.)

10 kg/ha Grünbrache (Weißklee, Gelbklee, Knaulgr.)

121 kg/ha am daneben liegenden Feld

Beide Grünbracheparzellen hatten eine dichte Grasnarbe. Überwiegend war Knaulgras, daneben Rotschwingel und

Klee. Anfangs September wurden die Grünbrachen geerntet. Neuerliche N<sub>min</sub> Untersuchungen Ende Oktober ergaben folgende Stickstoffwerte:

460 kg/ha Schwarzbrache

10 kg/ha Grünbrache (Weißklee, Rotschw., Knaulgr.)

10 kg/ha Grünbrache (Weißklee, Gelbklee, Knaulgr.)

30 kg/ha am daneben liegenden Feld

Anfang November wurden alle Parzellen gemeinsam geackert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 5/88**  
**Pfluglose Bodenbearbeitung mit dem Horschgerät SE-3 im Vergleich mit der konventionellen Bodenbearbeitung (1988–1994)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Bundesanstalt für Kulturtechnik, Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, Bundesanstalt für Pflanzenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei der pfluglosen Kultur durch Frässaat (System Horsch) ist mit einer Vielzahl von Veränderungen zu rechnen. Diese Veränderungen sollen erfaßt und untersucht werden.

Auf zwei Standorten (Rutzendorf, Orth/Donau) wurde Winterweizen mit dem Horschgerät bzw. mit Pflug und Sämaschine gebaut. Um die Bodenunterschiede der großflächigen Schläge (6 und 12 ha) auszuschalten, wurden vergleichbare Teilparzellen ermittelt. Auf diesen Teilparzellen werden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- bodenchemische Untersuchungen in Schichten von 5 cm,
- bodenenzymatische Untersuchungen,
- bodenphysikalische Untersuchungen,
- Ertragsfeststellung mittels Parzellenmähdrescher,
- Untersuchungen des Ernteproduktes auf Nährstoffe,
- Ermittlung des Regenwurmbesatzes quantitativ und qualitativ auf den gesamten Schlägen,
- Untersuchungen der Bodenfauna mittels Bodenfallen,
- Beobachtung der auftretenden Unkräuter, um einen Zusammenhang zwischen Verunkrautung und Bodenbearbeitung zu erfassen.

**Ergebnisse:**

Für **Winterweizen** wurden 1989 folgende Ergebnisse erzielt:

Behandlung	Ø Kornertrag		Ertragsdifferenz
	dt/ha	%	dt/ha
pfluglos	52,75	100	+0,03
konventionell	52,72	100	–

Folgende Ergebnisse liegen für **Körnererbse** auf den Standorten Fuchsenbigl, Rutzendorf und Orth vor:

Behandlung	Ø Kornertrag		Ertragsdifferenz
	dt/ha	%	dt/ha
pfluglos	39,71	94	–2,48
konventionell	42,19	100	–

Es konnte bisher weder bei Winterweizen noch bei Körnererbse ein statistisch gesicherter Minderertrag durch den Anbau mit Horschgerät festgestellt werden. Die Ergebnisse der oben angeführten Begleituntersuchungen liegen zur Zeit noch nicht vor.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 1/90**  
**Einsatz von Kartoffelrestfruchtwasser (KRFW) in der Rindermast (1990–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei der Kartoffelverarbeitung fällt Kartoffelfruchtwasser als Abfall an. Dieser eingedickte Saft soll mit Zuckerrübenschnitten vermisch und mit 1% in der Rindermastration geprüft werden.

**Ergebnisse:**

In einem Fütterungsversuch mit 56 Maststieren wurde die Einsatzmöglichkeit von Kartoffelrestfruchtwasser geprüft. Das eingedickte Produkt, in der Fabrik mit 3% auf Rübenschnitten aufgebracht, wurde mit 1% im Rindermastration eingesetzt. Die Unterschiede bei Futteraufnahme und den wichtigsten Mast- und Schlachtleistungskriterien waren zwischen den Gruppen gering und nur zufällig, sodaß die Gruppen als gleichwertig bezeichnet werden können. Auf Grund dieses Versuches kann daher gesagt werden, daß das Produkt gut in der Stiermast einsetzbar ist.

**Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten**

\* Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

FU 4/87 – **Wintererbsenversuch** (1987 – langjährig)

FU 85/88 – **Fruchtfolgevergleichsversuch Marchfeld** (1988 – 2005)

FU 2/90 – **Impfstoff zur Prophylaxe von Trychophytie bei Kälbern** (1990–1991)

FU 3/90 – **Trichogramma im Süßmais** (1990–1991)

\* Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR, Dr. Michael DACHLER

FU 4/90 – (LC P 37/90) **Extensivierung in der Landwirtschaft** (1990 – langjährig)

## 20. Bundesversuchswirtschaft Königshof

A-2462 Wilfleinsdorf

Telefon: (02162)2540

Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Werner PICHLER

**Abschlußberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KÖ 1/87**  
**Schätzung genetischer Parameter und möglicher Genotyp-Umwelt-Interaktionen (GUI) beim Fleckvieh auf Station (1987–1990)**

**Projektleiter:** Dr. Franz RITTMANNSPERGER, Dr. Werner A. PICHLER, Dipl.-Ing. Ernst POTUCEK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Primäre Aufgabe dieser Arbeit war die qualitative und quantitative Analyse möglicher Genotyp-Umwelt-Interaktionen (GUI) beim Fleckvieh auf Station. Konkret untersucht wurde die Interaktion zwischen dem Genotyp des Vaters und zweier verschiedener Futterniveaus (Mastintensitäten), unter denen seine männlichen Nachkommen ihre Leistungen erbringen mußten. Als Kälber erhielten die Prüf-

tiere vom 29. bis zum 75. Lebenstag (LT) Milch in abnehmender Menge und gleichzeitig vom 29.–125. LT ein Alleinfutter gleicher Zusammensetzung zur ad libitum Aufnahme vorgelegt. Mit 125 Tagen erfolgte die Zuteilung nach dem Geburtstermin zu einer der beiden Fütterungsgruppen.

Die beiden Gruppen unterschieden sich im Energie-, Eiweiß- und Rohfasergehalt der Alleinfütterration. Die Rohfaserversorgung erfolgte über Zusatz von gemahlenem und mit NaOH aufgeschlossenem Stroh, welches in den Pellets mitverarbeitet wurde.

Insgesamt gingen 1291 Tiere von 142 Vätern in die Berechnung ein. Die durchschnittliche Gruppengröße je Vater betrug 9 Nachkommen.

**Ergebnisse:**

Die varianzanalytische Auswertung der Daten ergab für alle wesentlichen Merkmale der Mast- und Schlachtleistung signifikante Interaktionen zwischen den Vätern innerhalb Zuchtverband und dem Futterniveau (FN).

Um feststellen zu können, ob die nachgewiesenen GUI zu Rangverschiebungen führen, wurden auch Rangkorrelationskoeffizienten (RKK) der mit BLUP geschätzten Vaterfekte zwischen den beiden Futterniveaus ihren Erwartungswerten (ohne GUI) gegenübergestellt. Von den untersuchten wirtschaftlich relevanten Merkmalen lag nur der RKK des Merkmales Ausschachtung außerhalb des 95%igen Vertrauensbereiches. In den Merkmalen Lebendgewicht mit einem Jahr, Brustumfang mit einem Jahr, Zunahme in der Aufzuchtperiode, Zunahme zwischen dem 245. und 365. LT, Zunahme zwischen dem 125. und 365. LT, der Nettozunahme und der Aufnahme an Trockenmasse, Energie und Eiweiß zwischen dem 125. und 364. LT lagen die geschätzten RKK innerhalb des 95%igen Vertrauensbereiches.

Aus Gründen, die nicht befriedigend erklärt werden können, wurde im hohen FN eine sehr niedrige Heritabilität (.01) für das Merkmal tägliche Zunahme zwischen dem 125. und 365. LT (ZU36) geschätzt. Wäre in die Berechnung des erwarteten RKK an Stelle der geschätzten Heritabilität eine den Literaturangaben entsprechende eingesetzt worden, läge auch der RKK im Merkmal ZU36 außerhalb des Vertrauensbereiches.

In keinem der untersuchten 10 Merkmale ließ sich ein negativer Rangkorrelationskoeffizient nachweisen. In den Merkmalen Widerristhöhe mit einem Jahr, der Zunahme im zweiten Mastabschnitt und dem Gesamtfleischanteil der Schlachthälfte sind keine Wechselwirkungen zwischen Genotyp und FN nachzuweisen.

Die geschätzten Heritabilitäten sind tendenziell im niederen FN höher als im hohen. Dafür konnten zwei Erklärungsmöglichkeiten gefunden werden:

1) Wegen der ausgezeichneten Versorgungslage im hohen FN, hat eine Erhöhung der Nährstoffaufnahme um eine Standardabweichung nicht die gleiche Auswirkung auf die Leistung wie im niederen FN (Gesetz des abnehmenden Ertragszuwachses).

2) Wegen des unterschiedlichen Futteraufnahmevermögens (FAV) konnten Tiere mit einem hohen FAV ihre Überlegenheit im niederen FN stärker ausspielen. Im hohen FN erhielten Tiere auch mit einem geringen FAV über das konzentriertere Futter offensichtlich genügend Nährstoffe, so-



daß der Einfluß dieses zusätzlichen differenzierenden Merkmals der begrenzten Trockenmasseaufnahme abgeschwächt wurde.

#### *Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dr. Werner A. PICHLER, Dipl.-Ing. Ernst POTUCEK

KÖ 1/86 – Weitere Untersuchungen zur Erarbeitung von Selektionskriterien für die Fleischleistung beim Rind im Rahmen der Nachkommenschaftsprüfung (1986 – langjährig)

KÖ 2/86 – Statistische Untersuchungen über das Auftreten von Erkrankungen der Atemwege, der Verdauungsorgane und anderer Erkrankungen des Mastrindes im Großbestand (1986 – langjährig)

KÖ 3/86 – Veränderungen der Körperproportionen während des Wachstums bei Jungmasttieren unter Berücksichtigung genetischer und umweltbedingter Faktoren sowie deren Beziehung zu Merkmalen der Mastleistung und des Schlachtkörperwertes (1986 – langjährig)

KÖ 6/86 – Untersuchungen über den Einsatz von mit Natronlauge aufgeschlossenem Stroh in der Jungstiermast (1986–1991)

KÖ 2/87 – Untersuchungen über die Beziehung der Fleischfülle von Mastschweinen zum Herzgewicht (1987 – langjährig)

KÖ 4/87 – Untersuchungen über den Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot und Futtererbsen in der Jungstiermast (1987–1991)

KÖ 5/87 – Untersuchungen über die Auswirkungen verschiedener Formen der Brache auf die Bodenbeschaffenheit und auf die Erträge in einer getreidestarken Fruchtfolge (1987–1991)

\* Dipl.-Ing. Ernst POTUCEK

KÖ 1/90 – Untersuchungen über den Einsatz von Glyzerin in der Schweinemast (1990–1991)

\* Dr. Werner A. PICHLER

KÖ 2/90 – Untersuchungen über den Einsatz von Glyzerin in der Jungrindermast (1990–1992)

KÖ 3/90 – Untersuchungen über den gemeinsamen Anbau von Körnererbsen und Körnererbsen (1990–1991)

KÖ 1/91 – Sichtung gärtnerisch genutzter Stauden und Gehölze (1991 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Gloria PETROVICS, Dr. Werner A. PICHLER

KÖ 2/91 – Vergleichende Untersuchungen an verschiedenen Miscanthussorten im Hinblick auf Vermehrung, Wuchsverhalten und Ertragsbildung (1991–1997)

## **21. Bundesversuchswirtschaft Wieselburg**

A-3250 Wieselburg

Telefon: (07416)2241

Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Josef PERNKOPF

#### *Zwischenberichte*

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WI 3/88  
Tiefgefrierung und Übertragung von Rinderembryonen,  
Vergleich zweier Methoden (1988–1991)

Projektleiter: Dipl.-Ing. Otto HRANICKA

Kooperationspartner:

Rinderbesamungsstation der NÖ. LLWK Wieselburg

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die erfolgreiche Tiefgefrierung von Rinderembryonen stellt eine wichtige Erweiterung in der Biotechnik der Rinderzucht dar. Die Daten in der Literatur weisen Erfolgsraten bis knapp unter 50% auf. Mit Hilfe eines neuartigen Gerätes soll eine neue, schnellere Methode zur Embryotiefgefrierung erprobt und außerdem ein Vergleich mit der sogenannten One-Step-Methode durchgeführt werden.

Als Spendertiere werden Kühe mit 1–2 Kälbern mit problemloser Nachgeburtsphase verwendet, die ca. 6 Wochen nach der Geburt und nach künstlicher Auslösung einer Brunst besamt werden. Die Embryonen werden 1 Woche nach der Besamung aus dem Uterus gespült, in einer Nährlösung gesammelt und tiefgefroren. Die spätere Übertragung nach dem Wiederauftauen erfolgt unblutig transzervikal in zyklussynchrone Kalbinnen.

#### *Ergebnisse:*

Insgesamt wurden bisher mit 20 Spülungen 161 Embryonen gewonnen. Die Zahl der gewonnenen Embryonen pro Spülung variierte ebenso stark wie deren Vitalität nach dem Auftauen und der Implantation.

Die Tiefgefrierung und das Auftauen der Embryonen wurde nach zwei Methoden durchgeführt. Die One-Step-Methode brachte keinen zufriedenstellenden Erfolg. Die Trächtigkeitsrate lag bei nur 9,1%. Mit der zeitaufwendigeren Two-Step-Methode wurde eine solche von 26,9% erreicht. Die Two-Step-Methode wurde in 4 Versuchsgruppen durchgeführt. Es stellte sich heraus, daß die „seeding“-Temperatur von –6°C gegenüber der von –4,5°C weniger Gefrierschäden und bessere Trächtigkeitsraten erzielte. Die Auftaumethode an der Luft bei 20°C erbrachte weniger Gefrierschäden als die Methode im 25°C Wasserbad, aber keine Verbesserung der Trächtigkeitsrate. Die erzielten Trächtigkeitsraten sind im Vergleich zu anderen Feldversuchen als sehr niedrig anzusehen.

#### *Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten*

\* Dipl.-Ing. Otto HRANICKA

WI 1/86 – Integrierte Stationsprüfung von Rindern auf Milch- und Fleischleistung (1986 – langjährig)

WI 2/86 – Verbesserung der Herdenfruchtbarkeit durch Zykluskontrolle der Kühe mittels Progesteronbestimmung in der Milch durch die Enzymimmunoassaymethode (1986–1991)

WI 1/87 – Auswirkungen von Grünbrache auf Betriebserfolg, Stickstoffbilanz und Wassergehalt bei Verwendung handelsüblicher Grünbrachemischungen (1987–1991)

\* Dr. Michael DACHLER, Ing. Herbert PLANCKH

WI 2/90 (LC P 37/90) – Extensivierung im Pflanzenbau (1990 – langjährig)

## **22. Landwirtschaftliche Forschungsförderungen und Forschungsaufträge**

#### *Abschlußberichte*



*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 367/84*

**Der Einfluß konventioneller und alternativer Weinbaumethoden auf Qualität, Ertrag, bodenchemische und bodenphysikalische Parameter (1984–1990)**

*Projektnehmer:* O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. DDr. Otto STEINECK, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Walter RUCKENBAUER

*Telefonnummer:* (0222)342500

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, BA für Bodenwirtschaft, BA für Pflanzenschutz, Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau, Weingut Laurenz Moser in Mailberg, Institut für Zoologie der Universität Salzburg

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Vergleich der biologischen und konventionellen Wirtschaftsweisen im Weinbau. Dabei sollten die Varianten konventionelle, organisch-biologische, biologisch-dynamische und semibiologische Wirtschaftsweisen mit den Maßstäben Ertrag, Qualität, Krankheits- und Schädlingsbefall sowie bodenchemische und bodenphysikalische Einflüsse untersucht und verglichen werden.

*Ergebnisse:*

In diesem insgesamt neunjährigen Weinbau-Langzeitversuch wurden folgende Bewirtschaftungssysteme verglichen:

*Standard:*

Konventionelle Wirtschaftsweisen mit Anwendung der modernsten Agrarchemikalien

*Organ.Biol.:*

Landbaumethode nach Müller auf Basis organ. Dünger mit Verzicht auf synthetische Stoffe

*Biolog.Dyn.:*

Anthroposophische Bewirtschaftung nach R. Steiner mit Kompost- und Präparatanwendung

*Semibiolog.:*

Versuchsmodelle als Kombination von biolog. Pflanzenschutz und Stickstoff-Mineraldüngung

*Minimal:*

Kontrollparzelle ohne Pflanzenschutz und Düngung, aber mit alternierender Begrünung.

Einige Parameter aus der ersten Versuchsperiode (1979–1983) wurden in ihrer Dynamik weiter verfolgt, in der zweiten Versuchsperiode (1984–1988) sollte durch Bonitierung von zusätzlichen Beobachtungsparametern vor allem das Ertragsgeschehen der einzelnen Versuchsglieder kausal interpretiert werden. Hierbei zeigten sich folgende Zusammenhänge:

**Holzwüchsigkeit:**

Die Wüchsigkeit der Rebstöcke hängt vor allem vom Bodenstickstoffvorrat ab, das Holzwachstum determinierte den Ertrag zu 83%.

**Frostschädigung:**

Das Ausmaß der Frostschädigung hatte ebenfalls einen starken Einfluß auf das Ertragsgeschehen.

**Krankheitsbefall:**

Die in den Versuchsgliedern zur Anwendung gelangten Maßnahmen zur Unterdrückung von Pilzinfektionen erhielten die Trauben bis zur Lese ausreichend gesund. Problematisch war die Coprantol-Anwendung bei der Variante

*„Semibiologisch“*

**Traubenertrag:**

In der zweiten Versuchsperiode ergeben die einzelnen Versuchsglieder folgende durchschnittliche Ertragsleistung und Produktionskosten je Hektar sowie Trauben-Erzeugungskosten je kg:

<i>Standard</i>	8117 kg (100%)	ÖS 41.904	ÖS 5,2 (100%)
<i>Organ.-Biolo.</i>	7570 kg ( 93%)	ÖS 54.009	ÖS 7,1 (137%)
<i>Biolog.-Dyna.</i>	6703 kg ( 83%)	ÖS 57.604	ÖS 8,6 (165%)
<i>Semibiolog.</i>	5660 kg ( 70%)	ÖS 55.311	ÖS 9,8 (189%)
<i>Minimal</i>	5291 kg ( 65%)	ÖS 33.390	ÖS 6,3 (121%)

**Weinbaubewertung:**

Die Weine der einzelnen Versuchsglieder zeigen bei der chemischen Weinanalyse keine Unterschiede bei den gängigsten Kenngrößen. Eine Verkostung ergab keine sensorisch erkennbaren Unterschiede.

**Wurzelverteilung:**

Wie eine Bestandsaufnahme der Wurzelverteilung zeigte, ist bei Dauerbegrünung ein stark vergrößertes Wurzelsystem angelegt, das wegen der örtlichen Trennung von Nährstoff und Aufnahmeorgan wenig effizient ist.

**Stickstoffdynamik:**

Zu Vegetationsbeginn zeigt das Versuchsglied „Standard“ die höchsten N-Gehalte im Boden. Im Laufe des Sommers wurde jedoch auch aus den organischen Düngern Stickstoff umfangreich mineralisiert. Eine Verlegung des Umbruchzeitpunktes der Begrünung in das spätere Frühjahr erscheint im Zusammenhang mit den herrschenden Nitratproblemen als dringend anzuraten.

**Infiltration:**

Die Infiltrationsrate war bei Begrünung wesentlich höher als bei offen gehaltenem Boden.

**Bodenzoologische Untersuchungen:**

Die Rotatorien-Biomassen liegen auf hohem Niveau, ohne wesentliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Bewirtschaftungsvarianten. In der Testaceen-Dominanzstruktur und im Lumbricidgehalt gibt es die größten Übereinstimmungen zwischen „Standard“ und „Minimal“.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 402/87*

**Landwirtschaft und Umwelt: Agrarrelevante Konzeptionen der Umweltpolitik im Lichte anstehender Umweltprobleme der österreichischen Landwirtschaft (1985–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Agrarökonomik der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Rudolf REICHSTHALER, Dipl.-Ing. Dr. Hans Karl WYTRZENS

*Telefonnummer:* (0222)342500/475

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Eine österreichbezogene Beschreibung der Umweltprobleme in der Agrarwirtschaft lag bisher nur in Einzelansätzen vor. Diese galt es zunächst in einer Zusammenschau zu vereinigen. Dabei war gleichzeitig der Entwicklungsstand der agrarrelevanten heimischen Umweltinformationssysteme zu beurteilen. Dieser Beschreibung der Ausgangslage sollten Zukunftsvorstellungen gegenübergestellt werden.

Dementsprechend beabsichtigte das vorliegende Forschungsvorhaben als Hauptziel eine rückschauende Zwischenbilanz und Sichtung, welche verschiedenen Leitbilder und Konzepte in Österreich bislang für die künftige Gestaltung der Agrar-Umweltpolitik entwickelt wurden. Im Kern



ging es also um eine vergleichende Bestandsaufnahme von agrarumweltpolitischen Zielen verschiedener Interessensgruppierungen. Dabei waren durch entsprechende Analyseschritte besondere Konfliktpunkte, allfällige Lücken und unklare Präferenzstrukturen im Zielgebäude offenzulegen. Dies sollte schließlich eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für Kooperationsmaßnahmen im Bereich der Agrar-Umweltpolitik schaffen.

#### *Ergebnisse:*

Aufbauend auf einem Überblick über die theoretischen Grundlagen der Agrar-Umweltpolitik fanden die Umweltprobleme der österreichischen Landwirtschaft eine zusammenfassende Darstellung. Die Dokumentation des Umweltzustandes für die heimische Landwirtschaft läßt erkennen, daß Diskrepanzen in der Problemwahrnehmung und -reihung auftreten; denn die einschlägigen Expertenmeinungen divergieren zum Teil beträchtlich von der – in Konfliktfallskarten zum Ausdruck kommenden subjektiven Einschätzung breiter Bevölkerungskreise. Die Wissenschaftler reihen das Problem der Biotopzerstörung vor dem der Grundwassergefährdung und vor dem der Bodenschäden. Demgegenüber verspürt die Allgemeinheit Geruchsbelästigungen am schwerwiegendsten, gefolgt von Lärmbelästigungen und von Landschaftsbeeinträchtigungen.

Zugleich zeigt sich, daß das Instrumentarium zur Erfassung der Umweltsituation noch ausbaufähig ist. Offenbart doch die Analyse der Agrar-Umweltinformationssysteme Lücken in den Datenbeständen, insbesondere was Bodenzustandserhebungen, Biotopaufnahmen und Beobachtungen des Artenspektrums angeht.

Der Katalog agrar-umweltpolitischer Ziele umfaßt sowohl allgemeinverbindliche Leitbilder, die in Rechtsnormen gegossen sind, als auch Wunschvorstellungen von Interessensgemeinschaften.

Die juristischen Vorgaben sind auf eine Vielzahl von Vorschriften verstreut, weil ein klarer Kompetenztatbestand für Umweltbelange bis dato fehlt. Die Standpunkte der Parteien unterscheiden sich überwiegend in den Ansatzebenen für die Erhaltung und Gestaltung einer intakten Umwelt. Die Positionen der Verbände spiegeln dagegen die subjektiven Motive der jeweils vertretenen Gruppierung recht deutlich wider.

Die Analyse der Ziele in der Agrar-Umweltpolitik zeigte, daß vom Formulierungstypus her qualitative Proklamationen relativ deutlich die Überhand und daß quantitative Vorgaben bislang eher die Ausnahme bilden. Mit anderen Worten, es existiert noch ein beträchtliches Konkretisierungspotential, dessen Nutzung zu einer klareren Ausrichtung der Agrar-Umweltpolitik beitragen würde. Überdies ließen sich für das politische Handeln Evaluierungsmöglichkeiten eröffnen, wenn man die momentan dominierenden verbalen Deklarationen durch die Festlegung von Orientierungsgrößen ergänzt.

Es wurde versucht, die Leitbildsammlung in hierarchischer Rangfolge zu ordnen und einen Zielbaum zu entwerfen. Dabei zeigt sich, daß das Zielgebäude ungleichmäßig ausdifferenziert ist, weil in manchen Teilbereichen sehr detaillierte Vorgaben festgeschrieben sind und weil zugleich in anderen nur undeutlich artikulierte Idealbilder existieren bzw. in einigen Fällen Wunschvorstellungen sogar gänzlich fehlen.

Überprüft man schließlich, wieweit Antinormen auftreten, so zeigt sich, daß man innerhalb des agrar-umweltpolitischen Zielgebäudes offensichtlich Widersprüchlichkeiten bislang eher selten begegnet, was unter anderem darauf zurückzuführen ist, daß sich die Leitbildformulierungen auf sehr hoher Abstraktionsebene bewegen und zum anderen daher rührt, daß die Beschreibung eines konkreten Sollzustandes oftmals vieldeutig bleibt. Die steuernde Wirkung der Ziele ist also sowohl wegen der Abstraktheit als auch wegen ihrer Unbestimmtheit selbst im Hinblick auf das Spannungsverhältnis der Ziele untereinander recht gering einzuschätzen. Disharmonien und Konflikte liegen dagegen recht deutlich zwischen den Anliegen des Umweltschutzes und anderen (meist kurzfristig ökonomischen) Interessen vor.

Die Auseinandersetzung mit den Leitbildern mündete schließlich in Vorschlägen des Institutes für Agrarökonomik zur Weiterentwicklung der Agrar-Umweltpolitik. Dabei zielen die inhaltlichen Empfehlungen darauf ab, sowohl eine allgemeine Bewußtseinsbildung zu fördern als auch Möglichkeiten für Verbesserungen bei der Beschaffung von umweltrelevanten Informationen aufzuzeigen. Schließlich wurden Anregungen für eine bessere Einbindung und Koordination der Agrar-Umweltpolitik präsentiert. Dementsprechend sehen auch die organisatorischen Empfehlungen primär die Errichtung eines gesamtstaatlichen Umweltkoordinationsgremiums bzw. einer internen Umweltclearingstelle des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vor.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 427/86*

#### **Einsatz von Futtererbsen in der Zuchtsauen und Ferkelfütterung (1986–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf LEITGEB

*Telefonnummer:* (0222)342500/251

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Versuchsbetrieb Plieschnegger St. Veit/Glan

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Schaffung von Richtwerten für den Einsatz von Futtererbse in der Zuchtsauen- und Ferkelfütterung. Dazu war vorgesehen, in Versuchsgruppen mit 10, 20 und 30 Mischungsanteilen Futtererbse und in einer Vergleichsgruppe mit Sojaextraktionsschrot zu füttern. Aus der Erhebung der Daten der Verdaulichkeit der Futtermischungen aus Futter und Kot sowie der Gewichtsentwicklung der Zuchtsauen und Ferkel sollten Empfehlungen für den Einsatz der Futtererbsen abgeleitet werden.

#### *Ergebnisse:*

Wie die Versuchsergebnisse zeigen, können Futtererbsen in der Zuchtsauen- und Ferkelfütterung mit gutem Erfolg eingesetzt werden. Als besonders günstig haben sich Anteile von 10% Futtererbsen in den Futtermischungen erwiesen.

Im laufenden Zuchtsauen- und Ferkelfütterungsversuch wurden im ersten 10, im zweiten 20 und im dritten Versuchsjahr 30% Erbsen anstelle von Sojaschrot und Gerste in den Futtermischungen (Zuchtsauenfutter, Ferkelstarter, Ferkelaufzuchtfutter) eingesetzt.



An die leerstehenden und niedertragenden Zuchtsauen wurden täglich etwa 2,6 kg und an die hochtragenden und säugenden Zuchtsauen 4 bis 5,2 kg Futter verfüttert. Die Ferkel konnten den Ferkelstarter und das Ferkelaufzuchtfutter ad libitum aufnehmen.

10% Erbsen im Zuchtsauenfutter hatten einen positiven Einfluß, 20% Erbsen verhielten sich indifferent und 30% Erbsen hatten einen tendenziell negativen Einfluß auf die Anzahl an geborenen und aufgezogenen Ferkeln je Wurf.

Auf die Zuwachsleistung der Ferkel in der Säuget- und Aufzuchtzeit wurden keine nachteiligen Auswirkungen festgestellt. Die günstige Wirkung von 10% Erbsen im Zuchtsauen- und Ferkelfutter geht auch aus den Werten der Rohproteinverdaulichkeit des 1. Versuchsjahres hervor. Das Rohprotein der Futtermischungen mit 10% Erbsen wies durchwegs eine höhere Verdaulichkeit auf als das der Kontrollgruppe. Bei den Futtermischungen mit 20% Erbsen wurden keine Unterschiede in der Verdaulichkeit festgestellt. Anteile von 30% Erbsen verursachten eine geringere Verdaulichkeit des Rohproteins der Futtermischung.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 449/87*

**Untersuchungen zur Ermittlung von Schadenschwellen für Spinnmilben im österreichischen Apfelanbau (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut REDL, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut REDL

*Telefonnummer:* (0222)342500/510

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Landwirtschaftskammer Steiermark

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ermittlung spezifischer Richtwerte für die Bekämpfung der Spinnmilben in österreichischen Apfelanlagen.

Die im Berichtsjahr aufgrund starker Alternanz in den Apfelversuchsanlagen nur mehr an einem Standort bei der Sorte Golden Delicious weitergeführten Untersuchungen mit künstlich durch Akarizideinsatz hervorgerufenen unterschiedlichen Befallsdichten und Verweilzeiten von Spinnmilben zeigten, daß deutlich höhere Populationsdichten geduldet werden können als bislang vielfach angenommen wurde, ohne statistisch belegbare negative Auswirkungen auf Apfelzahl, Apfelertragsmenge, analytische Fruchtqualität und organoleptische Beurteilung zu haben.

*Ergebnisse:*

Um die Schadwirkung von Spinnmilben bei Äpfeln zu untersuchen, wurden an zwei Standorten in der Steiermark bei den Sorten Golden Delicious und Gloster durch künstliche Regelung mittels Akarizideinsatz, unterschiedliche Befallsdichten und Verweilzeiten dieser gefürchteten Schädlinge hervorgerufen.

Je nach Variante tolerierte man 0 Milben/Blatt, 5 Milben/Blatt, 10 Milben/Blatt, 20 Milben/Blatt, 1000 Spinnmilben-Tage (Milben/Blatt/Tag).

Unbehandelte (akarizidfreie) Kontrolle.

Die (bei Golden Delicious) vierjährigen bzw. (bei Gloster aus Gründen starker Alternanz nur) zweijährigen Ergebnisse zeigen, daß bereits bei Duldung von mehr als 5 Milben/Blatt eine frühzeitige Verfärbung der Blätter eintreten kann. Die Apfelzahl und Apfelertragsmenge eines Baumes erwie-

sen sich demgegenüber von der Höhe der Spinnmilbenpopulation, selbst bei Spitzenwerten von über 50 Milben/Blatt, statistisch nicht negativ beeinflusst. Tendenzmäßig hatte es jedoch im langjährigen Mittel den Anschein, daß ab einem mehrmonatigen Besatz von mehr als 10 Milben/Blatt die Ertragsmenge eine Verringerung erfährt. Mit zunehmender Versuchsdauer zeichnete sich (insbesondere bei Golden Delicious) auch ab, daß bei hoher Spinnmilbenzahl deutlich weniger Äpfel in den großen und besser bezahlten Sortierungsklassen anfielen.

Hohe, nur auf den Spätsommer beschränkte Spinnmilben-dichten von 20 Milben/Blatt zeigten ertrags- und sortierungsmäßig selbst ansatzweise keine Auswirkungen.

Analytische Veränderungen in den Inhaltsstoffen der Äpfel in Abhängigkeit vom Milbenbesatz ließen sich statistisch nicht belegen. Tendenzmäßig waren jedoch mit zunehmendem Befall progressiv abnehmende Gehalte an Trockensubstanz, Äpfelsäure und °Brix sowie erhöhte Werte an Fruchtfleischfestigkeit zu erkennen. Der organoleptische Beurteilungswert der Äpfel zeigte sich bei hoher Spinnmilben-dichte (über 1000 Spinnmilben-Tage) signifikant verringert.

Die Ergebnisse lassen die Schlußfolgerung zu, daß im Apfelanbau deutlich höhere Bekämpfungsschwellenwerte geduldet werden können, als bisher angenommen wurde.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 451/87*

**Einsatz von Rapsrückständen in der Rindermast (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf LEITGEB, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf LEITGEB

*Telefonnummer:* (0222)342500/251

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erstellung von Fütterungsrichtlinien für den Einsatz von Rapsrückständen in der Rindermast. Über abgestufte Versuchsrationen war die Ermittlung des optimalen sowie des maximalen Rationsanteils vorgesehen.

*Ergebnisse:*

Mit dem Mastversuch wurde im Herbst 1987 begonnen. Es standen in jeder der 4 Futtergruppen 21 Stiere im Versuch. Sie wurden zu je 3 Tieren in Boxen auf Stroheinstreu gehalten. Die Futterration setzte sich aus Maissilage ad libitum, 1,4 kg Eiweißergänzungsfutter (EEG) und 1 kg Trokenschnitzeln zusammen.

**Versuchsplan und Versuchsergebnisse**

Tiere	Futtergruppe			
	K	R1	R2	R3
	21	21	21	21
<b>Fütterung</b>				
Maissilage ad libitum				
EEG, kg	1,4	1,4	1,4	1,4
Tr. Schnitzel, kg	1	1	1	1
EEG <b>Zusammensetzung</b>				
Rapsschrot, %	0	20	40	60
Ackerbohne, %	90	60	30	0
Gerste, %	–	10	20	30
Melasse + Min.St., %	10	10	10	10
<b>Tageszuwachs</b>				
bei 150 kg LM	742	815	849	893
bei 350 kg LM	1343	1340	1373	1355
bei 550 kg LM	1178	10751	1571	1913



Die Fleckviehstiere wurden von 120 bis 600 kg LG gemästet. Im Jungrinderaufzuchtfutter waren Anteile von 20% Rapsschrot und 20% Ackerbohnen enthalten. Dadurch war eine problemlose und schnelle Futterumstellung bei Versuchsbeginn möglich. Alle Eiweißergänzungsfutter wurden von den Kälbern und Jungstieren gut aufgenommen.

Bei der sensorischen Fleischqualitätsbeurteilung wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Futtergruppen festgestellt. Die kursierenden Gerüchte über einen negativen Einfluß des Rapsextraktionsschrotes auf die Fleischqualität werden damit widerlegt.

Wie die Mast- und Schlachtleistungsergebnisse und die subjektive Fleischbeurteilung zeigen, kann der über das Grundfutter hinausgehende Eiweißbedarf von Maststieren zur Gänze durch Rapsextraktionsschrot gedeckt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 459/87*

**Erfassung von Einflußgrößen der Bodenerosion durch Wasser am Beispiel ausgewählter Maisanbaugebiete der Süd-Steiermark (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Winfried E.H. BLUM

*Telefonnummer:* (0222)342500

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt  
*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Bestimmung der regionalen Einflußfaktoren der Bodenerosion z.B. Bodeneigenschaften, klimatische Faktoren und landwirtschaftliche Bodennutzung.
- Überprüfung der Anwendbarkeit der „Universellen Abtragsgleichung von Wischmeier und Smith“.
- Erfassung der Bodenerosion an vier konkreten Meßstellen in einem stark erosionsgefährdeten Maisanbaugebiet in der Süd-Steiermark (bei Mureck).

*Ergebnisse:*

Der Raum, in dem die Erosionsmessungen durchgeführt wurden, ist charakteristisch für den Anbau von Mais auch auf den Hangflächen. Diese Kulturart wird auf vielen Äckern seit mehreren Jahren ohne eine Fruchtfolge und ohne eine Erosionsschutzmaßnahme angebaut.

Es erfolgte eine genaue Standortbeschreibung in bezug auf die Lage und das Klima. Die Bodenprofile wurden aufgenommen und die Böden chemisch und physikalisch untersucht.

In den Jahren 1987 und 1988 konnten durch das Fehlen von stärkeren Niederschlägen keine Abträge gemessen werden. Es wurden im Frühjahr 1988 und 1989 mit der Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt Petzenkirchen Beregnungsversuche zur Simulation von Gewittern durchgeführt. Im Jahre 1989 konnten auch mehrere Abträge durch natürliche Niederschlagsereignisse gemessen werden.

Die Gesamtabträge während der Meßperiode (Mai bis Oktober) hatten auf der Parzelle Kaufmann I ein Gewicht von 80 t/ha. Auf der im selben Acker Kaufmann II eingebauten Meßfalle wurde eine Strohmulchdecke mit 20 dag/m<sup>2</sup> Weizenstroh aufgebracht. Die Abträge dieser Parzelle hatten

ein Gewicht von 7 t/ha. Wie sich auch bei den Regensimulationsversuchen zeigte, reduziert eine Strohmulchdecke den Abtrag auf ein Zehntel. Auf der Vergleichsparzelle Hergl betrug der Gesamtabtrag in der Meßperiode 1989 6 t/ha. Auf dieser Fläche war der Mais viel weiter entwickelt, und bei den Niederschlagsereignissen Anfang Juni war die Bodenbedeckung zu 80% durch den Mais gegeben, wo auf dem Acker Kaufmann I zum gleichen Zeitpunkt eine Bodenbedeckung von nur 20–25% vorlag.

Für die vierte Parzelle konnte keine Aussage über den natürlichen Gesamtabtrag vorgenommen werden, da die Erosion am 3.7. und 4.7.1989 so stark war, daß die gesamte Meßeinrichtung überschwemmt und verlandet wurde. Aber das Niederschlagsereignis am 18.6. und die künstlichen Abtragsereignisse zeigten die besondere Erosionsanfälligkeit der Parzelle Tuscher auf. Diese Parzelle ist jedoch vom Bodenzustand besonders von der Mächtigkeit des A-Horizontes die tiefgründigste Parzelle, weiters wurde auf dieser Parzelle vor den Versuchsjahren eine Fruchtfolge durchgeführt. Eine Erklärung für die großen Abträge auf dieser Fläche wären das größere Vorhandensein von leicht erodierbarem Bodenmaterial und der geringere Humusgehalt im Oberboden.

Die Vorhersage nach Wischmeier deckte sich mit den natürlichen Abtragsereignissen nur bei der Parzelle Hergl. Auf allen anderen Meßflächen wurden größere Bodenabtragungsmengen festgestellt. Für die Anwendung der „Universellen Bodenabtragungsgleichung“ müßten noch mehrere Vergleichsmessungen an verschiedenen Standorten durchgeführt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 467/87*

**Einfluß von Legeleistung, sowie Käfig-, Boden- und Auslaufhaltung auf die Skelettausbildung und die Eischalenqualität bei Legehennen (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Dr. Ruth Wokac, Schönbrunnerstraße 264/9, A-1120 Wien

*Projektleiter:* Dr. Ruth WOKAC

*Telefonnummer:* (0222)71158/4764

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Feststellung des Einflusses der Haltungstechnik sowie der Legeleistung auf die Ausbildung des Skeletts und die Eischalenqualität.

*Ergebnisse:*

Untersucht wurden Legehybriden der Herkunft WARREN SSL, die in Käfighaltung aufgezogen worden waren, ab Legebeginn über 16 Monate Legetätigkeit in 3 verschiedenen Haltungssystemen. Insgesamt standen 40 Hennen aus einer Auslaufhaltung, 52 aus einer Bodenhaltung mit Stroh-einstreu und 47 aus einer Käfigbatteriehaltung zur Verfügung.

Der Calciumgehalt des Futters lag in der Käfighaltung eher über dem empfohlenen Rahmen, der Phosphoranteil leicht darunter. In der Bodenhaltung lag der gefütterte Mineralstoffgehalt meist innerhalb der Vorschriften. In der Auslaufhaltung wurden zu dem von den Hennen selbst gefundenen Futter betriebseigene Körner gereicht.

Bezogen auf die gesamte Legedauer von 16 Monaten betrug die quantitative Leistung einer Henne im Durchschnitt 0,8 Eier pro Tag in der Käfighaltung, 0,7 Eier in der Bo-



denhaltung und 0,5 Eier in der Auslaufhaltung. Legeleistung und Umgebungstemperatur waren nur bei „Auslaufhennen“ korreliert.

In den meisten Monaten zeigten „Auslaufhennen“ die größte Eischalenfestigkeit, während diese bei „Käfighennen“ in den ersten zwei Dritteln der Legezeit meist die tiefsten Werte zeigte, bei „Bodenhennen“ in den letzten 4 Monaten.

Legequantität und Eischalenqualität waren nirgends korreliert. Auch mit den Schwankungen in der Futterzusammensetzung ließen sich keine Zusammenhänge nachweisen.

Die Knochengewichte (Femur) waren offensichtlich abhängig vom Alter und damit von der jeweiligen Legedauer der Hühner. Bei „Käfig-“ und „Bodenhennen“ stiegen sie im Lauf der Legemonate an, bei „Auslaufhennen“ fielen sie gegen Ende ab. Sie zeigen aber die ganze Legezeit in allen 3 Haltungssystemen die Tendenz, mit steigender Eischalenfestigkeit zu fallen.

Die Calciummenge in der Femurcorticalis nahm bei „Auslauf-“ und „Bodenhennen“ in den ersten 8 Legemonaten, während der höchsten quantitativen und qualitativen Legeleistungen, zu und sank später. Bei „Käfighennen“ sank das Corticaliscalcium schon vor Rückgang der Schalenfestigkeit, was auf einen offenbar fütterungsunabhängigen Calciummangel hinweist, der wie meist, zu gunsten der Schalenbildung und auf Kosten des Skelettes verläuft. Die Calciummenge in der Corticalis war allerdings nirgends mit deren Dicke korreliert. Die deutlich dünnere Knochenrinde der Käfighennen war vermutlich, unabhängig von ihrem Ca-Anteil, durch die Bewegungsarmut bedingt.

Ebenfalls altersbedingt nahmen Skelettdeformationen in allen 3 Haltungssystemen zu. Verheilte Frakturen waren in der Bodenhaltung am häufigsten, die „Käfighenne“ zeigte jedoch die meisten Flügelbrüche. Die übrigen Deformationen leichten Typs traten ebenfalls in der Bodenhaltung am zahlreichsten auf, die schwersten dagegen in der Auslaufhaltung.

Deutlich vom Reifestadium des Eies bzw. vom Legezyklus abhängig und ohne bemerkenswerte Unterschiede zwischen den Haltungssystemen schwankten Blutcalciumspiegel sowie Anzahl und Dicke besonders der sekundären Markraumtrabekel im Femur. Schon während der Dotterbildung wurde Skelettcalcium abgebaut, kurz vor der Eischalenbildung stieg der Blutcalciumspiegel.

In bezug auf ökonomische Leistung und Skelettzustand sind die beiden Intensivhaltungssysteme Käfig- und Bodenhaltung mangels statistisch nachweisbarer Signifikanzen unter den gegebenen Bedingungen als gleichwertig zu betrachten, allerdings nicht in bezug auf die Entfaltbarkeit vieler biologischer Bedürfnisse und artspezifischer Verhaltensabläufe.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 472/87*

**In-vitro-Kultivierung von Obstgehölzen zur raschen Vermehrung virusfreier Edelsorten zur Virusfreimachung von bestehenden Sorten sowie zur Züchtung neuer Sorten (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Hermann KATINGER, Dr. Margit LAIMER

*Telefonnummer:* (0222)342500/557

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Etablierung der Technik der Gewebekultur im österreichischen Obstbau zur rascheren, kostengünstigeren und in größerem Umfang durchführbaren Virusbefreiung alter wertvoller Lokalsorten, die über besondere Resistenzen verfügen (gegen Kälte oder Krankheitserreger), und zum Einkreuzen wünschenswerter Eigenschaften in neue Sorten.

*Ergebnisse:*

Die angelegte **Sammlung an Edelreisern** bzw. ein- und zweijährigen Veredlungen auf kleinwüchsigen Unterlagen ermöglichte, das Ausgangsmaterial ständig in einem besseren hygienischen und physiologisch günstigeren Zustand verfügbar zu haben.

Da der Erfolg bei der Etablierung stark von der Jahreszeit (günstig sind das Frühjahr und der Frühsommer) abhängt, wurde im zweiten Jahr die **Optimierung der Etablierungsphase** fortgesetzt. Die einzelnen Genotypen unterscheiden sich in ihrem Verhalten in der Phenolbildung, im Gehalt an endogenen Bakterien und in ihrer Reaktion auf Nährmedien (insbesondere auf Wachstoffsstoffkonzentrationen) sowie auf Kulturbedingungen (Licht, Temperatur).

In vergleichenden Untersuchungen wurde versucht, Obstsorten nicht nur aus schlafenden Edelreisern, sondern auch aus aktiv wachsenden Sprossen zu etablieren. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Etablierung von Apfelsproßkulturen aus adultem Ausgangsmaterial gelegt. Dies erschien vor allem für solche Sorten notwendig, von denen nur noch einzelne, jahrhundertealte Exemplare existieren, die in einer Gensammlung erhalten werden sollten.

Die in der Literatur beschriebenen Methoden zur In-vitro-Etablierung von holzigen Pflanzen sind zwar für Steinobstsorten ohne größere Probleme anwendbar. Für Apfelsorten mußte eine brauchbare **Sterilisationsmethode** gesucht werden, welche die am häufigsten auftretenden Probleme, wie Infektion und Phenolbildung wirksam eindämmen sollte. Verschiedene Protokolle zur Oberflächensterilisation von Obstgehölzen wurden verglichen, z.B. die Verwendung von NaOCl, Ca(OCl)<sub>2</sub> oder Danclor als Sterilisationsagens, in Konzentrationen von 7,5% bis 25%, für eine Zeitdauer von 15 bis 45 Minuten, mit Zusätzen (auch in Kombination) von Ascorbinsäure, Polyvinylpyrrolidon oder Aktivkohle.

Da keine der vorhandenen Methoden den Anforderungen entsprach, wurde eine **neue Methode unter Verwendung von 8-Hydroxychinolinolsulfat** entwickelt. Mit Hilfe dieser Methode ist es nun möglich, innerhalb von kurzer Zeit viele verschiedene Sorten zu etablieren. In- und ausländische Institute bestätigten inzwischen den Erfolg der Methode bei der In-vitro-Etablierung von holzigen Pflanzen im allgemeinen.

In der zweiten Phase des Projektes wurde die **Optimierung der Nährmedien und Kulturbedingungen** für die verschiedenen Sorten in der Sproßvermehrungs-, in der Sproßstreckungs- und in der Bewurzelungsphase durchgeführt und verschiedene Akklimatisierungsschritte entwickelt.



Ein Beleuchtungsrhythmus von 16 Stunden Licht und 8 Stunden Dunkelheit konnte für Kern- und Steinobstkulturen gleichermaßen einheitlich verwendet werden.

In bezug auf die Temperaturansprüche wurden Unterschiede in den Optima von 22 °C für bestimmte Kernobstunterlagen, 26 °C für die meisten Edelsorten und 28 °C für einige Steinobstsorten beobachtet. Während für die Kernobstsorten eine einheitliche Nährsalzkombination nach Murashige und Skoog (1962) verwendet werden kann, trifft dies für das Steinobst nicht zu. Hier mußten Kombinationen verwendet werden, um einen guten Zustand und eine zufriedenstellende Vermehrungsrate der Kulturen zu erreichen.

Vergleichende Untersuchungen über die Wirksamkeit der verschiedenen Wuchsstoffe haben ergeben, daß für Kernobst BAP als Cytokinin und IBA als Auxin, für Steinobst zusätzlich GA<sub>3</sub> und 2iP am effizientesten sind.

Als auffallend dagegen erwiesen sich die extrem starken Unterschiede in den Anforderungen, die die verschiedenen Genotypen von Kern- und Steinobst an die Wuchsstoffkonzentrationen und an das Verhältnis der einzelnen Wuchsstoffe zueinander stellten, was sich in einer unterschiedlichen Vermehrungsrate äußerte. Eine durchschnittliche Vermehrungsrate von 2-5/Repiquage ist für eine In-vitro-Vermehrung von Obstgehölzen v. a. deshalb anzuraten, weil die dafür benötigten niedrigen Wuchsstoffimpulse zu keiner somaklonalen Variation führen.

Einige Sorten (z.B. Baumann's Renette) bereiteten – hauptsächlich bedingt durch ihre genetisch fixierte starke Apikal-dominanz – große Schwierigkeiten bei der Optimierung eines Vermehrungsmediums. Auf den für die anderen Sorten gebräuchlichen Medien wuchsen zwar die repiquierten Sprosse zu kleinen Bäumen mit beachtlichem Stammdurchmesser heran, aber von einer Vermehrung war nichts zu beobachten. Zahlreiche Variationen von Wuchsstoffkonzentrationen und horizontales Auflegen von Stengelexplantaten führten schließlich doch zu einer brauchbaren Vermehrungsrate.

Für alle vermehrten Sorten wurde festgehalten, welches das verzweigungsfreudigste Sproßstück (apikal – mittel – basal) ist, und ob die Sorte auf Ausschneiden zur Bildung von Basalkallus und somit zu einem für die Vermehrung unerwünschten Entwicklungsschritt neigte.

Da die Ausbildung eines gut verzweigten Wurzelsystems auf das spätere Wachstum und Verhalten von Obstbäumen einen großen Einfluß ausübt, wurde eine Reihe von **Beurzelungsmethoden** von In-vitro-Sprossen verglichen. Auch in dieser Phase sind starke genotypische Unterschiede in den Anforderungen der verschiedenen Kern- und Steinobstsorten an die Kulturbedingungen und an die Zusammensetzung des Nährmediums, v. a. an die Wuchsstoffgaben, aufgetreten. Für eine Reihe von Sorten konnte eine Art Datenblatt, aus dem die optimalen Nährmediumkompositionen für die einzelnen Phasen hervorgehen, erstellt werden. Dies erscheint vor allem im Hinblick auf spätere züchterische und praktische Anwendungsschritte hilfreich.

Die Akklimatisierung an Freilandbedingungen wurde immer mit gut gewachsenen Sprossen, die ein gut ausgebildetes Wurzelsystem hatten, durchgeführt.

Eine Reihe von Substratgemischen wurde verglichen und verschiedene Düngemethoden angewandt. Am besten hat sich ein Perlit-Substrat für die ersten zwei Wochen und ein Perlit-Erde-Gemisch im Anschluß daran bewährt.

Die schrittweise Absenkung der Luftfeuchtigkeit wurde – in Ermangelung einer Sprühnebelanlage – unter Plastikfolien durchgeführt. Für eine optimale Akklimatisierung ist eine Temperaturkonstanz um etwa 22 °C notwendig.

Die Phasen 1 und 2 des Projektes liefern einerseits direkt für die Mikrovermehrung anwendbare Daten, andererseits auch grundlegende Kenntnisse über das Verhalten jeder einzelnen Sorte in vitro. Aufgrund dieser Kenntnisse war es uns auch möglich, aus komplexen Explantaten wie „leaf disc“ und „micro stem“ Pflanzen zu regenerieren. Diese Methode ist von großer Bedeutung, da sie neue Wege in der Züchtung von Obstgehölzen eröffnet.

Für die **Virusfreimachung** (Phase 3) wurde eine Kombination von Thermotherapie und anschließender Meristempräparation angewandt, da einige Viren mit der einen oder anderen Methode allein nicht 100%ig zu eliminieren sind. Es galt, die optimalen Bedingungen für die Thermotherapie zu finden: Alter, Größe und Beschaffenheit des Explantates, das der Wärmebehandlung ausgesetzt wird; Zusammensetzung der Nährmedien; Art und Verschuß der Kulturgefäße; Zeit der Adaptierung an erhöhte Temperaturen, Dauer der Thermotherapie bei 38–39 °C; Lichtverhältnisse; Zeitabstand zwischen Thermotherapie und Meristempräparation bei 30–32 °C, Nährmedien für die präparierten Meristeme.

Dank der nunmehr etablierten Methoden ist es möglich, alle in Kultur befindlichen Kern- und Steinobstsorten in relativ kurzer Zeit zu behandeln. Bisher konnten 12 Sorten der Thermotherapie und der anschließenden Meristempräparation unterzogen werden.

Der letzte wichtige Schritt fehlt noch, nämlich die Rücktestung der thermotherapierten und meristempräparierten Sorten.

Tatsache ist, daß die Kombination von Thermotherapie und Meristempräparation zur Viruseliminierung führt. Die Mechanismen sind allerdings noch ungeklärt. Findet durch die angewandte Thermotherapie nur eine Virusverdünnung statt, oder treten bei 38 °C stoffwechselphysiologische Prozesse auf, die eine Virusreplikation absolut hemmen?

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 477/87*

**Nutzwert-Analyse von Tropfbewässerungsanlagen im Weinbau (1987–1990)**

*Projektnehmer:* O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald SUPERSERG, Peter Jordan-Straße 145/4/4, A-1190 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Harald SUPERSERG

*Telefonnummer:* (0222)342500/373

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Überprüfung der Möglichkeiten der Anhebung der wirtschaftlichen Effizienz des Terrassenweinbaues durch Bewässerung,
- Ermittlung des Beitrages zur Erhaltung bzw. Verbesserung der Umweltqualität und zur Förderung der Regionalentwicklung im Rahmen des Sonderregionalprogrammes Wachau.



**Ergebnisse:**

Von den derzeit 9 fertiggestellten genossenschaftlichen Bewässerungsanlagen in der Wachau wurden die am längsten in Betrieb stehenden ausgewählt. Es handelt sich dabei um die Bewässerungsanlagen „Loibenberg“, „Wösendorf/Joching“ und „Weißkirchen“.

Die drei Anlagen weisen unterschiedliche geologische Verhältnisse, Förderhöhen (143 bis 247 m) und Nutzungsdauer (4–10 Jahre) auf.

Die Bewässerungsflächen in Wösendorf/Joching liegen fast ausschließlich auf Erdterrassen. In Weißkirchen und auch am Loibenberg sind die Rieden der Hanglagen durch z. T. 600 Jahre alte, trocken geschichtete Steinmauern terrassiert. Das Landschaftsbild wird in diesem Teil der Wachau von den typischen Steinterrassen geprägt.

Die drei übergeordneten Ziele – Ökonomie, Ökologie und Sozioökonomie – werden durch 23 Parameter in 11 Teilbereichen beschrieben. Zur Bewertung der Anlagen wurden 97 Kriterien festgelegt und die Baumaßnahmen hinsichtlich ihres Erfüllungsgrades analysiert.

Von den **ökonomischen Kennwerten** wurden die fixen und variablen Kosten (Bau- und Betriebskosten) der freien Anlagen sowie die ertragssichernde und qualitätsverbessernde Wirkung der Bewässerung untersucht.

Bei den **ökologischen Belangen** geht es vor allem um die Deckung des Pflanzenwasserbedarfes. Unter Berücksichtigung der entsprechenden bodenphysikalischen Parameter wird der zeitliche Verlauf des Bodenwassergehaltes auf Grund langjähriger Klimadaten abgeschätzt. Die Erosionsgefährdung der Bewässerungsflächen wird anhand von Bodenkarten und dem Auftreten erosiver Niederschläge untersucht. Dabei werden erosionsmindernde bzw. -vermeidende Maßnahmen in Form von Begrünungen, die erst durch eine Bewässerung ermöglicht werden, in die Betrachtung einbezogen. Der Einfluß der Bewässerung auf die Erhaltung des Terrassenweinbaues und somit auf den Schutz einer der schönsten Kulturlandschaften an der Donau wird durch mehrere Kennwerte in der Untersuchung berücksichtigt.

Von zahlreichen **sozioökonomischen Voraussetzungen** für die Durchführung der Baumaßnahmen werden die Betriebsstrukturen der kleinen Weinbaubetriebe in den drei Gemeinden ausgewertet. Durch die Tropfbewässerungsanlagen sollen land- und forstwirtschaftliche Arbeitsplätze erhalten und eine Besitzfestigung erzielt werden. In der Wachau kommt aber auch dem Fremdenverkehr eine bedeutende Rolle zu.

Die **Baukosten** der Tropfbewässerungsanlagen werden wesentlich von den Untergrundverhältnissen (z.T. anstehende Gneise) beeinflusst. Im Bereich der seichtgründigen Urgesteinsböden zwischen Unterloiben und Weißkirchen ist auch wegen der starken Hangneigungen nur eine Terrassierung mit Hilfe von Steinmauern möglich. So beträgt bei der Bewässerungsanlage Wösendorf/Joching der Flächenanteil mit einer größeren Hangneigung als 26% nur ca. 8%. In Weißkirchen sind dagegen 54% der Bewässerungsfläche mehr als 26% geneigt und am Loibenberg weisen sogar über 60% der Fläche eine Hangneigung von mehr als 40% auf. Dadurch entstehen beim Verlegen der Verteilungsleitungen wesentlich höhere Kosten.

Insgesamt muß man bei Anlagen mit sehr hohem Steinterrassenanteil von etwa doppelt so hohen Kosten für die Baumeisterarbeiten ausgehen. Die Kosten für Pump- und Elektroinstallationen sind dagegen proportional zur Förderhöhe. Obwohl bei hohem Steinterrassenanteil infolge schmaler Zeilenabstände mit etwa 3.000 Weinstöcken pro Hektar um rd. 20% mehr Stöcke gepflanzt sind, läßt sich bei den Kosten für die flächenmäßige Wasserverteilung keine Abhängigkeit davon ableiten.

Die **Betriebskosten** je Hektar belaufen sich bei allen Anlagen im Mittel auf ÖS 20,- pro Millimeter Wassergabe.

Durch die Bewässerung wurde bei den drei untersuchten Bewässerungsanlagen in den Hang- und Terrassenlagen eine **Ertragssicherung** im Ausmaß von ca. 26% ermöglicht. Auf den seichtgründigen Böden mit der geringen Wasserspeicherkapazität führen die Wassergaben im langjährigen Schnitt sogar zu einer Verbesserung der **Traubenqualität**. Bei der Sorte Grüner Veltliner wird durch die Erhöhung des Zuckergehaltes eine Anhebung von „Qualitätswein“ auf „Kabinett“ erreicht.

Während der Vegetationsperiode steht einem für eine optimale Pflanzenentwicklung erforderlichen **Wasserbedarf** von 420 bis 440 mm nur eine mittlere Niederschlagssumme von 360 mm gegenüber. Wegen der geringen Niederschläge sinkt im Hochsommer der Bodenwassergehalt in den Hanglagen vier- (Juli) bis sechsmal (August) in zehn Jahren unter 0,5 nK.

Durch den hohen Anteil der seicht- und mittelgründigen Bodenformen in den Hangbereichen – die Werte liegen zwischen 69% in Wösendorf/Joching und 97 bzw. 98% in Unterloiben und Weißkirchen – ist auch die Wasserspeicherung im Boden sehr gering. Darüber hinaus muß die Retentionswirkung der gesamten Landschaft als gering eingestuft werden, was sich aus den zahlreichen kleinen und größeren Rückhaltebecken erkennen läßt.

Die an den Hängen in Unterloiben und Weißkirchen vorwiegend auftretenden Felsbraunerden müssen von ihrer natürlichen Leistungsfähigkeit wesentlich geringer eingestuft werden, als die Tschernoseme auf Löß in Wösendorf. 82 bis 93% der Bewässerungsflächen in den Terrassenlagen in Weißkirchen und am Loibenberg weisen eine „mindere“ bis „sehr geringe“ Leistungsfähigkeit auf (vgl. GESSL, 1986), wogegen bei der Tropfbewässerungsanlage Wösendorf/Joching nur 29% der Hanglagen diesen schlechten Gütestufen zugeordnet werden können.

Die „Wasserstuben“ und Retentionsbecken geben auch einen Hinweis darauf, daß in der Wachau die **Bodenerosion** durch Wasser ein Problem darstellt. An rd. 3 bis 4 Tagen pro Jahr treten Niederschlagssummen von mehr als 20 mm auf. Bezogen auf die Bodenverhältnisse liegt zwar eine eher geringe bis mäßige Bodenerodierbarkeit vor, verbunden mit der Topographie steigt aber die Erosionsgefährdung.

Als Folge der Bewässerung ist in den Weingärten eine (noch) langsame Umstellung der **Bodenbearbeitung** von offenem Boden auf Dauerbegrünung festzustellen. Durch diese Maßnahme wird der Bodenabtrag fast gänzlich verhindert und der Oberflächenabfluß bei einem kurzen Starkregen deutlich reduziert. Auf den Wachauer Böden wird durch das Mulchen die Jährlichkeit erosiver Niederschläge etwa verdoppelt.



Die Wachau wurde bereits vor längerer Zeit zum **Land-schaftsschutzgebiet** erklärt und muß deshalb in ihrer ursprünglichen bzw. auch derzeitigen Form erhalten bleiben. In zunehmendem Maße war speziell in den steilen Terrassenlagen eine weithin sichtbare Verödung zu bemerken, die nach Inbetriebnahme der Tropfbewässerungsanlagen gestoppt bis leicht rückgängig gemacht wurde. Die Bewässerungsanlagen können daher als wesentlicher Beitrag zur Erhaltung des Landschaftsbildes gesehen werden. In Unterloiben und Weißenkirchen wurden nach dem Anlagenbau in extremen Lagen sogar Weingärten rekultiviert, die seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr bewirtschaftet wurden.

Die Situation am **Arbeitsmarkt** ist im Pol. Bezirk Krems an der Donau (Land) wesentlich ungünstiger als im gesamten Bundesland. Die Abwanderung aus der Land- und Forstwirtschaft beträgt etwa 9% mehr als der niederösterreichische Mittelwert.

Auf betrieblicher Ebene ist der **Anteil der Klein- und Kleinstbetriebe** mit weniger als 2 ha ertragsfähiger Wein-gartenfläche bei den Wachauer Weinbauern wesentlich höher als der österreichische Durchschnitt.

Neben dem Weinbau als Haupterwerbszweig kommt dem **Tourismus** eine wesentliche Bedeutung zu. Es handelt sich dabei vor allem um den Naherholungsverkehr. Die mittlere Aufenthaltsdauer der Gäste beträgt 3 Tage, wobei der Anteil der ausländischen Besucher bei 7% liegt.

Aus den ökonomischen, ökologischen und sozioökonomischen Teilnutzwerten ergeben sich unter Annahme einer Gleichwertigkeit der drei Ziele Gesamtnutzwerte zwischen 54 und 66%. Die beiden Tropfbewässerungsanlagen Unterloiben und Weißenkirchen zeigen in den ökologischen und sozioökonomischen Einschätzungen nur geringe Unterschiede. Ihr **Gesamtnutzwert** wird nur durch ökonomische Kennwerte beeinflusst. Infolge der etwas höheren variablen Kosten ergibt sich für Unterloiben ein Wert von 64% gegenüber einem Gesamtnutzwert von 66% in Weißenkirchen. Die Anlage Wösendorf/Joching erreicht zu 54% das Gesamtziel, wobei die Differenz zu den beiden Anlagen mit hohem Steinterrassenanteil auf den geringeren ökologischen Teilnutzwert zurückzuführen ist.

Unter Berücksichtigung der erreichbaren Maximalwerte in den drei betrachteten Bereichen – Ökonomie, Ökologie und Sozioökonomie – errechnet sich für Unterloiben ein erzielbarer Nutzwert von 69%. Dieser Wert stellt voraussichtlich für Tropfbewässerungsanlagen in Hang- und Terrassenlagen in ganz Österreich das Maximum dar. In Weißenkirchen werden unter gleichen Voraussetzungen ca. 67% und in Wösendorf/Joching etwa 56% erreicht.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 479/87*  
**Untersuchungen über die Aufnahme von Hexachlorbenzol durch Ölkürbis, 2. Teil (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Othmar HORAK

*Telefonnummer:* (02254)80/3600

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Umweltbundesamt, Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erarbeitung von Maßnahmen und Empfehlungen zur Minimierung der HCB-Kontamination beim Ölkürbis. Dazu sind Untersuchungen mit radioaktiv markiertem (C-14) HCB zur Feststellung der HCB-Aufnahme vorgesehen.
- Weitere Versuche betreffen den Einfluß von Lindan, den Fruchtfolgeeinfluß, die Dekontamination des Bodens über Ölkürbis, den Einfluß von Kulturmaßnahmen wie z.B. Düngung sowie der lokalen HCB-Konzentration der Luft.

#### *Ergebnisse:*

In einer Reihe von Gefäß- und Freilandversuchen wurde die Aufnahme von Hexachlorbenzol durch Ölkürbispflanzen untersucht. Ein Teil der Untersuchungen diente insbesondere der Beobachtung des Transportverhaltens des Schadstoffes innerhalb der Pflanze. Zum Vergleich wurden auch andere Ölpflanzen (Sonnenblume, Saflor) in die Untersuchungen einbezogen. Ergänzende Analysen erstreckten sich auf die Belastung der Luft mit HCB.

In Nährlösungsversuchen mit <sup>14</sup>C-markiertem HCB wurden die intensive Aufnahme und Verlagerung des Stoffes in die jüngsten Sproßabschnitte demonstriert. HCB konnte in allen Pflanzenteilen autoradiographisch lokalisiert werden. Insbesondere Blüten und junge Früchte akkumulierten HCB deutlich. In Sonnenblumen wurde eine geringere Mobilität des HCB registriert. Im Gegensatz zum Ölkürbis blieben die generativen Pflanzenorgane von einer intensiven HCB-Belastung ausgeschlossen.

Gefäßversuche mit Sonnenblume zeigten selbst bei hohen Bodenkontaminationen keine nennenswerten Akkumulationsraten in den Samen. Lediglich in den Blättern war die Anreicherung des HCB deutlich meßbar. In stark mit HCB belasteten Freilandparzellen (Betonringe der Landesversuchsanlage Wies) kam es jedoch zu erheblichen Anreicherungen des Schadstoffes in Sonnenblumenkernen sowie auch in Samen der Öldistel (Saflor).

Ein weiterer Versuch ging der Frage nach, ob die Metabolisierung von Lindan (Gamma-Hexachlorzyklohexan) zu HCB eine bedeutende Quelle für HCB-Rückstände in Kürbiskernen darstellt. In einem Freilandgefäßversuch wurden zu Kürbis verschieden hohe Lindanmengen (0,18–1,85 ppm) appliziert. Nach Versuchsende konnten infolge Abbau und Auswaschung des Lindans nur geringe Anteile des Insektizids in den Böden gefunden werden. Eine geringe Steigerung des Lindangehaltes der Kürbiskerne mit zunehmender Applikationsrate war ersichtlich. Unter den gegebenen Bedingungen bestand kein Zusammenhang zwischen Lindanbehandlung und HCB-Konzentration im Boden bzw. in Kürbiskernen. Gleichartige Ergebnisse wurden auch im Feldversuch erzielt.

Luftmessungen in 2 m Höhe über der Bodenoberfläche wurden an 19 Standorten unter Anwendung einer passiven Probenahmemethode durchgeführt. Es ergab sich ein Hinweis auf einen Immissionsschwerpunkt im Zusammenhang mit ehemaliger Tritifor-Anwendung. Ein Zusammenhang mit industriellen Ballungszentren konnte nicht hergestellt werden.

Freilanduntersuchungen von Böden und Kürbiskernen unterschiedlicher Herkunft ergaben erhebliche Unterschiede bei den HCB-Rückständen. Von 41 Ölproben über-



schritten 15% den derzeit gültigen Grenzwert von 0,25 ppm.

Eine **positive Beziehung konnte zwischen der Bodenbelastung und dem HCB-Gehalt** der am jeweiligen Standort geernteten Kürbiskerne hergestellt werden. Als wirksame Maßnahme zur Reduzierung der HCB-Belastung in Kürbiskernen bietet sich demnach eine genaue Kontrolle der zum Anbau vorgesehenen Böden mit dem Ziel einer **Ausscheidung kontaminierter Standorte** aus der Kürbisproduktion an.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 480/87*

**Früherkennung und Früherfassung von Pflanzenvirosen durch monoklonale ELISA und Nukleinsäurehybridisierungstests (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Hermann KATINGER, Dipl.-Ing. Gottfried HIMMLER

*Telefonnummer:* (0222)342500/576

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

COST-Aktion 88, Bundesanstalt für Agrarbiologie, Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau, Bundesanstalt für Pflanzenschutz

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Aufbau einer Immunreagenzienbank für Österreich (Referenz- und Sammelstelle) aus Reagenzien und Virusstandards sowie monoklonaler Antikörper und DNA-Sonden. Im Projekt sollen der Routinenachweis mit monoklonalem Antikörper-ELISA ermöglicht werden und für Plum Pox Virus, Grapevine Virus A, Apple Mosaic Virus, Prunus Necrotic Ringspot Virus monoklonale Antikörper entwickelt werden. Für diese Viren sowie für bedeutende Viroide soll weiters der Nukleinsäurehybridisierungstest mit DNA-Sonden für die Routineanwendung entwickelt werden.

*Ergebnisse:*

Im vergangenen Jahr wurde an der **Etablierung der Polymerase Chain Reaction (PCR)** zum Nachweis von Sharka (PPV) gearbeitet. Da im ersten Teil des Projektes die Sequenz des Virus festgestellt wurde, konnten spezifische Reagenzien für die PCR gewählt werden, die eine Verstärkung von PPV-RNA aus infizierten Pflanzen erlauben.

Hinsichtlich der Technik ist festzustellen, daß diese Nachweismethode extrem sensitiv ist. Es besteht aufgrund dieser hohen Sensitivität prinzipiell die Möglichkeit, das Virus in Knospen- oder Rindenproben nachzuweisen. Ein solcher Test wäre eine starke Hilfe im Pflanzenverkehr, da die bis jetzt verwendeten Tests (meist ELISA) nur mit Blattmaterial durchgeführt werden können und daher auf die Vegetationsperiode Frühjahr/Sommer beschränkt sind.

Derzeit wird an einer Optimierung dieser PCR-Methode mit holzigen Proben gearbeitet.

Im Bereich PPV-Diagnose wurden **Nukleinsäuresonden** entwickelt, die zum Nachweis von Sharka zur Verfügung stehen. Für den **serologischen Nachweis** von PPV wurde das Hüllprotein des Virus in Escherichia coli so kloniert, daß es leicht gereinigt werden kann und als positiver Standard für serologische Tests verwendet werden kann. Die Proteinkonstruktion kann auch als **Nachweis zur enzymati-**

**schon Aktivität des PPV** verwendet werden. Die Möglichkeiten für einen Routinetest werden derzeit geprüft.

Das **Arabis Mosaik Virus**, das ja bei der Weinrebe, bei Himbeeren, Rhabarber usw. eine große Rolle spielt, wurde kloniert. Es wurden Nukleinsäuresonden zur Verwendung in der Diagnose hergestellt. Weiters wurde das Hüllprotein sequenziert, eine mögliche Verwendung dieses Gens in der molekularen Resistenzzüchtung wird derzeit untersucht.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 511/88*

**Energietechnische und kältetechnische Untersuchungen der Obstkühlagerung im Kühlhaus der Agrarunion Südost KG, 3. Projektphase (1988–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Herbert BRAUN

*Telefonnummer:* (0222)314541/564

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Agrarunion Südost KG

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Optimierung der Lage der Meßpunkte zur Erfassung, Registrierung und Steuerung der Lagerzustände (Temperaturverlauf, Luftfeuchtigkeit, CO<sub>2</sub>-Gehalt) in mehreren Kühlzellen
- Aufbau eines optimalen Modells zur Steuerung der Kühlanlagen eines Obstlagerhauses.

*Ergebnisse:*

Im Rahmen des dreiteiligen Projektes wurde die CA-Kühlagerung von Äpfeln in einem 600 t fassenden Kühlraum untersucht. Die Untersuchung umfaßte Bereiche der Landwirtschaft, der Lebensmitteltechnologie und der Energieversorgung. Die Messungen erstreckten sich über vier Lagerperioden: 1986/87, 1987/88, 1988/89 und 1989/90. In der Lagerperiode 1986/87 wurden ohne Eingriffe der Ist-Zustand erfaßt und vorhandene Mängel festgestellt. Die Analyse der Ergebnisse diente zur Erstellung von Verbesserungsvorschlägen, die ohne größerem Kostenaufwand durchgeführt werden könnten. Diese wurden der Lagerhausleitung unterbreitet und in den darauffolgenden Lagerjahren beachtet. In der nächsten Lagerperiode wurden die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit untersucht. Diese Vorgangsweise wurde in den darauffolgenden Lagerjahren beibehalten. Die Messungen in den Jahren 1988/89 und 1989/90 dienten zum Vergleich, zur Beseitigung aufgetretener Mängel und zur Optimierung der einzelnen Lagerparameter.

Der **Gewichtsverlust** betrug im ersten Jahr 6,7%. 1987/88 konnte er auf 3,3% reduziert werden. 1988/89 wurden 4,9% und 1989/90 2,8% festgestellt. Betrachtet man den Gewichtsverlust pro Monat, so erhält man für 1986/87 0,72%. In den darauffolgenden Jahren konnten jedoch bessere Werte erreicht werden: 1987/88 und 1988/89 0,54% und 1989/90 0,57% pro Monat.

In allen Lagerjahren stieg der **CO<sub>2</sub>-Gehalt** innerhalb von zwei Wochen auf 2,5–3 Vol-% an. Die O<sub>2</sub>-Konzentration von etwa 2,5 Vol-% wurde, abgesehen von 1986/87, erst nach fünf Wochen erreicht.



Die maximale **Temperaturdifferenz** im Lagerstapel während der einzelnen Lagerphasen lag zwischen 1,62°C und 2,26°C. Anhand mikroklimatischer Untersuchungen wurde eine Temperaturdifferenz von Containeroberfläche zu Containerzentrum von etwa 0,16°C–1,00°C festgestellt.

Mit einem über die einzelnen Jahre gemittelten Preis für die elektrische Energie, mit der Abschreibung für den Bau, die technischen Anlagen und die Lagergebäude erhält man **Gesamtkosten** von (der Aufwand für das Personal und den Vertrieb ist nicht eingeschlossen):

1986/87 .....	105,80 ÖS/100 kg Äpfel
1987/88 .....	97,50 ÖS/100 kg Äpfel
1988/89 .....	100,80 ÖS/100 kg Äpfel
1989/90 .....	98,90 ÖS/100 kg Äpfel

**Aus der Untersuchung ergeben sich folgende Punkte, die bei der Kühlagerung unbedingt beachtet werden müssen, um optimale Lagerergebnisse in qualitativer und wirtschaftlicher Hinsicht zu erhalten:**

Die **Temperaturerfassung** der einzelnen Kühlzellen sollte mit mindestens zwei Thermofühlern erfolgen. Diese sollten jeweils an einem flexiblen Kabel befestigt sein und somit eine Platzierung im Stapelinneren ermöglichen, wobei ein Fühler im ersten Drittel und der zweite im dritten Drittel – vom Verdampfer aus gesehen – im unteren Stapelbereich angeordnet werden sollten.

Die so erhaltenen Temperaturwerte sollten automatisch in gewissen Zeitabständen registriert und protokolliert werden.

Die **Austrittstemperaturen der Kühlluft** aus den Verdampfern müssen kontrolliert werden. Da diese oftmals eine große Spreizung aufweisen, sollten durch Einstellung der Expansionsventile die einzelnen Kühlluftaustrittstemperaturen der Verdampfer aufeinander abgestimmt werden.

Weiters sollte dafür gesorgt werden, daß sich in der Kühlzelle ein Fenster befindet, das eine Beobachtung des Lagergutes und die Feststellung einer Verdampfervereisung ermöglicht. Speziell während der Abkühlung wurden zu lange zeithergesteuerte Einschaltzeiten der Verdampferventilatoren zur Enteisung der Verdampferlamellen festgestellt. Dies bewirkte einen beträchtlichen Wärmeeintrag in die Kühlzelle.

Eine Befeuchtung der Holzcontainer vor der Einlagerung oder die Verwendung von Kunststoffcontainern könnte sicherlich eine schnellere Einstellung der gewünschten **Luftfeuchtigkeit** ermöglichen. Dies könnte auch zu einer weiteren Verringerung des Gewichtsverlustes führen. Es zeigte sich, daß bei einer ordnungsgemäßen Befeuchtung bei der Einlagerung keine Probleme in bezug auf die Luftfeuchte während der Lagerung auftreten. Eine Registrierung der Luftfeuchte erscheint daher nicht unbedingt notwendig.

Um eine möglichst schnelle **Abkühlung der Äpfel** zu erreichen, die auch eine Voraussetzung für eine optimale Qualitätserhaltung darstellt, ist eine Anlieferung zeitig am Morgen erforderlich, damit das Lagergut mit einer möglichst niedrigen Temperatur in den Kühlraum eingebracht werden kann. Wie Beispiele aus der Praxis zeigen, sollte man unbedingt sowohl auf einen optimalen Materialfluß, als auch auf ein konsequentes Schließen der Kühlraumtüre während der Einlagerpause achten.

Infolge der Verringerung des Massenverlustes von rund 40,88 Tonnen im ersten Versuchsjahr auf rund 15,67 Tonnen Äpfel im letzten Jahr betrug der finanzielle Verlust statt 327.000 ÖS nur mehr 127.000 ÖS (durchschnittlicher Apfelpreis 8 ÖS pro kg) – zweifellos ein direkter Erfolg aus den Forschungsarbeiten.

In mehreren Informationsveranstaltungen wurden die Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt an Interessenten durch den Auftragnehmer weitergegeben. Bei konsequenter Anwendung der Empfehlungen kann daher für die österreichischen Obstproduzenten mit einer Erhöhung der Wertschöpfung und für die Konsumenten mit einer Verbesserung der Qualität gerechnet werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 541/88*

**Entwicklung eines Medienverbundpaketes. Marketingkonzept für die landwirtschaftliche Direktvermarktung (1988–1990)**

*Projektnehmer:* SPES, Bildungs- u. Studienges.m.b.H., Schlierbach 19, A-4553 Schlierbach

*Projektleiter:* A.o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johann MILLENDORFER

*Telefonnummer:* (07582)81425

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Oberösterreichische Landesregierung

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Entwicklung eines Marketingkonzeptes für die landwirtschaftliche Direktvermarktung in Form eines Medienverbundpaketes (Film, Trainerleitfaden, Overhead-Folien, Kursprogramm, wissenschaftliche Begleitveröffentlichung).

*Ergebnisse:*

Das MVP (= Marketingverbundpaket zur landwirtschaftlichen Direktvermarktung) steht beim Auftragnehmer, in der Film- und Lichtbildstelle des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft und in den Beratungsstellen der Landwirtschaftskammern zur Verfügung.

**Ziel des Schulungsprogrammes:**

1) **Anpassung der Produktion an den Inlandsbedarf** durch genaue Kenntnisse der Konsumentenwünsche in bezug auf seine (vielleicht zu erweckende) Erwartung an die bäuerlichen Betriebe. Folge daraus wäre die Eindämmung der Nahrungsmittelimporte und der hohen finanziellen Unterstützung für Exporte.

2) **Erweiterte bäuerliche Erwerbstätigkeit:**

Durch Rationalisierungsmaßnahmen verschwanden wichtige Funktionen, Kenntnisse und Fertigkeiten zusammen mit den kleinen Primärgenossenschaften und Handwerkern aus den Dörfern. Ziel des MVP ist, den Bauern spezielle Schulung zu bieten und dadurch Möglichkeiten zu schaffen, die bäuerliche Erwerbstätigkeit wieder auszuweiten.

3) **Neues Qualitätsbewußtsein** als Chance für neue Produktionen: Heute sind eindeutige Signale der Konsumenten in Richtung Qualitätsbewußtsein da. Die Forderung liegt darin, ein eigenes Marketing im landwirtschaftlichen Bereich entstehen zu lassen, bei dem der Konsument wesentlich mitbestimmt.

Nicht Mengenstrategie, die von „oben nach unten“ dirigiert wird, sondern Impulse einzelner Bauern, formloser Erzeugergemeinschaften und kleiner Primärgenossenschaften in Eigenverantwortung sind als Umsetzungsinstrument



der Konsumentenwünsche bei der Direktvermarktung ziel führend.

#### 4) Abgeltung landwirtschaftlicher Leistungen:

Leistungen müssen abgegolten werden. Zur Erhaltung bäuerlicher Strukturen für ökologische Aufgaben und zur Herstellung von Lebensmitteln in höchster Qualitäts- und Genußform werden lokale Leistungen erbracht, die im Schema der Weltmarktproduktionen nicht abgegolten werden.

Durch Direktvermarktung soll eine höhere Wertschöpfung, zumindest aus dem qualitativen Produktionsbereich erzielt werden. Die Auswirkungen höherer Wertschöpfung sind im gesamten ländlichen Raum spürbar und haben positive Effekte auf Erhaltung landwirtschaftlicher Familienbetriebe, Vollerwerb, Dorfgemeinschaften und ganze Regionen. Lebensfähige Betriebe entlasten die Ballungsräume und helfen, Dörfer und Regionen wieder funktionell anzureichern.

#### Grundlagen zur Erreichung der Ziele:

„Neue Bäuerlichkeit“ als Anziehungskraft für den Konsumenten einer neuen Generation.

Geschmacks- und Qualitätsnivellierung haben dazu geführt, daß ein neues Bewußtsein beim Konsumenten zunehmend wach wird. Mehr oder weniger eindeutige Trends, z.B. Gesundheits- und Umweltbewußtsein, lassen erkennen, wie sensibel der Konsument auf Impulse aus dieser Richtung reagiert. Einen hohen Stellenwert hat daher die Nutzendarstellung:

1) „**Leben vor toten Dingen**“, d.h. „Lebensbereich vor Produktionsbereich“:

Nur so läßt sich die Nachfrage des Konsumenten nach dem Sicherheits-Nutzen ableiten. Daß daneben noch Gewinn-, Geltungs- und Bequemlichkeits-Nutzen nachgefragt werden, tut der dominanten Frage nach Sicherheit keinen Abbruch. Vertrauensbildende Maßnahmen sind daher ein Thema im MVP. Lebendige Systeme (z.B. Fußgängerzonen) haben nun mal eine große Anziehungskraft auf den Konsumenten. Die „Verbindung zwischen Mensch und Natur“ ist das Idealbild.

2) Daß „**immaterielle Faktoren vor materiellen**“ gerade im ländlichen Raum eine große Rolle spielen, ist keine bloße Marketing-Theorie:

Die Ziel- und Sinnesebene ist immer der Beziehungs- und Kommunikations- sowie Sach- und Strukturebene vorgelagert. Kulturwerte – wie Schönheit der Dörfer, Lebendigkeit der Bräuche und Feste, Kultur ganz allgemein, wie die Menschen miteinander umgehen, arbeiten, bis hin zum lebendigen Glauben – müssen von jedem einzelnen neu erarbeitet, erfahren und erhalten werden. Die Anziehungskraft der Bäuerlichkeit ist in diesen Bereichen begründet.

3) „**Langfristigkeit und Ganzheitlichkeit**“ und nicht kurzfristige Maximierung des Nutzens:

Der Landwirt denkt in vielen Bereichen in langfristigen und ganzheitlichen Kategorien. „Allrounder“ sind wieder gefragt, ihre umfassende Sicht macht sie zur „anziehenden Persönlichkeit“. Lernfähigkeit und die Bereitschaft sich auch auf konkurrierende Gedankengänge einzulassen, zeichnen den fortschrittlichen Landwirt aus. In der MVP-Schulung hat jeder Gelegenheit, sich auf einfache Weise mit diesen Gedanken auseinanderzusetzen.

4) „**Alternative Sanftheit**“

Der bäuerliche Familienbetrieb müßte, gäbe es ihn nicht, erfunden werden. Gemeint ist die leistungsfähige und feingliedrige Struktur im ländlichen Raum. Dort wo Großfami-

lien noch Platz und weniger leistungsfähige Familienmitglieder noch ihren Bereich haben. Wo diese arbeitsteilige Einheit nicht mehr besteht, gilt es sie zu schaffen oder neu zu erwecken. Eine höhere Wertschöpfung ist sicher ein wesentlicher Beitrag, aber dies allein genügt sicher nicht, wenn der Weg des sinngebenden Lebensstils verlassen wurde. Umdenken ist nötig!

Im Hinblick auf die vorgenannten 4 Prinzipien sollte während der MVP-Schulung versucht werden, „Bauersein und Bäuerlichkeit“ für sich und seine Region neu zu definieren. Der kontinuierliche Aufbau dieses Schulungsprogrammes erlaubt den Teilnehmern angewandtes Marketing zu erfahren (erlernen), selbst zu erarbeiten und in die gegebene Situation einzugliedern, von der IST-Situation mit seiner Interpretation ausgehend, bis zu Konzepten und ersten Umsetzungsschritten sowie Erkenntnissen, Schlüssen und Vorfällen. Die Schulungsleiter geben nicht vor, sondern lassen „angewandtes Marketing“ durch die Teilnehmer erarbeiten.

Der Landwirt soll in einer ganzheitlichen Sicht nicht auf ein nur rein wirtschaftliches Objekt reduziert werden, sondern gesellschaftspolitisch, in seiner sozialen Stellung als „Lokomotive“ für den ländlichen Raum, gesehen werden.

Der Bauer soll auch wieder Kaufmann werden, echter Dienstleistungsbetrieb und doch Bauer bleiben.

Traditionelle bäuerliche Produkte, neue Markenartikel und Produkte höchster Genußqualität, richtig vermarktet, sollen der Massenerzeugung entgegenwirken und so bäuerliche Existenzen sichern helfen. Weitere Themen wie Kooperation, Bauernmärkte und Fremdenverkehr sind mitbehandelt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 557/89*

**Soziale Potentiale regionaler Entwicklungsmöglichkeiten (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Soziologie der Universität Wien, Neutorgasse 12/9, Postfach 137, A-1013 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Rudolf RICHTER

*Telefonnummer:* (0222)5332878, 5332879

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ziel des Forschungsprojektes war es, den Einfluß von Lebensstilen, Lebensweisen und sonstigen soziokulturellen Merkmalen auf die Akzeptanz von Entwicklungsplänen zu untersuchen. Das Forschungsziel sollte empirisch mittels Primärerhebungen kombiniert mit Methoden der Aktionsforschung sowie durch eine Sekundärauswertung einer Befragung des Fessel-Institutes erreicht werden. Erhoben wurde in Gemeinden des nördlichen Weinviertels.

*Ergebnisse:*

Die Studie folgt einem quasi-experimentellen Design. In der Region Nördliches Weinviertel, Bezirke Retz und Haugsdorf, wurden zwei Gemeinden ausgewählt, die in ihren strukturellen Voraussetzungen (Klima, Bodenbeschaffenheit, Weinbau) sehr ähnlich sind, sich aber unter der Entwicklungsperspektive voneinander unterscheiden. Das hervorstechendste Merkmal in Schrattental (Obermarkersdorf) ist die starke Konzentration auf die Flaschenweinvermarktung, in Hadres auf die Faßweinvermarktung. Die Untersuchung wies in beiden Orten **4 Lebensstiltypen** nach:



Der erste Typus weist durchschnittliche Aktivitäten in der Freizeit und auch sonst die in der Region üblichen Verhaltensweisen ohne hervorstechende Besonderheiten auf.

Der Typ 2 zeigt ein klassisch-unternehmerisches Verhalten, eine traditionelle Wertorientierung und ist auf der Tradition aufbauend doch sehr innovativ im Betrieb. Dieser Typ kommt in Schrottental häufiger vor als in Hadres.

Der dritte Typ besteht aus eher älteren Personen, die in der Relation weniger Aktivitäten zeigen und traditionell orientiert sind.

Den vierten Typ kann man als eher städtisch orientiert beschreiben. Eher junge Personen gehören dazu, die vor allem freizeitorientiert sind und hauptsächlich zum Gelderwerb arbeiten. Sie sind stärker durch den industriell-gewerblichen Sektor als durch die Landwirtschaft anzusprechen. Dieser Typ überwiegt in Hadres.

Anhand dieser Typen können unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten für die Gemeinden aufgezeigt und auch erwartet werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 563/89*  
**Auswirkungen der Milchkontingentierung auf die Milchlieferungen – Interventionsanalyse mit Methoden der modernen Zeitreihenanalyse (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Höhere Studien, Stumpergasse 56, A-1060 Wien,

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Andreas WÖRGÖTTER

*Telefonnummer:* (0222)59991-0

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Milchwirtschaftsfonds

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Abschätzung der Reaktionen, insbesondere auch der indirekten Reaktionen der Milchlieferanten, auf verschiedene Maßnahmen zur Verminderung der Milchlieferung in Österreich.

Mit den Verfahren der modernen Zeitreihenanalyse (ARMA-Modelle, VAR-Modelle, multivariate Kointegrationsmodelle) soll die Grundlage für die Erstellung eines Prognosemodells der Milchlieferung in ganz Österreich geschaffen werden.

*Ergebnisse:*

Die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse, die im Rahmen dieses Forschungsprojektes gewonnen werden konnten, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Das vorgestellte Prognosemodell erlaubt die rasche Anfertigung von Prognosen der Milchlieferleistung für jeden gewünschten Zeitraum. Dabei ist lediglich der Verlauf der Einzelrichtmengen während des Prognosezeitraumes bekannt zu geben. Alle anderen Determinanten der Milchlieferleistung werden vom Prognosemodell selbstständig prognostiziert.
- Die mit der Milchmarktreform 1987 eingeführten Maßnahmen (Einzelrichtmengen und zusätzlicher Absatzförderungsbeitrag) stellen wirksame Instrumente zur Beeinflussung der Milchlieferleistung dar. Eine Grundvoraussetzung für die Entfaltung ihrer Wirksamkeit ist allerdings ihr Einsatz. Dies war in der Vergangenheit oft nicht ausreichend der Fall.
- Abgesehen von der Milchmarktreform 1987 (die bereits im Prognosemodell berücksichtigt ist) haben nur die seit

Anfang 1987 eingeführten Maßnahmen (Prämierung der freiwilligen Verringerung der Milchlieferung) zu einer nennenswerten Verringerung der Milchlieferung geführt. Auch in diesem Fall ist aber festzustellen, daß Anfang 1990 die Mitnahmeeffekte bereits an Bedeutung gewonnen haben.

Die Formulierung einfacher Schlußfolgerungen für die Gestaltung agrarpolitischer Maßnahmen im Bereich der Milchlieferung ist angesichts der komplexen Materie der österreichischen Milchmarktordnung schwierig. Trotzdem lassen sich auf Grund der bisherigen Untersuchungen folgende **Schlußfolgerungen** ziehen:

- Die österreichischen Milchlieferanten reagieren auf relativ gut prognostizierbare Weise auf wirtschaftliche Anreize. Die Milchproduktion ist eine von mehreren möglichen landwirtschaftlichen Aktivitäten. Diese werden je nach Entwicklung der relativen Ertragsraten ausgedehnt oder eingeschränkt.
- Obiges bedeutet, daß eine Verringerung der Milchlieferung auf Dauer nur zu erreichen ist, wenn die relativen Erträge aus der Milchproduktion sinken.
- Bei der Einführung agrarpolitischer Maßnahmen zur Verringerung der Milchlieferleistung kann es zu paradoxen, d.h. zwar nicht beabsichtigten, aber doch rationalen Effekten kommen. So hat z.B. die Möglichkeit durch Überlieferungen zu einer Erhöhung der Einzelrichtmenge zu kommen, unzweifelhaft zu einer zusätzlichen Steigerung der Milchlieferleistung beigetragen. Maßnahmen zur Verringerung der Milchlieferleistung müssen daher so gestaltet werden, daß nicht ein Anreiz besteht, zuerst die Milchlieferleistung auszudehnen, um anschließend in den Genuß einer entsprechenden Maßnahme zur Verringerung der Milchlieferleistung zu kommen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 564/89*  
**Möglichkeiten der Produktion alternativer Fischarten (Aalrutte, Nase, Barbe, Schied, Nerfling, Perlfisch) in Waldviertler Teichen (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, A-3943 Schrems,

*Projektleiter:* Dr. Günther SCHLOTT

*Telefonnummer:* (02853)8207

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft, Teichwirtschaft Kreuzwieser in Reitzenschlag bei Litschau

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erarbeitung von Methoden zur sicheren und möglichst wirtschaftlichen Produktion von Besatzfischen für die Fischarten Aalrutte, Nase, Barbe, Schied, Nerfling und Perlfisch. Die Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft in Scharfling stellte dazu die erforderlichen Brütlinge zur Verfügung.

Die genannten in ihrem Bestand durch anthropogene Einflüsse bedrohten Fischarten sind für standortgerechte Besatzmaßnahmen von Bedeutung. Die Aalrutte ist darüber hinaus von wirtschaftlichem Interesse.

*Ergebnisse:*

Gemeinsam mit der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft, welche die entsprechende Fischbrut produzierte, und der



Fischzucht Kreuzwieser in Reizenschlag wurden Aalrutten-setzlinge produziert. Als Basis für diese Produktion dienten die Erfahrungen mehrerer Projekte, welche in Zusammenhang mit der Produktion einsömmeriger Karpfen gewonnen wurden. Auch die Ergebnisse des ersten Versuchsjahres mit „alternativen Fischen“ wurden herangezogen.

Es zeigte sich, daß **Aalrutten** als Beifische durchaus befriedigende Erträge bringen können. Mit einem Hektarertrag von 268 kg wurden eigentlich alle Erwartungen übertroffen. Wie die bisherigen Erfahrungen zeigen, scheinen sich Aalrutten besonders für kleinere Teiche zu eignen, da ihre Abfischung Probleme bringen kann. Sie verstecken sich gerne und müssen dann bei der Abfischung zu einem großen Teil unter Steinen, Holzstücken etc. abgesammelt werden. Künstlich eingebrachte Verstecke erleichtern das Auffinden der Fische.

Während das Besatzmaterial bei den Aalrutten in der Bundesanstalt in Scharfling erbrütet wurde, stammten die **Nasen** aus dem Kampfluß. Das Eimaterial wurde dort gesammelt und in der Warmwasserbrutanlage des Stiftes Geras erbrütet. Anschließend wurde die freßfähige Nasenbrut in zwei Teiche der Teichwirtschaft Kreuzwieser eingesetzt. Bedingt durch den rechtzeitigen Beginn der Fütterung mit Fertigfutter konnte das Produktionsergebnis im Vergleich zum Jahr 1988 verdoppelt werden. Die produzierten Besatzfische wurden zum großen Teil wieder in die Gewässerstrecke eingesetzt, aus welcher das Besatzmaterial stammte.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Produktion einsömmeriger Besatzfische von sog. alternativen Fischen ziemlich problemlos in Karpfenteichen durchführbar ist. Das Problem ist derzeit die Beschaffung von Eimaterial, da es aus Wildfängen stammt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 572/89*  
**Materialprüfung von Gesteinsmehlen für den Einsatz in der Landwirtschaft (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Bodenforschung und Baugewologie der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Winfried E.H. BLUM

*Telefonnummer:* (0222)342500/338

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erstellung von Materialprüfungsrichtlinien für den Einsatz von Gesteinsmehlen in der Landwirtschaft.
- Erarbeitung von Empfehlungen für eine standorts- und produktionsbezogene Anwendung.
- Ableitung von Mindestaufwandsmengen für zielgerichtete Anwendungen (z.B. Stickstoffbindung, Düngewirkung, Wirtschaftsdüngeraufbereitung, phytosanitäre Effekte).

*Ergebnisse:*

Fünf Gesteinsmehle unterschiedlicher mineralogischer Zusammensetzung wurden bezüglich ihrer Eignung als Bodenverbesserungs- und Düngemittel sowie als Stalleinstreu bzw. Güllezusatz in der Landwirtschaft physikalisch, chemisch und mineralogisch sowie mikrobiologisch untersucht.

Die Gesteinsmehle weisen große Unterschiede in bezug auf ihre chemischmineralogische Zusammensetzung auf.

Die deutlich höchsten Werte der Kationenaustauschkapazität, Hygroskopizität und an verfügbaren Nährstoffen (Ca, Mg, K, P) weist das Mehl aus smectitreicher vulkanischer Asche auf, gefolgt von den carbonathaltigen Mehlen. Für letztere wurden höhere Säureneutralisationskapazitäten ermittelt. Die entsprechenden Werte rein silikatischer Mehle (Granit, Basalt) sind selbst bei basenreichen Mehlen (z.B. Basalt) sehr gering.

Durch weiteres Vermahlen des grobkörnigen Basaltmehles konnte zwar die Nährstoffverfügbarkeit zum Teil erheblich gesteigert werden, doch war der Einfluß auf die Kennwerte zur Beurteilung der bodenverbessernden Wirkung gering.

Die großen Unterschiede zwischen den untersuchten Gesteinsmehlen zeigen, daß nicht von „dem Gesteinsmehl“ gesprochen werden kann.

Unterstellt man praxisübliche Aufwandsmengen von 1000 kg Gesteinsmehl je Hektar und Jahr, so ist auch nach jahrzehntelanger Anwendung keines der Gesteinsmehle in der Lage, nennenswerte bodenverbessernde Wirkung (Säureneutralisation, Wasserspeicherung, Nährstoffbindung durch Sorption) zu erzielen.

Die geringe Nährstoffverfügbarkeit (unter 1% des Gesamtgehaltes) und der hohe Anteil an für die Pflanzenernährung bedeutungslosen Stoffen (über 70% oxidisches Si, Al und Fe) stellen auch den Einsatz als Düngemittel in Frage: Durch mikrobielle Mobilisierung kann zwar mit z.T. nicht unerheblichen relativen Steigerungen der löslichen Elementanteile gerechnet werden, die jedoch absolut zu keiner essentiellen Verbesserung der kurz- bis mittelfristigen Düngewirkung führen können.

Hinweise auf mögliche Wirkungen ergaben sich nur für den Einsatz als Spurenelementdünger in bezug auf Fe und Mn, doch muß auch in diesem Fall auf den hohen Anteil an Ballaststoffen hingewiesen werden.

Labor-Modellversuche zur Ammoniumbindung aus Gülle und Stallluft ergaben keine Hinweise auf diesbezügliche praxisrelevante Wirksamkeit der untersuchten Gesteinsmehle.

Insgesamt ist somit der **Einsatz von Gesteinsmehl als Bodenverbesserungs- und Düngemittel sowie als Stalleinstreu oder Güllezusatz aufgrund der geringen Wirksamkeit als wenig sinnvoll** zu bezeichnen, zumal durch den enormen Ballaststoffanteil hoher Kosten- und Energieaufwand für Lagerung, Transport und Ausbringung entsteht, was in Widerspruch zu den Prinzipien einer ökologisch orientierten Landwirtschaft steht.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 581/89*  
**Begleitforschung zum Flottenversuch mit Dieseldieselkraftstoff-Rapsölgemisch (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Verfahrenstechnik Brennstofftechnik und Umwelttechnik der Technischen Universität Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Alfred SCHMIDT

*Telefonnummer:* (0222)58801/4728

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Niederösterreichische Landesregierung, Oberösterreichische Landesregierung, Burgenländische Landesregierung, Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft (für



den gewerblichen Teil des Projektes), ARGE für Erneuerbare Energien

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erarbeitung praxisgerechter Ergebnisse im Flottenversuch von 20 Traktoren, 20 LKW und 10 PKW im Vergleich der Varianten Dieselmischkraftstoff und Dieselmischkraftstoff mit 4%iger Rapsölbeimischung.
- Erforschung der Probleme, die sich beim Einsatz von Pflanzenöl-Diesel-Mischkraftstoffen ergeben.
- Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen für eine eventuelle allgemeine Zumischung von Rapsöl zum Dieselmischkraftstoff.

Das Rapsöl weist ähnliche Eigenschaften wie das aus Erdöl hergestellte Gasöl auf. Aufgrund der Viskosität ist der Einsatz im Kraftstoffbereich ausschließlich im Dieselsektor möglich, wobei grundsätzlich mehrere Möglichkeiten zur Diskussion stehen:

- Zumischung zum Dieselmischkraftstoff
  - nur für bestimmte Verbrauchssektoren
  - generelle Beigabe
  - reines Rapsöl als Kraftstoff
  - chemische Modifikation (Umesterung)
  - Mikroemulsionen
- Es wäre auch denkbar, Rapsöl als Ersatz oder Zumischung zum „Heizöl Leicht“ zu verwenden. Die diesbezüglichen Untersuchungen zeigten keine verbrennungstechnischen Probleme auf. Allerdings könnte die Stabilität des Rapsöles bei längeren Lagerungszeiten Probleme aufgrund von Polymerisationsreaktionen hervorrufen. Die Wertschöpfung ist in diesem Verbrauchssektor geringer als im Kraftstoffbereich.

Im Rahmen eines Flottenversuches wurden die Grundlagen für die Machbarkeit der Beimischung von rohem Rapsöl zum handelsüblichen Dieselmischkraftstoff erforscht. Der Anteil des Rapsöles betrug 6% Masse.

#### *Ergebnisse:*

Zu Beginn der Forschungsarbeiten stand die Ermittlung der Laborkennzahlen, wie Dichte, Viskosität, CFPP, Cloud- und Pourpoint, Siedeverhalten, Verkohlungsrückstand, Aschegehalt, Zündwilligkeit, Heizwert etc., von Mischungen mit Sommer- und Winterdiesel bis zu 30% Rapsölanteil.

Dabei stellte sich heraus, daß die obere Beimischungsgrenze bei rund 15% Rapsöl liegt. Bei einem größeren Beimischungsgrad sind wesentliche Forderungen hinsichtlich der Anforderungen an den Kraftstoff (gemäß ÖNORM C 1104) nicht mehr erfüllt. Ein Erfüllen der Laborkennzahlen bedeutet nicht, daß der Kraftstoff den Praxisbedingungen genügt.

#### **Vorversuche – Prüfstandsläufe ÖMV-AG**

Der Vorversuch war als Kurzzeitversuch (100 BH) an zwei Prüfmotoren (Direkteinspritzer und ein Wirbelkammermotor) mit dem Mischkraftstoff mit einem Rapsölgehalt von 15% Masse und mit handelsüblichem, der Jahreszeit entsprechendem, Dieselmischkraftstoff ausgelegt.

Die Abgasmessungen für beide Kraftstoffe bewegten sich – mit Ausnahme der Rußwerte – im gleichen Bereich (Rußwerte beim Versuchskraftstoff besser). Bei der Bildung von Ablagerungen waren keine Unterschiede feststellbar. Die Beurteilung der Belagsbildung und der Motorsauberkeit fiel beim Referenzkraftstoff besser aus.

#### **Organisation des Flottenversuches**

Alle Fahrzeuge mußten mit einem homogenen Mischkraftstoff (=Versuchskraftstoff) versorgt werden. Daher konnten nur solche Fahrzeuge miteinbezogen werden, die ihr Einsatzgebiet in Reichweite einer Versorgungsstelle hatten. Es wurden zwei Stützpunkte, einer in Gmunden und einer in Wiener Neustadt, mit je einer Tankstelle installiert. Zusätzlich gelangten einige kleine Hoftankstellen bei den Landwirten zum Einsatz. Die Aufbereitung und Anlieferung des Versuchskraftstoffes zu den beiden Großtankstellen übernahm die Fa. Stroh. Die Versorgung der Hoftankstellen erfolgte individuell nach Bedarf.

#### **Beschreibung der Flotte und Fahrzeughalter**

Die Auswahl erfolgte so, daß eine für die in Österreich zugelassenen Fahrzeuge möglichst repräsentative Flotte entstand. Man muß berücksichtigen, daß nur Fahrzeuge aus den bestehenden Fuhrparks der einzelnen Fahrzeughalter herangezogen werden konnten (16 PKW, 21 LKW, 19 Traktore; Fahrzeughalter: EVN, ÖKA, Straßenverwaltung NÖ., VLG., BVW Fohlenhof, private Landwirte).

#### **Überwachung und Ergebnisse**

Pro Fahrzeug wurde ein Fahrtenbuch angelegt, in dem regelmäßig die Tageskilometerleistung, Art des Einsatzes (Lang- oder Kurzstrecken, Baustellenbetrieb..), Menge des getankten Kraftstoffes und Ölnachfüllmenge mit exakter Kilometerangabe aufgezeichnet wurden. Servicearbeiten, Ölwechsel und eventuelle Störfälle waren ebenfalls aufzuzeichnen.

Nach 2/3 der gefahrenen Kilometer eines Ölwechselintervalls und vor jedem Ölwechsel wurde eine Ölprobe gezogen. Die Analyse erfolgte im Labor der Mobil-Austria AG. Folgende Kenngrößen wurden ermittelt: Viskosität, Alterung, TBN-Zahl, Wassergehalt, Rußgehalt, Gehalt an: Si, Al, Fe, Cu, Cr, Pb.

Es wurden rund 500 Ölproben während des Flottenversuches analysiert. Ein bis zwei Prozent wiesen alarmierend schlechte Werte auf, dabei konnte aber nie ein Zusammenhang mit dem Mischkraftstoff hergestellt werden. So verursachte beispielsweise ein defekter Glühstift (wärmte den Kraftstoff auch nach Erreichen der Betriebstemperatur vor, verkokter Kraftstoff gelangte in das Schmieröl) hohen Rußgehalt, bzw. eine lecke Ölwanne hohen Eisengehalt im Schmieröl.

Fahrzeuge mit hoher Kilometerleistung und vielen Ölproben wurden statistisch ausgewertet. Vor allem die Viskosität und die Schmierfähigkeit, ausgedrückt durch die TBN-Zahl, wiesen bemerkenswerte Zusammenhänge in Abhängigkeit von der Kilometerleistung auf. Zwei **grundsätzliche Trends** wurden beobachtet:

- Steigerung der Viskosität und Abfall der TBN-Zahl; dies deutet auf eine Alterung von Kraftstoff im Schmieröl hin.
- Abfall der Viskosität und Steigerung der TBN-Zahl; dies deutet ebenfalls auf Kraftstoff im Schmieröl hin, wobei aufgrund einer mäßigeren Beanspruchung keine Alterung auftritt und das Rapsöl die Schmierfähigkeit verbessert.

Die Ölqualität verschlechterte sich bei keinem Fahrzeug auf Werte, die einen vorzeitigen Ölwechsel – und damit eine Reduzierung des Ölwechselintervalls – erforderlich machten. Die beschriebenen Zusammenhänge treten auch



bei normalem Dieseldieselfkraftstoff auf und stehen in engem Zusammenhang mit der Fahrweise und Art des Einsatzes.

Aufgrund der vorliegenden Ölanalysen ist unter Beibehaltung der vorgeschriebenen Wechselintervalle beim Einsatz von Dieseldieselfkraftstoffmischungen mit geringem Rapsölanteil (bis zu 6% Masse) mit keiner unzulässigen Verschlechterung der Ölqualität zu rechnen.

Zu Beginn und am Ende des Flottenversuches erfolgte eine Testserie für jedes Fahrzeug mit Hilfe des Mobil-Diesel-Diagnose-Gerätes. Um eventuelle negative Auswirkungen des Mischkraftstoffes auf den Motor während der Versuchszeit zu erkennen.

Bei den Messungen am Ende des Versuchslaufes (Fahrzeuge mit Mischkraftstoff betrieben) sind im Durchschnitt etwas geringere Leistungen und geringfügig höhere Rußwerte als zu Beginn des Flottenlaufes (Betrieb mit normalem Dieseldieselfkraftstoff) zu verzeichnen. Die Leistungsabnahme ist auf den etwas geringeren Energieinhalt des Mischkraftstoffes, die Steigerung der Rußemission auf die generell festgestellte Düsenverkokung zurückzuführen.

Sechs Fahrzeuge wurden zu Beginn und am Ende des Flottenversuches am Rollenprüfstand einigen Abgasmessungen mit Mischkraftstoff und Referenzkraftstoff unterzogen. Es gelangte der normierte instationäre FTP-/5-Stadtzyklus zur Anwendung.

Beim Vergleichen der Ergebnisse zeigte sich kein gravierender Unterschied. Es sind keine Trends erkennbar. Die Schwankungen lagen innerhalb des Streubereichs der Meßgeräte.

Um die Auswirkungen des Mischkraftstoffes auf den Gesamtzustand des Motors beurteilen zu können, wurden drei Traktor- und drei LKW-Motore zerlegt, und von Mitarbeitern von „Steyr-Landmaschinentechnik und Steyr-Nutzfahrzeuge“ begutachtet.

Mit Ausnahme der verkockten Einspritzdüsen konnten keine signifikanten Verschlechterungen, die über die normalen Abnützungen und Ablagerungen hinausgehen, festgestellt werden. Die Verkockungen an den Einspritzdüsen waren nur äußerlich, somit gab es noch keine Beanstandung hinsichtlich Spritzbild bzw. Einspritzung.

Die Kraftstoffqualität wurde laufend überprüft. Für jede gemischte Charge wurde mindestens ein Muster gezogen und im Labor analysiert. Der Mischkraftstoff entsprach den Anforderungen der ÖNORM C 1104. Ausnahme: Conradson-Verkokungsrückstand und Aschegehalt.

Diese beiden Werte wurden bei sämtlichen Kraftstoffanalysen um das 2- bis 4-fache des zulässigen Grenzwertes überschritten. Bei den Laborversuchen lag lediglich der Wert des Conradson-Verkokungsrückstandes an der oberen zulässigen Grenze.

Als Hauptproblem beim Einsatz von Mischkraftstoff mit einem Rapsölanteil von 6% erwiesen sich die Verkockungen an den Einspritzdüsen. Wie die Erfahrungen aus dem Versuch gezeigt haben, ist der Betrieb von Vorkammermotoren (häufig eingesetzt in PKWs) und Direkteinspritzern (eingesetzt in LKWs) mit dem Versuchskraftstoff weniger problematisch als der Betrieb von Wirbelkammermotoren mit Drosselzapfendüsen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 582/89*

**Einsatz von thermisch behandelter vollfetter inländischer Sojabohne in der Geflügelmast (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang WETSCHEREK

*Telefonnummer:* (0222)342500/245

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Überprüfung der Eignung von mit verschiedenen Verfahren thermisch behandelten vollfetten inländischen Sojabohnen im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot in der Geflügelmast.
- Erarbeitung von Empfehlungen für den Einsatz in der Geflügelfütterung.

Im Rahmen dieses Projektes wurden zwei Hühnermastversuche mit jeweils 1300 Kücken durchgeführt. Es wurden Mast-, Schlachtleistung und Fleischbeschaffenheit erhoben. Im ersten Teilversuch wurden 4 verschiedene Behandlungsverfahren geprüft, die beiden am besten geeigneten wurden im 2. Teilversuch als Steigerungsversuch (Anteil jeweils 20 und 33,7% in der Ration) getestet.

*Ergebnisse:*

- Die **Substitution** von importiertem Sojaextraktionsschrot und Sojaöl durch im Inland erzeugte, hitzebehandelte vollfette Sojabohne ist nach den vorliegenden Versuchsergebnissen **mit Erfolg möglich**.
- Alle geprüften Behandlungsverfahren gewährleisten eine weitestgehende Inaktivierung der **Trypsininhibitoren**. Die so erzeugten Sojaprodukte sind für die Ernährung auch empfindlicher Tiere (Kücken) gut geeignet.
- Aus Gründen der Produktbeeinträchtigung (vor allem in Kombination mit Mais!) wird die für die **Praxis** empfohlene Einmischrate von vollfetter hitzebehandelter Sojabohne nicht wesentlich über **20%** liegen.
- Werden nicht mehr als **20%** Sojabohne eingesetzt, kommt der **Wahl** des **Behandlungsverfahrens** hinsichtlich der angestrebten tierischen Leistungen praktisch **keine Bedeutung** zu.
- Bei der Interpretation der höheren **Leistung** durch den Einsatz von **extrudierter** gegenüber getoasteter Sojabohne müssen die hohen Kosten des Extrudierens unbedingt berücksichtigt werden. Für Spezial- bzw. Jungtierfutter wird dieser Aspekt weniger relevant sein.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 588/90*

**Elektrophoretische Typisierung von Milcheiweiß (Kappa-Casein) (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Helmut FOISSY

*Telefonnummer:* (0222)342500/353

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Zuchtverbände

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erforschung der genetischen Variantenverteilung in Milcheiweiß bei den Rinderrassen Fleckvieh, Schwarzbunte, Braunvieh, Pinzgauer und Grauvieh.



- Ermittlung der Unterschiede innerhalb und zwischen den Rassen insbesondere bei dem die Käsefähigkeit positiv beeinflussenden Kappa-Casein.

#### Ergebnisse:

Genetischer Polymorphismus bei Milcheiweiß ist schon lange bekannt, hat aber durch die technologischen Erkenntnisse in der jüngsten Zeit einen beachtlichen Auftrieb erfahren. Die Analytik ist heute Routine, sei es nun Polyacrylamidgel-Elektrophorese, Polyacrylamidgel-Isoelektrofokussierung oder DNA-Hybridisierung.

Derzeit steht im Vordergrund des Interesses die  $\kappa$ -Casein-Typisierung nach A und B, weil die Gerinnungsfähigkeit der Milch (Gerinnungszeit, Verfestigungszeit und Gelfestigkeit) mit  $\kappa$ -Casein B eindeutige Vorteile aufweist.

Das Verhältnis der Genfrequenzen von  $\kappa$ -Casein A : B beträgt in Österreich zur Zeit für Braunvieh 44 : 56%, für Grauvieh 54 : 46%, für Fleckvieh 70 : 30%, für Pinzgauer 74 : 26% und für Schwarzbunte 91 : 9%.

Im Jahre 1975 konnten bei österreichischem Fleckvieh jedoch noch 41%  $\kappa$ -Casein B analysiert werden. Es muß daher zu denken geben, daß die Selektionsziele der vergangenen Jahre bei Fleckvieh (zumindest in Österreich und auch in Deutschland) die von der Käseerei nicht erwünschte  $\kappa$ -Casein-A-Variante anreicherten.

Die Variantendrift könnte auch eine der Ursachen für die in den letzten Jahren in zunehmendem Maße von den Käsern geführte Klage sein, daß die Verkäsbarkeit der Milch abgenommen habe.

Interessanterweise gab es aber fast keine Veränderung bei anderen Milcheiweißvarianten während der letzten beiden Jahrzehnte. Die Betrachtung der Eigenschafts-Korrelationen mit z.B.  $\beta$ -Caseinvarianten war bisher – zu unrecht – eher von untergeordnetem Interesse.

Das Genfrequenzverhältnis für  $\beta$ -Casein A : B : C beträgt zur Zeit in Österreich beim Grauvieh 75 : 20 : 5%, beim Braunvieh 84 : 15 : 1%, beim Fleckvieh 89 : 9 : 2%, bei Pinzgauern 92 : 4 : 4% und bei Schwarzbunten 97 : 3 : 0%.

Die schon öfter beobachtete Korrelation verschiedener  $\beta$ -Casein-Genotypen mit der Milchleistung und von  $\beta$ -Lactoglobulin-Genotypen mit dem Caseingehalt sowie mit der Hitzestabilität und dem Farbstoffbindungsvermögen sollte als Mahnung dienen, zukünftig noch mehr den Fragen der möglichen Korrelationen eines aus einem bestimmten Grund angestrebten Genotyps mit anderen, vielleicht auch negativen, Eigenschaften zu prüfen.

Schließlich ist zu bedenken, daß auch die externen Faktoren, wie z. B. die Fütterung, das Alter der Kuh, die Jahreszeit (Temperatur), die Milchkühlung und die Gesundheit der Tiere, einen erheblichen Einfluß auf die Verarbeitungsqualität der Rohmilch haben. Hiemit könnten gegebenenfalls Nachteile genetischer Varianten kompensiert und Vorteile zunichte gemacht werden.

Darüber hinaus müssen auch Antagonismen beachtet werden, wie z. B. die Tatsache, daß mehr  $\kappa$ -Casein zwar offenbar zur besseren Gerinnung führt, aber auch mit höheren Eiweißverlusten korreliert, da im Zuge der Labeinwirkung ein höherer Gehalt an Glucomakropeptid abgespalten wird. Immerhin geht im Zuge der Käseerei etwa 1/3 des  $\kappa$ -Caseins als Glucomakropeptid mit der Molke verloren.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 594/90*

**Molekulargenetische Untersuchungen zum Genvariantennachweis bei Haustieren. Teilprojekt 1990 (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Ludwig Boltzmann Institut für immuno- und zytogenetische Forschung, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Walter SCHLEGER

*Telefonnummer:* (0222)71155/520

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Fortsetzung der Arbeiten betreffs Adaptierung der aus anderen Säugersystemen bzw. anderen Genen gewonnenen Erkenntnissen verschiedener Hybridisierungsverfahren bezüglich leistungsbezogener Gene in den bei Besamung eingesetzten Vartieren. Analyse der mit heterologen und homologen Proben erzeugten Dot- und Southern-Blots.
- In-Situ-Hybridisationsarbeiten zur Genkartierung der verwendeten Gene im Genom der untersuchten Spezies.

#### Ergebnisse:

Im Projekt „Molekulargenetische Untersuchungen zum Genvariantennachweis bei Haustieren“ wurden Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus(RFLP)studien mittels Minisatellitensonden durchgeführt. Es wurden hierbei geeignete praxisrelevante DNA-Extraktionsmethoden und für die jeweils untersuchten Tierarten (zum Großteil Rinder, Schweine, Pferde, Hühner, Hunde) geeignete Restriktionsenzym/DNA-Sondenkombinationen ausgetestet. Ein kleiner Teil dieser RFLP-Minisatellitenuntersuchungen wurde auch in Form von Zooblots durchgeführt. Die DNA-Markierung und -detektion erfolgte in sämtlichen DNA-sonden und Tierarten mittels einer Digoxigenintechnik. Bei allen Tierarten konnten individualspezifische Muster mit bestimmten Enzym/Sondenkombinationen gewonnen werden; hier waren allerdings tierartliche Besonderheiten ganz offensichtlich.

Neben RFLP-Minisatellitenanalysen bei den oben erwähnten Spezies wurde auch eine DNA-Satellitenstudie beim Schwein vorgenommen. Letztere umfaßte neben RFLP-Southerncharakterisierungen auch In-situ-DNA-Lokalisierungen zur Genkartierung. Auch beim Huhn wurde eine In-situ-DNA-Satellitenstudie vorgenommen.

Die molekulargenetischen Untersuchungen umfaßten auch DNA-RFLPs am  $\kappa$ -Casein des Rindes. Mittels einer der verwendeten Sonden konnte hierbei das A- und B-Allel in allen geprüften Rassen (Fleckvieh, Braunvieh, Grauvieh, Pinzgauer) nachgewiesen werden.

Auch Protoonkogene (wachstumsassoziierte Gene) wurden beim Rind, Schwein und Pferd in Southern-Blotanalysen meist in Form von Zooblots geprüft, um eventuelle Variationen (ev. auch pathologischer Natur) nachzuweisen. In geringerem Umfang wurde auch das Huhn in diese RFLP-Studien über wachstumsassoziierte Gene einbezogen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 595/89*

**Arbeits- und betriebswirtschaftliche Untersuchungen zum Tomatenanbau im Burgenland (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Agrarökonomik der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien



**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Mag. Fritz GATTERMAYER

**Telefonnummer:** (0222)342500/476

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Erfassung von Arbeitszeiten und Kosten der Tomatenproduktion im Folienhaus im Vergleich zur Freilandproduktion.
- Auswertung der Daten für Entscheidungshilfen für Landwirte und Förderungsgeber.

**Ergebnisse:**

Gute Erfahrungen mit dem Folienanbau haben in den letzten Jahren zum verstärkten Einsatz von Folienhäusern im burgenländischen Tomatenanbau geführt.

Der Anbau von Tomaten im Folientunnel bietet einerseits die Möglichkeit, früher mit der Ernte zu beginnen und andererseits, sie bis in den Herbst hinein zu verlängern. Gleichzeitig fördert der geschützte Anbau die Qualitätsproduktion.

Im Rahmen einer Untersuchung sollte die **Rentabilität der Tomatenproduktion** im Folientunnel, unter burgenländischen Preis- und Absatzbedingungen, untersucht werden. Als Grundlage für die Beurteilung der Rentabilität wurden die mittels Arbeitstagebüchern erhobenen Daten herangezogen.

Die Frage nach den Grenzen für Folienhausinvestitionen hängt entscheidend davon ab, welche geldmäßigen Überschüsse damit erzielt werden können. Die Marktleistung aber auch die Kosten der Folientomatenproduktion variierten von Betrieb zu Betrieb erheblich.

Mit der Produktion von Paradeisern im Folientunnel wurden durchschnittlich ÖS 68 Rohertrag pro m<sup>2</sup> erzielt. Die variablen Spezialkosten betrugen ÖS 14 je m<sup>2</sup>, der **Dekungsbeitrag ÖS 54 pro m<sup>2</sup>**.

Rechnet man die auf Folienhaus und Beregnungsanlage entfallenden fixen Spezialkosten den variablen Spezialkosten zu, so ergibt sich der sogenannte **Deckungsbeitrag II in Höhe von ÖS 37 pro m<sup>2</sup>**.

Der erforderliche Arbeitszeitaufwand für die Tomatenproduktion im Folientunnel belief sich im Durchschnitt der erhobenen Betriebe auf 483 Stunden pro 1000 m<sup>2</sup>. Die **hohe Arbeitsintensität** wird vor allem durch die Handernte, auf die rund die Hälfte aller Arbeiten entfällt, aber auch durch Pflegearbeiten an der Pflanze verursacht. Größere Unterschiede zwischen den Betrieben im gesamten Arbeitsaufwand für die Folientomatenproduktion ergaben sich aufgrund differierender Arbeitsorganisation und Produktionstechnik bei Pflege- und Erntearbeiten.

Wegen der geringen Zahl der erhobenen Betriebe können die Ergebnisse nicht als repräsentativ angesehen werden. Dennoch liefert die Untersuchung wertvolle Anhaltspunkte über die Paradeisproduktion im Folientunnel.

Die Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit der Betriebe sind groß. Allgemein kann festgestellt werden, daß jene Betriebe erfolgreicher waren, die eine höhere Menge an Tomaten je m<sup>2</sup> ernten konnten.

Für die Beurteilung der weiteren Entwicklung der Tomatenproduktion im Folientunnel ist der erzielbare **Erzeugerpreis** von entscheidender Bedeutung. Dieser wird davon abhängig sein, ob es gelingt, die Folienware von der Freilandware qualitätsmäßig abzuheben und sie getrennt zu vermarkten. Voraussetzung dafür ist neben sorgfältiger Kul-

turführung, rechtzeitiges Ernten und eine gewissenhafte Marktaufbereitung, um den Qualitätsanforderungen des Handels zu entsprechen und dadurch die notwendigen Preisvorstellungen durchzusetzen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 597/90**

**Vorstudie – Geologische, technische und strukturelle Grundlagen für die landwirtschaftliche Nutzung der geothermischen Energie in der Oststeiermark (1989–1990)**

**Projektnehmer:** Forschungsgesellschaft Joanneum GmbH, Steyrgasse 17, A-8010 Graz

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Johann GOLDBRUNNER

**Telefonnummer:** (0316)8020/379

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land Steiermark

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Untersuchung der landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten der geothermischen Energie an 4 nach geologischen und regionalen Aspekten ausgewählten Modellgebieten der Steiermark (Altenmarkt-Blumau-Fürstenfeld, Walkersdorf-Ottendorf-Markt-Hartmannsdorf-Breitenfeld, Gleisdorf-Ilz, Radkersburg).
- Erfassung geologischer und geophysikalischer Daten für Bohraufschlüsse.
- Ermittlung des Energiepotentials und Zuordnung möglicher Verbraucher.
- Erarbeitung von Vorschlägen für eine wirtschaftliche Nutzung der einzelnen Thermen.

**Ergebnisse:**

Der Gesamtbericht gliedert sich in 3 Bände:

- Band 1: „Die geologischen, hydrogeologischen Aspekte“
- Band 2: „Landwirtschaftliche Aspekte der Nutzung der Geothermie in der Oststeiermark“
- Band 3: „Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen. Wirtschaftliche Überlegungen“

Im Einleitungskapitel werden die allgemeinen geologischen, technischen und rechtlichen Aspekte der Erschließung der geothermischen Energie behandelt, wobei auch auf die Tatsache eingegangen wird, daß die Erschließung der geothermischen Energie mit Bohrungen über 100 m Tiefe ab 1.1.1991 bergrechtlich bewilligungspflichtig ist. Weiters wird auf die Reinjektionsproblematik eingegangen und die Empfehlung ausgesprochen, von der Vorschreibung einer Reinjektion abzusehen, wenn dies wasserwirtschaftlich (Tiefgrundwasserhaushalt) vertretbar ist.

Im Raum Oststeiermark wurden 11 sogenannte „Gunstgebiete“ mit einer Gesamtfläche von 22.293,1 ha auf die Erschotungsmöglichkeit von geothermischer Energie untersucht, wobei nur Aquifere mit Temperaturen 50°C und Ergebigkeiten von 15 l/s betrachtet wurden. Das hierbei erhobene geothermische Potential stellt die kurzfristig zu erschließenden Reserven dar. Das erschotbare geothermische Potential beträgt bei einer Nutzung des jeweiligen Temperaturintervalls bis 20°C 140 MW.

Im Rahmen der technischen Untersuchungen wurden die mit der vorhandenen geothermischen Energie zu beheizenden Gewächshausflächen, unter Heranziehung verschiede-



ner Gewächshaustemperaturen und technischer Ausstattung der Glashäuser, ermittelt.

Bei einer Gewächshaus-Innentemperatur von 15 °C und doppelschaliger Ausführung des Gewächshauses können durch das vorhandene geothermische Potential 70 ha Gewächshausfläche betrieben werden.

Aufgrund von Wirtschaftlichkeitsberechnungen wird der Schluß gezogen, daß nur eine Kettennutzung der geothermischen Energie mit dem Anstreben möglichst kleiner End-Rücklaufemperaturen ökonomisch (und ökologisch) sinnvoll ist.

Da die Investitionsaufwendungen zur Nutzung des Nieder-Temperaturbereiches höher sind, wurde ein entsprechend abgestuftes Preismodell vorgeschlagen. Weiters wurde die Durchführung eines „Demonstrationsprojektes Fürstenfeld“ empfohlen, das die Erschließung, Nutzung und Verwertung des geothermischen Potentials für landwirtschaftliche Zwecke bis hin zur Vermarktung der Produkte umfassen soll.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 599/89*

**Versuch der Erstellung und Testung einer möglichst aussagekräftigen Funktion zur Abschätzung des lokalen Produktionspotentials für Biomasse - 3. Projektstufe – ND 14/F (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Ao.Univ.-Prof. Dr. Harald BOLHAR-NORDENKAMPF

*Telefonnummer:* (0222)342500

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land Niederösterreich

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erarbeitung eines Berechnungsmodus zur Abschätzung des Biomasseertragspotentials basierend auf Klimadaten und pflanzenphysiologischen Grundlagen.
- Schrittweise Berechnung der Nettoproduktivität für Mais aufbauend auf dem vorliegenden Datenmaterial der Vorprojekte.
- Abstimmung der Ergebnisse mit dem in den USA entwickelten Simulationsprogramm CERES.

*Ergebnisse:*

Basierend auf den im Rahmen der ersten beiden Projektstufen erhobenen Daten wurde ein Modell erstellt, welches die Struktur zur Berechnung des potentiellen Ertrages an Biomasse in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen vorgibt.

Die mit Hilfe dieses Berechnungsmodus durchgeführten Operationen stellen den mathematischen Nachvollzug physiologischer Vorgänge entsprechend der datenmäßigen Dokumentation dar.

Zu den, in Abhängigkeit von ontogenetischem Stadium, Licht- und Temperaturbedingungen erfaßten Meßwerten für Photosynthese und Atmung, wurden Funktionen erstellt, welche die vorgegebenen Meßwerte nahezu ideal wiederzugeben imstande sind.

Der ontogenetische Verlauf von Atmung und Photosynthese sowie aller anderen pflanzenphysiologischen Kenngrö-

ßen ist durch stufenlosen Übergang zwischen den Beobachtungszeitpunkten entlang einer Wärmesummenskala dokumentiert.

In Zyklen von 15 Minuten werden entsprechend der vorgegebenen Licht- und Temperaturwerte sämtliche Vorgänge nachvollzogen (empirisch). Die Modellrechnung hat ein definiertes Resultat (deterministisch), den potentiellen Zuwachs, der mit dem Ausgangswert verrechnet wird wodurch der Startwert der Folgerechnung gegeben ist (dynamisch).

Die Grundmaxime der Modellerstellung war das Bestreben, sämtliche Charakteristika und Details der dokumentierten, am Biomasseertrag beteiligten, Prozesse einfließen zu lassen. Dies manifestiert sich beispielsweise an der Kalkulation der Blattfläche aus der Trockenmasse gemäß dem Verlauf des LAR-Index oder an der dynamischen Gestaltung des Konversionsfaktors von fixiertem CO<sub>2</sub> zu strukturierter Trockenmasse.

Diese Vorgangsweise fand durch die im Zuge der Auswertung attestierte hohe Qualität der Simulation eindrucksvolle Bestätigung. Eine weiterführende Ausschöpfung der Möglichkeiten des erstellten Simulationsmodells in vielgestaltigen kritischen Testreihen erscheint äußerst vielversprechend.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 601/90*

**Europäischer Binnenmarkt und Faktoreinsatz im Agrarbereich: Einige simulationstheoretische Ergebnisse (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Linz, Altenberger Straße 69, A-4040 Linz/Auhof

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Friedrich SCHNEIDER

*Telefonnummer:* (80732)2468/210, 211

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Anwendung eines, in einem Vorprojekt entwickelten, ökonomisch geschätzten Simulationsmodells auf die österreichische Landwirtschaft zur Ermittlung der Konsequenzen eines Beitritts bzw. einer anderen rechtlichen Form der Annäherung Österreichs an die Europäischen Gemeinschaften.
- Abschätzung der Folgen geänderter gesamtwirtschaftlicher Bedingungen durch die Realisierung des europäischen Binnenmarktes (EB) in ihren Auswirkungen auf den Faktoreinsatz in der Landwirtschaft.
- Simulation der sich ergebenden Wanderungsbewegungen zwischen dem agrarischen und nicht agrarischen Bereich.

*Ergebnisse:*

Den methodischen Hintergrund für die Fragestellung des Forschungsprojektes bildet der Konflikt zwischen Partial- und Totalanalyse. In Anlehnung an im angelsächsischen Sprachraum beheimatete Positionen, denen zufolge agrarische Fragestellungen nur in einem gesamtwirtschaftlichen Kontext sinnvoll analysiert werden können, wurde die Notwendigkeit eines derartigen Ansatzes für auf die österreichische Situation bezogene Fragestellungen überprüft.

Dabei zeigte sich, daß die zu Beginn formulierte inhaltliche Hypothese, derzufolge die durch den EB erwartete Belebung der gesamtwirtschaftlichen Dynamik im Agrarsektor zu signifikanten Veränderungen des Faktoreinsatzes



führt, bestätigt werden kann: Am Beispiel einer Zinssenkung läßt sich zeigen, daß sowohl eine deutliche Belebung der Investitionstätigkeit als auch eine verstärkte Abwanderung aus dem Agrarbereich zu erwarten sind. Damit kommt es aber tendenziell zu einer Verschärfung der Industrialisierungstendenzen im österreichischen Agrarsektor, die unter Umständen fundamental mit der zur Zeit verfolgten „ökosozialen Agrarpolitik“ kollidieren dürfte.

Die ausgewiesenen Simulationsergebnisse machen aber auch deutlich, daß die Bedeutung intersektoraler, gesamtwirtschaftlicher Einflüsse je nach der inhaltlichen Problemstellung unterschiedlich ist. Während diese Effekte für den Zinseinfluß auf die agrarischen Investitionsentscheidungen quantitativ vernachlässigbar sind, zeigt sich bei der Analyse des Abwanderungsverhaltens der agrarischen Selbständigen diesbezüglich ein dominierender Einfluß.

Wenn auch der grundlegende Wirkungszusammenhang durch theoretische Überlegungen a priori jeweils recht gut erfaßt werden kann, so läßt sich dessen effektive quantitative Bedeutung erst durch Simulationsexperimente mit einem adäquat spezifizierten totalanalytischen Modell abschätzen. Auch wenn sich dabei ex post für bestimmte Fragestellungen zeigen mag, daß intersektorale Effekte weitgehend ohne Einfluß bleiben, so handelt es sich doch letztlich um eine empirische Frage, die a priori nicht beantwortet werden kann. Somit kann aber auch die zweite, methodische Hypothese nicht verworfen werden: Die Modellierung des Agrarsektors als Teil eines gesamtwirtschaftlichen Rahmenwerkes ist notwendig, will man sich nicht der Gefahr verzerrter empirischer Ergebnisse aussetzen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 602/90*

**Expertengutachten einschließlich der Übergabe von Daten und Kartenunterlagen für die Abgrenzung landwirtschaftlicher Fördergebiete in Österreich (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josefs-Kai 27, A-1010 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Lektor Dipl.-Ing. Theodor QUENDLER

*Telefonnummer:* (0222)5338747

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Mitarbeit in der Arbeitsgruppe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft „Verbesserung der regionalen und betrieblichen Abgrenzungskriterien in der Investitionsförderung“.
- Datenauswertung zur Abgrenzung landwirtschaftlicher Fördergebiete.
- Bereitstellung von Kartenunterlagen und regionalisierten Strukturdaten, vor allem auf der Ebene von Gerichtsbezirken.

*Ergebnisse:*

Die Ermittlung von Fördergebieten erfolgte nach zwei Varianten. Von den 192 Gebietseinheiten (Gerichtsbezirke Gebietsstand 1988) könnten nach Variante 1 67, nach Variante 2 33 als mögliche Fördergebiete angesprochen werden. In beiden Fällen handelt es sich überwiegend um Gebiete mit abnehmender oder zumindest stagnierender Wohnbevölkerung, vor allem aber um Gebiete mit starkem Rückgang der Arbeitsbevölkerung (Arbeitsverluste).

Keine der beiden Varianten fand in der oben erwähnten Arbeitsgruppe die Zustimmung. Aus diesen Gründen wur-

den ausgehend von einem alternativen Abgrenzungsvorschlag der Bundesanstalt für Bergbauernfragen noch nach einer 3. Variante Fördergebiete abgegrenzt. Dabei wurde zwischen „Programmgebiet“ unterschieden, wobei aufgrund abweichender Problemdefinitionen auch verschiedene Indikatoren herangezogen wurden. Die Ergebnisse weichen von jenen der erstgenannten Varianten erheblich ab. Beim „Programmgebiet Nord“ (nur Gerichtsbezirke im nördlichen Niederösterreich) handelt es sich durchwegs um Gebiete mit einem starken Rückgang von Wohn- und Arbeitsbevölkerung. Im „Programmgebiet Süd“ war die regionale Entwicklung von Wohn- und Arbeitsbevölkerung (mittleres und südliches Burgenland, Gerichtsbezirke in der Ost- und Südsteiermark und Teilgebiete Unter- bzw. Südkärntens) dagegen sehr uneinheitlich. Das gleiche gilt auch für andere Indikatoren.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 603/90*

**Das gesundheitshygienische Risiko der Verwendung von Rohmilch bei der Herstellung verschiedener Käsesorten (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Milchhygiene und Milchtechnologie der Veterinärmed. Universität, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Ernst BRANDL

*Telefonnummer:* (0222)71155/400

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Literaturstudie zur Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen, zur Feststellung, welche Käsesorten aus hartkäse-reitauglicher Rohmilch ohne gesundheitshygienisches Risiko hergestellt werden können und Schaffung der Grundlagen zur Ermittlung der erforderlichen technologischen Maßnahmen und Kontrollen unter Berücksichtigung des Verhaltens von pathogenen Mikroorganismen in Abhängigkeit von den bei der Herstellung und Reifung verschiedener Käse gegebenen sortenspezifischen Bedingungen.

*Ergebnisse:*

Anhand der verfügbaren Literatur wurde die Frage nach dem gesundheitlichen Risiko einer Verwendung von Rohmilch zur Herstellung verschiedener Käsesorten untersucht und das Vorkommen pathogener Mikroorganismen in Rohmilch vom Blickpunkt der möglichen Kontaminationsquellen und der relevanten Keime beschrieben. Hierbei sind folgende Mikroorganismen von Bedeutung: Salmonellen, Listerien, Yersinien, Staph. aureus, Campylobacter, Escherichia coli, Bacillus cereus, Brucellen, Mykobakterien, anaerobe Sporenbilder, Coxiella burnetti, Streptokokken, Corynebakterien und Viren.

Weiters wurde die gesundheitliche Relevanz der vorkommenden Mikroorganismen anhand der jeweiligen beim Menschen ausgelösten Krankheitsbilder, der minimalen Infektionsdosis und der aufgetretenen lebensmittelbedingten, insbesondere durch Rohmilch ausgelösten Ausbrüche dargestellt. Als besondere von Rohmilch und daraus hergestellten Produkten ausgehende Gefahrenquellen gelten Salmonellen, Listerien und enteropathogene E. coli, ein mittleres Risiko geht von Streptokokken der Gruppen A und C, Yersinia enterocolitica, Brucellen, Mykobakterien und Coxiella burnetti aus.



Bei der Beeinflussung der pathogenen Mikroorganismen durch technologische Prozesse steht die Wirkung der Pasteurisierung, die durch keine andere Maßnahme wie Kühlung, Zentrifugierung oder Thermisierung der Rohmilch vollkommen zu ersetzen ist, im Vordergrund.

Für den weiteren Verlauf des Käseerzeugungs- und Reifungsprozesses ist der Einsatz entsprechender Milchsäurebakterienkultur und das Schaffen von Intrinsic-Faktoren (pH-Wert, Wassergehalt, Salzgehalt) für die Inaktivierung von pathogenen Mikroorganismen von essentieller Bedeutung. Hierbei wird die Verschiedenheit der Käsesorten auch hinsichtlich des gesundheitlichen Risikos deutlich.

Ausgehend von mikrobiellen Grundlagen einer Keimbefallung wurden sortenspezifische Empfehlungen für Hartkäse, Schnittkäse, halbfeste Schnittkäse, Weichkäse und Frischkäse gegeben.

Zur Vermeidung einer Kontamination wurden detaillierte Hygienerichtlinien (Code of hygienic Practice) vorgeschlagen und auch Auflagen genannt, die bei Verarbeitung von Rohmilch zu Weichkäsen zu erfüllen sind. Solche Auflagen beziehen sich auf die Tierbestände, die Erzeugerbetriebe, das Personal und die Be- und Verarbeitungsbetriebe.

Abschließend werden international geltende mikrobiologische Grenzwerte sowie die Notwendigkeit von integrierten Qualitätssicherungssystemen zur Kontrolle der Produktion angeführt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 665/90*

**Symposium über Methoden und Werkzeuge der explorativen Datenanalyse in den Biowissenschaften (1990)**

*Projektnehmer:* Internationale Biometrische Gesellschaft, c/o Institut für Statistik TU Graz, Steyergasse 25 A, A-8010 Graz

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Josef GÖLLES

*Telefonnummer:* (0316)8020/560

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Steiermärkische Landesregierung, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Wissenschaftlicher Gedankenaustausch und Weiterbildung junger Wissenschaftler auf dem Gebiet der Datenanalyse in den Biowissenschaften.

*Ergebnisse:*

Das Symposium fand vom 2.10. bis 6.10.1990 im Schloß Seggau in Graz statt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 670/90*

**Expertengutachten zur Analyse und Bewertung von Vorschlägen im Rahmen der GATT-Verhandlungen aus der Sicht der österreichischen Landwirtschaft und Agrarpolitik (1990)**

*Projektnehmer:* Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal Objekt 20, Postfach 91, A-1103 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Matthias SCHNEIDER

*Telefonnummer:* 0222/782601

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Expertengutachten einschließlich der Bereitstellung von Unterlagen und kurzen Expertisen zur bestmöglichen Ab-

stützung der österreichischen Entscheidungen und Stellungnahmen bei der Uruguay-Runde des GATT.

*Ergebnisse:*

Das Expertengutachten wurde im Zuge der österreichischen Verhandlungsführung zur Vertretung der Interessen der österreichischen Landwirtschaft einbezogen.

#### *Zwischenberichte*

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 148/79*

**Auswirkung verschiedener Futterniveaus auf die Lebensleistung kombinierter und milchbetonter Rinder (1979–1991)**

*Projektnehmer:* O.Univ.-Prof. Dr. Alfred HAIGER, Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Alfred HAIGER

*Telefonnummer:* (0222)342500/240

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

HBLA Elixhausen, HBLA Kematen, Landw. Fachschule Gießhübl, Landw. Landeslehranstalt Rotholz

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Klärung der Frage, ob hoch veranlagte Kühe auch bei abschließlicher Fütterung mit Grundfutter den Kühen mit mittlerem Leistungspotential gesamtwirtschaftlich überlegen sind.

*Ergebnisse:*

Von den 102 Kälbern zu Versuchsbeginn haben 70 Kühe eine vierte Laktation abgeschlossen. Die Ausfälle betrugen bei der kombinierten Nutzungsrichtung 19 Tiere von 50 (38%) und 13 von 52 (25%) bei den milchbetonten Gruppen. Hinsichtlich Gesundheit (Tierarztkosten), Fruchtbarkeit (Besamungsindex) und Ausfällen besteht zwischen den Futterniveaus kein wesentlicher Unterschied.

Unter Berücksichtigung dieser ähnlichen mittelbaren Leistungsmerkmale und der eindeutigen Milchleistungsdifferenzen kann der Schluß gezogen werden, daß Hochleistungskühe auch ohne Kraftfutter bezüglich der Milchzeugung wirtschaftlicher sind als mittelmäßig veranlagte, wenn sie mit Grundfutter (Heu, Silagen bzw. Weide) in ausreichender Menge (=lange Freizeiten) versorgt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 406/86*

**Biotypen- bzw. sortenbedingte Unterschiede in der Herbizidempfindlichkeit von Unkrautarten und Kulturpflanzen (1986–1993)**

*Projektnehmer:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Johann GLAUNINGER, Bahnstraße 6, A-2111 Ruckersdorf-Harmannsdorf

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Johann GLAUNINGER

*Telefonnummer:* (0222)342500

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Optimierung des Herbizideinsatzes. Es sind Untersuchungen der Herbizidempfindlichkeit bei den Kulturarten Getreide, Mais und Körnerleguminosen u.a. für die Wirkstoffe Triazin, 2-4 D, Wuchsstoffe, Harnstoffderivate, Pentazon, vor allem bei den Unkräutern Klettenlabkraut, Amaranten, Taubnessel, Stiefmütterchen vorgesehen.



**Ergebnisse:**

Im Jahre 1990 wurden die Projektarbeiten im Freiland und im Gewächshaus bzw. Klimaraum fortgesetzt und durch die Auswertung einiger botanischer Aufnahmen im Rahmen anderer Arbeiten ergänzt.

Stichprobenartig konnten Ackerflächen in Niederösterreich, dem Burgenland, Oberösterreich, der Steiermark und in Tirol untersucht werden, wobei das Hauptaugenmerk bei Mais („Standardkulturen“) und Sonnenblume („Alternativkulturen“) lag. Zusätzlich wurden Unkrautaufnahmen in Zuckerrübe, Kartoffel, Sojabohne, Phacelia und Zwiebel durchgeführt.

Als Problemunkräuter stellten sich heraus:

- ausdauernde Arten, einjährige Ungräser und einjährig dikotyle Arten – bedingt durch spezifische Wirkungslücken angewendeter Herbizide;
- herbizidresistente Formen einjähriger Arten.

Im Gewächshaus bzw. in einem Klimaraum wurden 8 Herkünfte von *Conyza canadensis* (= Kanadisches Berufkraut) aus 4 Bundesländern auf Triazinresistenz geprüft, wobei sich 3 Herkünfte als resistent erwiesen. Auf die gleiche Weise konnten 12 Herkünfte von *Amaranthus powellii* (= Schlankähriger Fuchsschwanz) und 3 Herkünfte von *Amaranthus albus* (= Weißer Fuchsschwanz) untersucht werden. Von *Amaranthus powellii* waren 8 Herkünfte triazinresistent.

Die Prüfung von 10 Sonnenblumensorten auf Empfindlichkeit gegenüber Racer 25 EC (Flurochloridone) erbrachte genetisch bedingte größere Unterschiede der Sorten.

Bei Getreide wurden ebenfalls im Gewächshaus die verschiedenen Arten – Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale, Durum, Dinkel – in ihrer Reaktion auf diverse Herbizide verglichen, wobei die Untersuchungen hiezu noch nicht abgeschlossen sind.

Ein Freilandversuch mit chemischer Unkrautbekämpfung bei Öllein ergänzte 1990 die Projektarbeiten und soll die Basis für detaillierte Versuche bei Lein 1991 im Gewächshaus bilden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 474/87*

**Aufbau einer österreichischen Sojabohnenzüchtung und Erarbeitung optimaler pflanzenbaulicher Maßnahmen (1987–1991)**

**Projektnehmer:** Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Ass.Prof. Dr. Ralph GRETZMACHER

**Telefonnummer:** (0222)342500/665

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Schaffung der Voraussetzungen für einen großflächigen Anbau von Sojabohnen in Österreich. Dazu sind ertragsfähigere und an die österreichischen Verhältnisse besser angepasste Sorten und die Optimierung pflanzenbaulicher Maßnahmen Voraussetzung.
- Auf Grundlage der bisherigen Forschungsarbeiten sowie intensiver Auslandskontakte wird die Verbesserung des vorhandenen Zuchtmaterials angestrebt.

**Ergebnisse:**

Während der Laufzeit des Projektes konnten an 13 Standorten in Niederösterreich, Oberösterreich, Burgenland,

Steiermark und Kärnten 185 Sorten und Linien auf ihre pflanzenbauliche Eignung und Ertragsleistung sowie 300 Genotypen auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden. Das getestete Material gehörte den sehr frühen Reifegruppen 000 und 00, der mittelfrühen Gruppe 0 sowie der für Österreich späten Reifeklasse I an.

Nach Kenntnis von Ertragsleistung und Stabilitätsparametern wurden die erfolgversprechendsten Genotypen in das laufende Züchtungsprogramm aufgenommen, wobei Resistenzen und Qualitätseigenschaften mitberücksichtigt wurden. Großes Augenmerk wurde bei der Sortencharakterisierung auch auf die Kältetoleranz und den Blütenabwurf gelegt. Außerdem konnte auf eigenes welketolerantes Material mit seiner speziellen Eignung für den pannonischen Klimaraum zurückgegriffen werden. Der Zuchtaufbau wurde durch die Einschaltung von 1–2 Wintergenerationen (Modified Single Seed Descents in  $F_3$ - und  $F_4$ -Generation) im Glashaus unter künstlicher Beleuchtung verkürzt.

Erst in der  $F_2$ -Generation konnten Selbstbefruchtungen ausgeschieden werden und in der  $F_5$ -Generation mit einer ersten Selektion auf Vegetationsdauer und Wuchstyp begonnen werden.

Es liegen etwa 800 Linien in der  $F_6$ -Generation vor, die 1991 für die Anlage von 5 m<sup>2</sup> großen Parzellen vorgesehen sind (geplantes Fortsetzungsprojekt).

Im Rahmen der pflanzenbaulichen Forschung konnte u.a. die Frage der Inoculierung bearbeitet werden. Eine erfolgreiche Beimpfung von Saatgut oder Boden steigert nicht nur den Ertrag, sondern hebt auch den Proteingehalt des Ernteproduktes (von 30 auf bis zu 35%).

Keimfähigkeit und Feldaufgang der Sojabohne sind sehr stark von Sorte, TKG und der Saatgutproduktion abhängig. Die Bewässerungswürdigkeit der Sojabohne für den Osten Österreichs wurde klar demonstriert und Berechnungstermine nach pflanzenbaulichem und ökonomischem Optimum definiert.

Vegetationsbeobachtungen ergaben, daß das Maximum des Blattflächenindex erst Ende Juli erreicht wird und der Verlauf der Massebildung sehr standort- und sortenabhängig ist. Dies erklärt, wie schwer Ergebnisse von Standortuntersuchungen einzelner Sorten auf andere Sorten und Anbaubereiche übertragbar sind.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 491/89*

**Biotechnologie fermentierter Milchprodukte (1987–1991)**

**Projektnehmer:** Institut für Milchforschung und Bakteriologie, der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. Helmut FOISSY

**Telefonnummer:** (0222)342500/353

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Grundlagenforschung zur Produktentwicklung und -verbesserung.
- Untersuchung milchwirtschaftlicher Starterkulturen zur Erzeugung fermentierter Milchprodukte (Joghurt, Kefir, Sauermilch, Butterungsrahm) auf ihre charakteristischen Stoffwechselprodukte (Rechts-, Links-Milchsäure, Säue-



rungsaktivität, Acetaldehyd, Diacetyl, Ethanol, wasserlösliche Vitamine, flüchtige Fettsäuren).

- Prüfung der Wechselwirkungen zwischen den wertvollen Inhaltsstoffen mit der sensorischen Qualität von fermentierten Milchprodukten.
- Optimierung analytisch erfassbarer sensorischer Produkteigenschaften (Aromakomponenten und Konsistenz).
- Erforschung der Möglichkeiten mikrobiologisch induzierter Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften fermentierter Milchprodukte..

#### Ergebnisse:

27 „klassische“ Joghurtkulturen, 21 „joghurtähnliche“ Starterkulturen sowie 3 Kefirkulturen von insgesamt 9 verschiedenen internationalen Kulturen-Erzeugerfirmen wurden im Hinblick auf div. Parameter (Säuerungsverlauf, Titrationsazidität, Nachsäuerungstendenz, Milchsäureverteilung, Restlactose, proteolytische Aktivität, Aromaprofil, Vitaminprofil, organoleptische Eigenschaften, Konsistenz, mikrobiolog. Zusammensetzung) untersucht.

Weiters erfolgte die Untersuchung von 31 Bakterien-Referenzstämmen anhand ihrer biochemischen Eigenschaften (Zuckerfermentation, Enzymprofile etc.) mit dem Ziel, entsprechende Selektivmedien zum quantitativen und qualitativen Nachweis verschiedener Bakteriengattungen bzw. -arten in Mischpopulationen aus fermentierten Milchprodukten zu erarbeiten. Derzeit wird ein umfangreiches Kulturen-Screening mit mesophilen Milchsäurebakterien zur Produktion von Sauermilcharten durchgeführt.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 493/87

**Züchterische Bearbeitung von Industrieölpflanzen (Crambe, Leindotter, Öllein) (1987–1991)**

**Projektnehmer:** Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Johann VOLLMANN

**Telefonnummer:** (0222)342500/267

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Züchterische Bearbeitung von für eine Verwertung in der chemischen Industrie geeignete Öle liefernden Arten unter besonderer Berücksichtigung des Ertrages und der Ertragskomponenten sowie der wertbestimmenden Qualitätsmerkmale durch systematische Kreuzungszüchtung.

Crambe, Leindotter und Öllein werden als potentielle Industrieölpflanzen angesehen, die Öle mit hohen Gehalten an Erucasäure (Crambe) bzw. Linolensäure (Öllein und Leindotter) liefern, welche als technische Rohstoffe in verschiedenen Bereichen der Oleochemie einsetzbar sind.

#### Ergebnisse:

Im Zuge der züchterischen Bearbeitung der drei Kulturarten wurden im Berichtsjahr Kreuzungen bei Öllein durchgeführt sowie verschiedene Populationen unterschiedlicher Generationsstufen von Crambe und Leindotter weitergeführt. Die Sorten- und Typensammlung konnte evaluiert und erweitert werden.

In einer zweiortigen Leistungsprüfung konnten bei Crambe Erträge zwischen 2100 und 2600 kg/ha in Groß-Enzersdorf (NÖ.) bzw. 1100 und 1700 kg/ha in Gleisdorf (Stmk.) erreicht werden.

Die *Ölleinerträge* lagen in Groß-Enzersdorf im Bereich von 1400 und 2500 kg/ha, in Gleisdorf hingegen (nur 5 Prüfglieder untersucht) aufgrund von pflanzenbaulichen Problemen lediglich bei 700 kg/ha, sowohl bei Crambe wie auch bei Öllein wurde dabei eine ausgeprägte Genotyp-Umwelt-Interaktion für das Merkmal Samenertrag festgestellt, während eine derartige Wechselwirkung in anderen Merkmalen wie Blüte- und Reifezeit, Wuchshöhe oder Tausendkorngewicht nicht nachweisbar war.

Die Leistungsprüfung bei *Leindotter* war im Berichtsjahr trotz eines Zweitanbaues auf beiden Standorten nicht auswertbar, da es infolge von Verschlammungen zu einem unregelmäßigen Feldaufgang und sehr ungleichmäßiger Entwicklung der Parzellen kam. Die Auflaufschwierigkeiten von Leindotter werden allgemein durch die Kleinkörnigkeit des Saatgutes erklärt.

Nach den bisher durchgeführten Qualitätsuntersuchungen wird deutlich, daß bei allen Kulturarten deutliche Jahreschwankungen im *Ölgehalt* auftreten, wogegen die artspezifischen *Fettsäuremuster* nur in sehr geringem Umfang variieren.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 518/89

**Untersuchungen zur Ermittlung von Klebereigenschaften und ihre Beziehung zur Backfähigkeit von Weichweizen (1988–1991)**

**Projektnehmer:** Forschungsinstitut der Ernährungswirtschaft, Blaasstraße 29, A-1190 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Werner PFANNHAUSER

**Telefonnummer:** (0222)362255

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Versuchsanstalt für Müllerei

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Festlegung und Überprüfung der Qualität von Weizen in Hinblick auf seine Backeigenschaften. Dazu ist die Anwendung neuer und spezieller chemometrischer Methoden (z.B. Clusteranalyse) sowie die Abgleichung mit Ergebnissen herkömmlicher Methoden und aufgrund dieser Versuche die Definition der entsprechenden Parameter vorgesehen.

#### Ergebnisse:

Im zweiten Projektschnitt wurden Weizenproben aus allen drei Qualitätsstufen untersucht.

Neben der Qualitätsprüfung durch die Bundesanstalt für Pflanzenbau an 691 Proben wurden davon in 183 Fällen auch teigphysikalische Messungen und Backversuche vorgenommen.

An 106 Proben wurden spezielle Methoden der Kleberqualitätsprüfung (mittels Glutograph, sowie der Glutenindex) von der Versuchsanstalt für Müllerei durchgeführt, sowie Muster der hochmolekularen Glutenine ermittelt und zwei chemische Parameter (SDS-Wert, Restprotein) vom Forschungsinstitut der Ernährungswirtschaft untersucht.

Alle Ergebnisse wurden einer statistischen Prüfung unterzogen.

Ziel der Berechnung war es, jene Parameter zu finden, die einen Rückschluß auf die Backqualität zulassen.

Die Berechnung der linearen Regression aus 154 Proben ergab zwischen dem Backvolumen und dem Sedimenta-



tionswert nach Zeleny ( $r=0,7733$ ,  $p=1$ ) sowie der Wertzahl ( $r=0,7143$ ,  $p=1$ ) eine hochsignifikante Beziehung.

Auch zwischen Farinogrammparametern (Wasseraufnahme, Teigentwicklungszeit, Konstanz, Teigerweichung), der Extensogrammparameter (Wasseraufnahme und Energie) und den Backparametern (Gesamtbacknote, Einstufung, Backvolumen) gab es hochsignifikante Korrelationen, die jedoch durch eine große Streubreite gekennzeichnet waren.

Eine Untersuchung des Standort-Einflusses auf die untersuchten Parameter zeigte, daß die im Glutographen bestimmte Scherzeit (Zeit in sec. bis zum Erreichen eines vorgegebenen Auslenkwinkels) die ein Maß für die Dehnung eines Klebers darstellt, eine sehr sensible Größe darstellt.

Die Untersuchung von hochmolekularen Weizengluteninmustern ergab in der Gruppe der Qualitätsweizen bei den 7 untersuchten Sorten nur 3 Typen. Die darin enthaltenen Banden 2<sup>x</sup>, 3, 5, 9 und 10 sind mit guten Backeigenschaften verbunden.

Die Gruppe der Mahlweizen bestand aus 6 Sorten, die gleichfalls 3 Mustergruppen aufwies, die sich jedoch von jenen des Qualitätsweizens deutlich unterschied. Es dominierten die Banden 4 und 8. Sehr heterogen war hingegen die Gruppe der Futterweizen, die bei 6 Sorten 5 verschiedene Muster aufwies. Charakteristisch waren die Banden 2 und 11, die bei Qualitätsweizen nicht vorkommen.

Zwei Muster traten sowohl in der Gruppe der Mahl- als auch Futterweizen auf, jedoch ließen die anderen Parameter eine eindeutige Zuordnung in eine Qualitätsklasse zu.

Die quantitative Auswertung mittels Bildscanner erwies sich als sehr gut geeignet. Der erforderliche Programmieraufwand war allerdings beträchtlich.

Um eine relative Quantifizierung vornehmen zu können wurden Eichkurven von Eichsubstanzen wie  $\beta$ -Galactosidase und Phosphorylase B verwendet, welche im Molekulargewichtsbereich der hochmolekularen Weizengluteninbanden liegen.

Die Untersuchung von Mustern einer Sorte von verschiedenen Standorten zeigte sich, daß quantitative Unterschiede bei einen oder mehreren Banden vorkommen können, die unabhängig vom Proteingehalt der Proben waren.

Zusammenhänge zu den Backergebnissen ließen sich bei den geprüften Proben allerdings nicht feststellen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 530/89**  
**Ursachen und Behandlung der Holunderdoldenwelke**  
(1989–1991)

**Projektnehmer:** Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark, Hamerlinggasse 3, A-8010 Graz

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Helmut REDL, Dr. Richard SZITH

**Telefonnummer:** (0316)8050/337(338)

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Institut für Pflanzenschutz der Universität für Bodenkultur, Steirische Beerenobstgenossenschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Holunderdoldenwelke führt zu großen Ertragsausfällen (bis zu 60%) und Qualitätsmängeln. Der jährliche Schaden wird auf 5–10 Millionen Schilling geschätzt. Der Holunder-

anbau wurde in den letzten Jahren beträchtlich ausgeweitet, umfaßt zur Zeit etwa 600 ha überwiegend in der Steiermark und wäre noch ausbaufähig. Großteils wird der geerntete Holunder exportiert und u.a. für die Erzeugung natürlicher Farbstoffe sowie pharmazeutischer Produkte verwendet.

Aus Tastversuchen der LWK Steiermark im Jahr 1988 ging hervor, daß der Düngung und dem Schnitt nur geringe Bedeutung bei der Doldenwelke zukommen.

Im gegenständlichen zweijährigen Exaktversuch soll daher ein Pflanzenschutzversuchsprogramm auf 3 Standorten durchgeführt werden, um Empfehlungen für Pflanzenschutzmaßnahmen geben zu können.

**Ergebnisse:**

Die Ernteerträge an gesunden Holunderdolden auf den 3 Versuchsflächen standen 1990 im Zeichen extremer Standortdifferenzen. Die Unterschiede von 1.130 kg–11.919 kg/ha im örtlichen Mittel gingen in erster Linie auf den verschiedenen Anteil an krankem, abgefallenem oder stielwelkem, am Baum noch verbliebenem Doldenmaterial zurück.

Der Einsatz von Fungiziden, zum Teil kombiniert mit Blattdüngern, konnte auf allen Versuchsstandorten das Schadaufreten durch die Doldenwelke vermindern. Am besten wirkten Dithane + Benlate, Dithane + Folifert sowie Rhodax. Hiermit ließen sich Ertragsverbesserungen bis zum 10fachen erreichen.

Trotz der Fungizidwirkung scheint die primäre Ursache nicht mykologisch bedingt zu sein. Die während der Vegetation wiederholt erhobene Pilzflora läßt keine Fungizidabhängigkeit erkennen. Vielmehr deutet vieles auf einen engen Zusammenhang zwischen den Lähmerscheinungen des Doldengerüsts und dem Witterungsgeschehen und somit auf eine physiologisch bedingte Auslösung.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 533/88**  
**Einsatz von Sonnenblumenschrot und Sonnenblumensamen in der Milchviehfütterung im Hinblick auf die Fettqualität** (1988–1991)

**Projektnehmer:** Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf LEITGEB

**Telefonnummer:** (0222)342500/240

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Sonnenblumenschrot und Sonnenblumensamen in der Milchviehfütterung und der Auswirkungen auf Milchleistung und Milchfettkonzentration im Vergleich zu Sojaschrot.

**Ergebnisse:**

In jeder Futtergruppe werden 11 Kühe untersucht. Die Fütterationen setzen sich aus Mais- und Grassilage, Heu und Milchleistungsfutter zusammen.

Die Kühe nehmen das Milchleistungsfutter anstandslos auf. Nach den bisherigen Versuchsergebnissen sind die Milchleistung und die Milchinhaltsstoffe der Soja- und Sonnenblumenextraktionsschrot-Gruppe gleichwertig. Die Verfüt-



terung von Sonnenblumensamen verursacht etwas niedrigere Fett- und Eiweißgehalte in der Milch. Die Eigenschaften des Milchfettes sind in der Sonnenblumensamen-Gruppe am günstigsten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 547/89**  
**Leistungsprüfung neuer deutscher Riesling-Klone unter österreichischen Weinbaubedingungen (1988–1992)**

**Projektnehmer:** Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. H. Redl, Kahlenberger Straße 32/3/15, A-1190 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut REDL

**Telefonnummer:** (0222)342500/510

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Prüfung der qualitativen und quantitativen Leistung im Traubenertrag sowie der Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen neuer deutscher Riesling-Klone.

Unter Einbeziehung deutscher Züchtungsarbeiten sowie der Ergebnisse der Vorprojekte des Projektleiters (Versuch zur Testung der Anwuchsleistung, Veredlungsfähigkeit und Krankheitsanfälligkeit neuer deutscher Riesling-Klone, Stiellähmeforschung) sollte für qualitativ hochwertige Züchtungen von Riesling-Klonen durch Auslese relativ krankheitsfestes Zuchtmaterial gewonnen werden.

Das Projekt könnte einen Beitrag zum Abgehen vom Massenträgeranbau zu qualitativ besonders hochwertigen und international bekannten, besser vermarktaren Rebsorten liefern. Durch Züchtungsarbeiten unter Berücksichtigung von Qualitäts- und Ertragskriterien sowie Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit und durch die Ermittlung der Standorteinflüsse sowie durch eine Rentabilitätsprüfung sollten die Voraussetzungen zur Empfehlung konkurrenzfähiger Sorten geschaffen werden.

**Ergebnisse:**

Wie bereits in den vergangenen Jahren so zeigten auch 1990 (im 5. Standjahr = 3. Ertragsjahr der Reben) die an 5 Standorten im niederösterreichischen, burgenländischen und Wiener Weinbaugebiet durchgeführten Untersuchungen keine signifikanten klonbedingten Unterschiede im Mostgewicht, wohl aber solche im Traubenmengenertrag.

In der Ertragsmenge pro traubentragendem Rebstock übertraf der Klon K 3 den Standardklon des österreichischen Weinbaus Gm 239 im Mittel aller Standorte um 23%, auf einer Versuchsfläche sogar um 69%. Die hohen Traubenerträge der Klone K 1 und insbesondere K 3 resultierten teils aus einem größeren Beerenansatz an den einzelnen Trauben und teils aus einer höheren Botrytis- und Stiellähmefestigkeit.

Die Standortunterschiede waren 1990 sowohl in der Qualität als auch in der Menge der Traubenernte extrem stark ausgeprägt. So ergaben sich Flächenerträge (über alle Klone eines Standorts) von 0,69–1,28 kg/m<sup>2</sup>.

Die Mostgewichte lagen zwischen 16,1 und 18,2 °KMW. Bezüglich der Menge-Güte-Relation zeigte sich erneut, daß geringe Hektarertragsmengen kein Garant für höhere Qualitäten im Weinbau sein müssen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 565/89**  
**Selektive Mikrovegetationsvermehrung von Eiche und Edelkastanie und die vorbeugende Bekämpfung von Pilzkrankheiten (Ceratocystis, Endothia) mit Antagonisten (1989–1993)**

**Projektnehmer:** Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Josef SCHMIDT, Dr. Eva WILHELM

**Telefonnummer:** (02254)80/2241

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Montana State University, Landesforstdirektion Burgenland, Landwirtschaftliche Fachschule Eisenstadt, Obst-Versuchstation Haidegg

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Entwicklung einer praxisgerechten Methode zur Mikrovegetativvermehrung selektierter Genotypen von Edelkastanie.
- Selektion bzw. Verifizierung von gegen Pilze resistenten bzw. toleranten Genotypen bei Edelkastanie und Eiche.
- Erarbeitung einer praxisgerechten Methode zur präventiven Inokulation wertvollen Pflanzenmaterials aus Mikrovegetativvermehrung mit Antagonisten gegen Schadpilze (Ceratocystis, Cryphonectria).

**Ergebnisse:**

Die Sammlung verschiedener Stämme von Cryphonectria wurde auf nunmehr 10 Isolate aus Burgenland (Forchtenstein, Liebig, Loipersbach und Marzer Kögel) sowie aus Steiermark (Kitzeck und Rebenhof) ausgedehnt. Je nach Herkunft weisen die Stämme unterschiedliche Morphologien, Wachstumsgeschwindigkeiten, Mycelfärbungen, Konidienbildungen und Pyknidienfarben auf. Vermutlich handelt es sich bei einigen Pilzstämmen um hypovirulente Formen. Als Ursache bei Hypovirulenz wird das Vorhandensein von Doppelstrang-RNA (dsRNA) angenommen.

Parallel zu den Pilzarbeiten wurden Bakterien auf Antibiotikanährböden selektiert und mittels In-vitro-Tests (Cokultur von Bakterien und Pilz) auf Hemmwirkungen gegenüber den isolierten Pilzstämmen geprüft. Verschiedene Bakterienisolate aus dem Xylempreßsaft der Edelkastanie sowie von Fliederblättern lassen eindeutige Hemmwirkungen auf Cryphonectria erkennen.

Die Mikrovegetativvermehrung von Edelkastanie wurde auf nunmehr sechs juvenile Klone ausgebaut. Weiters wurden drei spanische Kastanienklone (Castanea sativa x Castanea crenata), die phytophthora-resistent sein sollen, in das Vermehrungsprogramm aufgenommen und sollen auf eventuell vorhandene Resistenzen gegen Kastanienrindenkrebs in vitro und in vivo geprüft werden.

Die Bewurzelung der in vitro vermehrten Sprosse gestaltet sich, wie erwartet, etwas schwierig. Vereinzelt konnten aber erfolgreiche Bewurzelungen erzielt und erste Pflänzchen im Glashaus akklimatisiert werden.

Der Schadpilz Cryphonectria parasitica wurde aus mehreren befallenen Edelkastanien von verschiedenen Standorten in Forchtenstein isoliert. Referenzkulturen von Cryphonectria aus der Deutschen Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen wurden in Kultur genommen.

Die aus einem Hemmtest (Cokultur von Pilz mit Bakterium) mit Pseudomonas syringae (Isolat 16H von G. Strobel, Montana State University) vorliegenden Anhaltspunkte lassen auf eine starke Antagonismuswirkung von Pseudomonas syringae auf Cryphonectria parasitica schließen.

Juvenile Klone von Edelkastanie (Sämling und eine 3-jährige Pflanze) konnten erfolgreich etabliert und vermehrt werden. Zur Optimierung der Vermehrungsmethode sind zahl-



reiche Versuche angelaufen. Zwei adulte Klone aus der Steiermark wurden ebenfalls in Kultur genommen, wobei ein Klon durch Infektionen ausgefallen ist, während der andere erfolgreich etabliert werden konnte. Die Bewurzelung dieser Sprosse soll anlaufen, sobald genügend Material zur Verfügung steht.

Schwierigkeiten bereiten bei der Etablierung von Edelkastanie – ähnlich wie bei Eiche – die Entwicklung einer optimalen Desinfektionsprozedur und die starken phenolischen Reaktionen an den Schnittstellen der Explantate.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 571/90*  
**Einsatz der Gentechnik zur Erschließung von Polyfruktanen (z.B. Inulin) als biogene Rohstoffe (1989–1992)**

*Projektnehmer:* Institut für Biotechnologie der Technischen Universität Graz, Schlögelgasse 9, A-8010 Graz

*Projektleiter:* Ass.Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut SCHWAB

*Telefonnummer:* (0316)829587/20

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung des Enzyms Levanase, kostengünstig und in großen Mengen, für die Gewinnung von Fructose aus Inulin.
- Gentechnische Konstruktion von Hefestämmen mit Hilfe des Levanase Gens zur direkten Vergärung von Inulin zu Ethanol.
- Gentechnische Konstruktion eines inulinverwertenden Stammes von *Penicillium chrysogenum* als Grundlage zur Produktion von Penicillin auf Rohstoffbasis Inulin.

*Ergebnisse:*

Die durchgeführten Arbeiten gliedern sich im wesentlichen in drei Bereiche:

- **Expression des Levanase-Gens** aus *Bacillus subtilis* in *Escherichia coli*. Es wurde ein Expressionsplasmid hergestellt, bei dem das Levanase-Gen unter der Kontrolle des induzierbaren *Tac*-Promoters steht, die eigenen Promotersequenzen wurden dabei entfernt. Dieses Plasmid gibt gute Expression der Levanase in *E.coli*, entsprechende Klone können sogar auf Inulin wachsen. Im weiteren wurde die Lokalisierung des gebildeten Levanaseproteins in *E.coli*-Zellen untersucht. Es wurde gefunden, daß der Großteil intrazellulär vorliegt. Beim Klon ohne eigene Promotersequenz scheint eine detektierbare Menge an Protein auch im Periplasma auf.
- **Expression des Levanase-Gens** in Laborstämmen von *Saccharomyces cerevisiae*. Hierbei wurde das Levanase-Gen in Hefe-Expressionsvektoren auf der Basis des konstitutiven starken Promoters des PGK-Gens eingebaut. Es wurden Konstruktionen hergestellt, die unterschiedliche Anteile der Signalsequenz des Levanaseproteins beinhalten. Eine Untersuchung der Lokalisierung des gebildeten Levanaseproteins ergab, daß ein größerer Anteil direkt in das Medium sekretiert wird. Ein Teil des Enzyms bleibt an die Zelloberfläche gebunden und kann durch entsprechende Behandlung der Zellen freigesetzt werden.
- **Isolierung und Reinigung des Levanase-Proteins.** Diese Arbeiten stellten den Hauptanteil der im Berichtszeitraum durchgeführten Arbeiten dar. Ausgangspunkt waren Zellysate von *E.coli*-Klonen, in denen das Levanase-

Gen überexprimiert wurde. In einer langen Serie von Experimenten konnten einerseits gute Bedingungen für die Überexpression erarbeitet werden, andererseits durch fraktionierte Proteinfällungen und durch mehrere Chromatographische Reinigungsschritte (FPLC) Levanase-Protein in hoher Reinheit erhalten werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 573/89*  
**Marktzutrittsbeschränkungen für österreichische Lebensmittel und Agrarprodukte unter besonderer Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen entsprechend dem Weißbuch 1985 der Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für Wirtschaft Politik und Recht der Universität für Bodenkultur, Peter-Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Helmut GATTERBAUER

*Telefonnummer:* (0222)342500

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erstellung eines kompletten und aktuellen Kataloges der für den Agraraußenhandel relevanten EG-, bundesdeutschen und österreichischen Rechtsnormen.
- Vergleich der Regelungen und Herausarbeitung der Unterschiede (Rechtsvergleich).
- Untersuchung der ausländischen Bestimmungen auf ihre marktzutrittsbeschränkende Wirkung für österreichische Exporteure und Quantifizierung dieser Wirkungen.
- Abschätzung zukünftiger Veränderungen und Darstellung der möglichen Auswirkungen auf rechtliche Rahmenbedingungen in Österreich.

*Ergebnisse:*

Der 1. Teil der Forschungsarbeiten umfaßte die **Status-quo-Analyse** der im Außenhandel Österreichs mit der Bundesrepublik Deutschland bzw. der EG relevanten Rechtsnormen, insbesondere das Zollrecht der BRD und der EG, Bereiche des Agrarrechts sowie das Lebensmittelrecht.

Um einen Überblick über die Größe des Marktes, seine Dimensionen und **Strukturen** zu erhalten, wurde ein kurzer Überblick über die wichtigsten Strukturmerkmale des Gemeinsamen Marktes und der Bundesrepublik Deutschland insgesamt und im speziellen für den Bereich Nahrungsmittel erstellt. Dieser Abschnitt liegt mittlerweile auch in schriftlicher Form vor und soll in den Endbericht in gekürzter Form aufgenommen werden. Ein weiterer Abschnitt enthält einen Überblick über die Organe und Strukturen der Europäischen Gemeinschaften inklusive einer vereinfachten Darstellung des **Funktionsschemas** der EG.

Die zukünftigen Entwicklungen hinsichtlich Handelsbarrieren und damit von Marktzutrittsbeschränkungen werden wesentlich von dem 1985 von der Kommission an den Europäischen Rat vorgelegten Weißbuch bestimmt. Bezugnehmend darauf wurde ein Abschnitt verfaßt, der die Änderung darstellt, die sich aus der **Realisierung des Binnenmarktes** ergeben wird. Hinsichtlich der Betroffenheit von kleineren und mittleren Unternehmen der Ernährungsindustrie ist dabei starke Branchenabhängigkeit feststellbar.

Bezüglich der vorgegebenen Evaluierung der relevanten Rechtsbereiche wurden die vorgenommenen Arbeiten weitgehend fertiggestellt. Zum Zollrecht ist festzustellen, daß sich durch den Dualismus (nationales und Gemeinschaftszollrecht) unterschiedliche Anforderungen an die



Pflichten des ausländischen Exporteurs sowie an die Gestaltung der Waren beim Import ergeben.

Die Darstellung der tarifären und nichttarifären **Handelshemmnisse** wurde für verschiedene Produktgruppen entsprechend den Kapiteln des Gebrauchszolltarifes vorgenommen. Die Erfassung und Darstellung der paratarifären Handelshemmnisse (z. B. Abschöpfungsbeträge) gestalten sich schwierig; auf quantitative Darstellung wird verzichtet, Untersuchungen hinsichtlich verschiedener Höhen zwischen konkurrierenden Drittländern werden angestellt.

Das komplexe **Agrarrecht und Lebensmittelrecht** wird dahingehend bearbeitet, daß die für die Einfuhr geltenden Verbote und Beschränkungen beider Bereiche einer Betrachtung unterzogen werden. Dies betrifft u. a. Verbote und Beschränkungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Tierwelt und der Pflanzenwelt sowie Handelsklassenverordnungen und das Produkthaftungsgesetz.

Insgesamt stellt sich der Stand der Arbeiten zur Zeit so dar, daß ein aktueller **Katalog der für den Agraraußenhandel relevanten EG- und bundesdeutschen Rechtsnormen** erstellt werden konnte. Zum Teil konnte schon bei der Erstellung dieses Kataloges ein Vergleich mit den Regelungen hinsichtlich der Marktzutrittsbeschränkungen für die österreichischen Agrar- und Ernährungsprodukte und solcher aus sonstigen Drittländern herausgearbeitet werden. Die wichtigsten Produktbereiche sind dabei Fleisch und Fleischwaren, Milch und Milcherzeugnisse, Gemüse, Obst, Gemüse- und Obstverarbeitungsprodukte sowie Fruchtsäfte. Auffallend sind dabei folgende wichtige **Unterschiede**:

- Im tarifären Bereich existieren hinsichtlich der untersuchten Produktgruppen zu einem großen Teil EG-weite Regelungen (Vertragszölle, Abschöpfungen und Ausgleichsabgaben, Kontingente) als auch autonome Zölle der Mitgliedsstaaten. Regelungskompetenz kommt somit sowohl der EG (v. a. bei Marktordnungsware) als auch der Bundesrepublik zu. Auffallendste Unterschiede zu Österreich liegen unter anderem im Bereich Fleisch vor, wo in der BRD, z. T. keine Lizenzpflicht besteht, in Österreich jedoch eine Einfuhrbewilligung erforderlich ist. Hinzu kommt die bei allen Produkten niedrigere Einfuhrumsatzsteuer in der BRD.
- Im nichttarifären Bereich sind in Teilbereichen EG-weite Regelungen maßgebend, in anderen Bereichen gilt nach wie vor nationales Recht. Zum Teil widersprechen dabei einzelstaatliche Bestimmungen der Bundesrepublik den Artikeln 30 und 36 des EWG-Vertrages. Eine endgültige Klärung und Einordnung kann jedoch nur nach einem entsprechenden Urteil des Gerichtshofes der Europäischen Gemeinschaften erfolgen. Speziell in diesem Bereich der Studie wird es also erforderlich sein, mittels der Entscheidungssammlung des Gerichtshofes der Europäischen Gemeinschaften am Ende des Projektes eine Aktualisierung vorzunehmen. Als neueres Beispiel ist dafür das Milchgesetz der BRD aus 1930 anzuführen, das nach Par. 36 bestimmte, standardisierte Milchprodukte vor Nachahmung schützt (Verkehrsverbot für Imitationsprodukte). Einer entsprechenden Klage gegen Par. 36 des Milchgesetzes gegen die BRD wurde vom EuGH stattgegeben.
- Probleme ergaben sich vor allem in den Bereichen Backwaren, Zuckerwaren und Wein, da in diesen Bereichen zahlreiche einzelstaatliche Regelungen vorliegen.

Dies trifft auf den Bereich Wein besonders zu, entsprechende Recherchen erbrachten bis dato kein Ergebnis, jedoch wurde vor allem von der CMA (Central Marketing Association) die Bereitstellung des entsprechenden Informationsmaterials zugesagt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 580/89*

**Einfluß der Primärbodenbearbeitung auf physikalische und biologische Eigenschaften des Bodens (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Dr. Peter LIEBHARD

*Telefonnummer:* (0222)342500/266

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erhebung von bodenphysikalischen und im eingeschränkten Umfang auch von bodenbiologischen Parametern mit Hilfe von Feld- und Laboruntersuchungen eines zehnjährigen exakten Bodenbearbeitungsversuchs zu kritischen Zeitpunkten im Wachstums- und Entwicklungsverlauf der Kulturpflanzen.
- Erarbeitung von Empfehlungen für eine zeitgemäße, kostensparende und bodenschonende Bodenbearbeitung.

*Ergebnisse:*

Aus den angeführten Ergebnissen ist ersichtlich, daß **Bearbeitungsverfahren** (Pflug, Fräse/Pflug, Grubber, Fräse) und **Bearbeitungstiefe** (Fräse 10 cm, Pflug und Grubber 17, 24 und 30 cm) einen sehr großen Einfluß auf die bodenchemischen und bodenphysikalischen Komponenten haben. In unmittelbarer Folge werden nach etwa 6 bis 10 Jahren auch das Bodengefüge, das Bodenleben, das Wurzelwachstum und damit verbunden die Ertragsstabilität und die Ertragsleistung der Kulturpflanze beeinflusst.

Die Analyse der Bodenproben zeigt deutlich einen verstärkten Humusabbau durch den Pflug in der Grundbodenbearbeitung.

Aus dem Verlauf der Pflugsohlenbildung und des Penetrometerwiderstandes ist zu ersehen, daß innerhalb der bearbeiteten Krume der Boden bei den Pflugvarianten am lockersten lagert. Die Grubervariante weist bei gleicher Bearbeitungstiefe einen höheren Eindringwiderstand als die Pflugvariante auf. Die Fräsvariante zeigt den höchsten Eindringwiderstand. Die verdichtete Bearbeitungssohle ist bereits ab einer Krumentiefe von 7 cm stark ausgeprägt.

Weiters ist aus den bisherigen Untersuchungen ersichtlich, daß Infiltration und Wasserleitfähigkeit mit abnehmender Bearbeitungstiefe und steigendem Eindringwiderstand sinken. Ein Boden, welcher längere Zeit ausschließlich nur mit einer Fräse bearbeitet wird, weist einen wesentlich niedrigeren Wassergehalt im Hauptwurzelbereich auf. Außerdem kommt es bei ergiebigen Niederschlägen wegen der Verschlämmung sehr bald zu einem Wasserstau an der Bodenoberfläche.

Die Auswirkungen des Verdichtungsgrades und der unterschiedlichen Wasserführung im Boden sind bei den einzelnen Kulturarten unterschiedlich. Hackfrüchte, im besonde-



ren die Zuckerrübe, reagieren wesentlich früher mit Ertragsabfall als z.B. der Winterweizen.

Sehr günstig sind die Varianten Pflug zu Hackfrucht und Minimalbestelltechnik zu Getreide. Diese sogenannte **Betriebsvariante** ist, wie die bisherigen Ergebnisse zeigen, sowohl bei den bodenchemischen, -physikalischen und -biologischen Komponenten als auch im Ertrag und bei den Aufwendungen am günstigsten. Bei dieser Variante werden die standortbezogenen und kulturpflanzenspezifischen Ansprüche am optimalsten berücksichtigt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 583/89*

**Untersuchung der gesundheitsrelevanten Inhaltsstoffe von Schweinefleisch im rohen und zubereiteten Zustand zur Ermittlung der Differenz zwischen Verbrauch und Verzehr (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für Ernährung der Veterinärmed. Universität Wien, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Josef LEIBETSEDER

*Telefonnummer:* (0222)71155/610

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Land Steiermark

Steirische Züchtergemeinschaften

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erarbeitung von wissenschaftlich fundierten Aussagen über die gesundheitsrelevanten Inhaltsstoffe des Schweinefleisches als objektive Grundlagen zur Information der Konsumenten sowie der Angehörigen der Gesundheitsberufe.
- Ermittlung von Daten über die Aufnahme von Inhaltsstoffen des Schweinefleisches unter Beachtung des Unterschiedes von Verkauf und Verzehr.
- Feststellung der Auswirkungen von Zuchtziel und Fütterung auf die gesundheitsrelevanten Inhaltsstoffe von Schweinefleisch.

*Ergebnisse:*

Bei 10 steirischen Mastschweinen der Zweirassenkreuzung Edelschwein x Pietrain der Handelsklasse E wurden Proben wichtiger Teilstücke auf Fettsäuren und Cholesterin untersucht. Diesbezüglich ist festzuhalten, daß sich bei der Untersuchung österreichischer Schweinefleischproben eine Erhöhung der ungesättigten Fettsäuren zu Lasten der gesättigten Fettsäuren verglichen mit Untersuchungen aus der BRD (Kulmbach) gezeigt hat.

Auch die Cholesterinwerte waren durchschnittlich niedriger als bei den Untersuchungen in der BRD.

Die Untersuchungen der Rohnnährstoffe und des Natriums der Fleischproben aller zu untersuchenden Handelsklassen (EE, E, I, II) laufen noch. Da aus organisatorischen Gründen Tiere verschiedener Handelsklassen parallel untersucht werden müssen, ist noch keine Gruppe zur Auswertung fertig.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 590/90*

**Untersuchungen zur Effizienz einer Nachkommenprüfung auf Fleischleistung im Feld beim Zweinutzungs-rind (1989–1993)**

*Projektnehmer:* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Johann SÖLKNER

*Telefonnummer:* (0222)342500/248

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter, Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzuchtverbände, Arbeitsgemeinschaft Pinzgauer-Rinderzuchtverbände

*Problem-/Aufgabenstellung:*

- Erhebung der derzeitigen Situation der Fleischleistungsprüfung bei verschiedenen Zuchtverbänden und Schätzung der genetischen Parameter aus den vorhandenen Daten.
- Entwicklung geeigneter Prüfverfahren in Zusammenarbeit mit den Zuchtverbänden und Abklärung der erforderlichen Organisationsstrukturen.
- Erstellung eines an die österreichische Situation angepaßten BLUP-Zuchtwertschätzmodells und Entwicklung eines entsprechenden EDV-Programmes für die Praxis.

*Ergebnisse:*

In einem ersten Schritt wurde bis Ende 1990 die Schätzung der Heritabilitäten und genetischen Korrelationen von Merkmalen der Mast- und Schlachtleistung anhand von Material aus der Feldprüfung vorgenommen. Die Daten wurden vom Verband Niederösterreichischer Rinderzüchter sowie vom Verband Waldviertler Fleckviehzüchter zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen die Grundlage für eine nachfolgende BLUP-Zuchtwertschätzung bilden.

Aus dem vorhandenen Material wurden 3 Datensätze gebildet und die Berechnungen jeweils mit und ohne Korrektur auf ein mittleres Schlachalter durchgeführt. Für die Einflußfaktoren Schlachthof, Schlachthofjahr und Schlachalter wurde eine varianzanalytische Auswertung und die Schätzung von LS-Mittelwerten vorgenommen.

Für die wichtigen Merkmale Nettozunahme, Schlachalter und Ausschachtung scheint eine ausreichende Basis für eine BLUP-Zuchtwertschätzung gegeben zu sein. Speziell die hohe Erbllichkeit des Schlachalters verlangt jedoch nach einer detaillierteren Betrachtung. Die Probleme der subjektiven Handelsklasseneinstufung sind in dieser Untersuchung zu Tage getreten. Aufgrund der teilweise großen Unterschiede zwischen den Schlachthöfen müssen Anstrengungen unternommen werden, die Vergleichbarkeit der Klassifizierungsergebnisse zu verbessern.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 592/90*

**Molekulare Basis der Biologischen Kontrolle von pflanzenpathogenen Pilzen durch Trichoderma viride (1989–1993)**

*Projektnehmer:* Institut für Biochemische Technologie und Mikrobiologie der Technischen Universität Wien, Getreidemarkt 9/1725, A-1060 Wien

*Projektleiter:* Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dr. Christian P. KUBICEK

*Telefonnummer:* (0222)58801/4708, 4701

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung  
Bundesanstalt für Pflanzenschutz

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Hinblick auf die Gefahr der Resistenzerscheinungen gegen Fungizide einerseits und die Problematik der Umwelt-



belastung andererseits ist die biologische Bekämpfung von Schadpilzen im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes von besonderer Bedeutung und Wichtigkeit. Es sollten daher mit diesen Forschungsarbeiten die Grundlagen für einen erfolgversprechenden Einsatz von *Trichoderma viride* (Pilz mit antagonistischer Wirkung gegen Schadpilze) zur biologischen Bekämpfung von Pilzkrankheiten im Pflanzenbau geschaffen werden.

#### Arbeitsprogramm:

- Isolierung von dsRNA und Versuch zur Erzeugung von „control-negativen“ Mutanten von *Trichoderma viride* zur Unterscheidung zwischen chromosomaler und nichtchromosomaler Lokalisierung der Fähigkeit zur „biological control“.
- Molekulare Charakterisierung der dsRNA, Nachweis durch Northern Hybridisierung in verschiedenen *Trichoderma* sp. Isolaten, Überprüfung des genomischen oder viralen Ursprungs.
- Aufbau einer Genbank zur Transformation der „control-negativen“ zu „control-positiven“ Stämme, um so das entsprechende beteiligte Gen zu finden.
- Sequenzieren des Gens und Identifizierung seines Genproduktes.

#### Ergebnisse:

Bisher wurden folgende Versuche durchgeführt bzw. Resultate erhalten:

#### Aufbau eines Testsystems zur Identifizierung von „biokontroll-positiven“ *Trichoderma* Stämmen für Mutantenscreening bzw. für die Genkomplementation:

Unter Verwendung von *Botrytis cinerea* als „pathogenen“ Testorganismus konnte ein Testsystem erarbeitet werden, welches es erlaubt, bis zu 10 Kolonien von *Trichoderma* pro Agarplatte zu testen. In diesem werden junge Sporenkolonien von *Trichoderma* mit einer Sporensuspension von *Botrytis cinerea* „bedeckt“, und (auf Grund der höheren Wachstumsrate von *Botrytis cinerea*) überwuchern gelassen. Biokontroll positive Kolonien geben sich zu erkennen, indem sie den *Botrytis*-Rasen „durchtauchen“ (was an ihrer grünen Färbung gegenüber der graubraunen *Botrytis* deutlich sichtbar ist) und in ihrer Umgebung zu lysieren beginnen. Die Ergebnisse in diesem Testsystem korrelieren mit denen eines Agaroberfläche-Verdrängungstests, haben aber diesem gegenüber den Vorteil, mehr Kolonien pro Platte testen zu können.

#### Isolierung einer für die Genisolierung durch Komplementation geeigneten „biokontroll-negativen“ Mutante von *Trichoderma viride*:

Mit dem o.a. Testsystem wurden vierzehn verschiedene Stämme und Mutanten von *Trichoderma* gescreent, wobei sich zeigte, daß lediglich *Trichoderma harzianum* und *Trichoderma tomentosum* biokontroll-positiv waren. Ein pyr4-auxotropher Stamm von *T. reesei* zeigte keinerlei Fähigkeit zur Biokontrolle und soll daher als Empfängerstamm eingesetzt werden.

#### Chromosomale oder nicht-chromosomale Lokalisierung der Biokontroll-Fähigkeit?

Um diese Frage zu klären, wurde bisher überprüft, ob *Trichoderma* Stämme dsRNA aufweisen. Mit Hilfe von Standardmethoden konnte bisher aus allen untersuchten *Trichoderma* species dsRNA einer Größe von ca. 15–23 kb isoliert werden. Deren Auftreten korreliert nicht mit der Biokontroll-Fähigkeit. Versuche zu deren Eliminierung („cu-

ring“) und dessen Auswirkung auf die Biokontrollfähigkeit laufen gerade. Eine endgültige Klärung, ob dsRNA an der Biokontrolle durch *Trichoderma* beteiligt ist, kann daher erst nach Abschluß erfolgen.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 596/89

#### Einsatz von 00-Rapsschrot in der Zuchtsauen- und Ferkelfütterung (1989–1991)

**Projektnehmer:** Ass.Prof. Dr. Rudolf LEITGEB, Eckpergasse 2/6, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Ass.Prof. Dr. Rudolf LEITGEB

**Telefonnummer:** (0222)342500/251, 240

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Versuchsbetrieb Plieschnegger in St. Veit/Glan

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Prüfung der Einsatzmöglichkeit von 00-Rapsschrot in der Zuchtsauen- und Ferkelfütterung.
- Ermittlung des Einflusses auf die Wurfleistung der Muttersauen und auf die Ferkelentwicklung bei teilweisem Ersatz von Sojaschrot durch 00-Rapsschrot.

#### Ergebnisse:

Nach den bisherigen Beobachtungen werden alle Futtermischungen gut aufgenommen. Aus den Ergebnissen kann geschlossen werden, daß 10% Rapsextraktionsschrot im Zuchtsauen- und Ferkelfutter eingesetzt werden können.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 608/90

#### Befruchtungsverbesserung bei Tomatenkulturen unter Glas durch Einsatz von Bienen (1990–1991)

**Projektnehmer:** Wiener Landwirtschaftskammer, Gumpendorferstraße 15, A-1060 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Karl KIRCHNER, Ing. KÜPPERS

**Telefonnummer:** (0222)5879528

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Überprüfung der Verbesserung der Befruchtung der Tomatenkultur unter Glas durch Einsatz von Bienen (*Apis mellifica*) im Vergleich zum üblichen Verfahren des Trillerns (mechanisch unterstützte Befruchtung);
- Ermittlung der Verbesserung des Verhältnisses Kl. I zu Kl. II (Qualitätssteigerung) und der Ertragserhöhung sowie der Arbeitszeiterparnis.
- Gesamtwirtschaftlichkeitsuntersuchung (Kosten-Nutzen-Vergleich) unter Berücksichtigung sowohl der gartenbaulichen Kosten-Nutzen-Effekte als auch der vom Institut für Bienenkunde der HBLVA für Wein- und Obstbau beizutragenden Wirtschaftlichkeitsdaten aus imkerlicher Sicht.

#### Ergebnisse:

1989 wurde ein erster Orientierungsversuch in einem 180 m<sup>2</sup> großen Glashaus mit der Tomatensorte „Kristina“ unternommen. Hier wurden am 1. Juni 2 kleine Bienenvölker (Begattungskästchen mit drei Waben) aufgestellt. Als Vergleichsfläche wurde ein Glashaus mit 500 m<sup>2</sup> derselben Sorte herangezogen.

Getrillert wurde ab dem Zeitpunkt des Bienenesatzes nur mehr im Vergleichsglashaus. Die Kulturen waren zu Versuchsbeginn ca. 1,20 m hoch, pro m<sup>2</sup> standen 2,4 Pflan-



zen. Im übrigen blieb die Pflege der Kulturen (Belüftung, Bewässerung, etc.) unverändert, d.h. auch die Lüftungskappen wurden nicht mit Netzen abgedichtet, um ein allfälliges Entweichen der Bienen zu verhindern.

1990 wurden sechs Gärtnereibetriebe ausgewählt. Auf ca. 9000 m<sup>2</sup> Fläche wurden 4 Tomatensorten (Concord, Verona, Imola, Vision) in verschiedenen Glashaustypen untersucht. Die Versuchsbienen wurden in Form von „Ablegern“ mit 3–5 Brutwaben erstellt und in Ablegerkästen im Zandermaß gehalten. Pro 1000 m<sup>2</sup> wurden 3–4 Ableger verwendet.

#### Versuchsauswertung:

Es wurden pro Glashaustype und Tomatensorte je 10 gleichwertige Pflanzen aus dem Bestand ausgewählt. Zur Vereinfachung wurden die Daten aller Sorten und Glashäuser je nach Versuchsanstellung zusammengefaßt:

#### Fruchtansatz bei Tomaten („Kristina“) mit und ohne Bienenflug:

	Trauben		Blüten befruchtet		Blüten unbefruchtet	
		Anzahl	%		Anzahl	%
mit Bienen	84	654	95,3		32	4,7
ohne Bienen	81	590	67,3		287	32,7

#### Anteil der Qualitätsklasse I und II Tomaten im Glashaus mit und ohne Bienenflug:

	ohne Bienen	mit Bienen
I	30%	90%
II	70%	10%

Die Ergebnisse sind hochsignifikant und beweisen eine Überlegenheit des Einsatzes von Bienen gegenüber allen übrigen geprüften Varianten.

Die Kalkulation der Kosten für den Einsatz, sowie eine Abklärung zur Minimierung der Pflege der Bienenvölker soll 1991 erfolgen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 611/90*

#### **Optimierung der Wirbelschichttrocknung von Äpfeln (1990–1992)**

**Projektnehmer:** Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:** A.o.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Adolf ZAUSINGER

**Telefonnummer:** (0222)342500/560

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

- Optimierung des Verfahrens der Wirbelschichttrocknung für die Erzeugung von Trockenobst.
- Erarbeitung der verfahrenstechnischen Grundlagen für die Anwendung der Wirbelschichttrocknung in landwirtschaftlichen Gemeinschaftsanlagen.
- Wirtschaftlichkeitsvergleich der konventionellen Trocknung und der Wirbelschichttrocknung.

#### **Ergebnisse:**

Als Wirbelschicht bezeichnet man eine Schicht körnigen Gutes durch welche Gas (Luft) mit solcher Geschwindigkeit nach oben strömt, daß die Teilchen leicht angehoben und aufgelockert, aber nicht weggetragen werden. Mit erhöhter Geschwindigkeit des Luftstromes dehnt sich die Schicht weiter aus, und die Konzentration der Partikel nimmt ab, bis sie einen Grad erreicht, bei dem die Teilchen vom Gasstrom mitgerissen werden.

In der Wirbelschicht erscheint das Gut wie eine brodelnde Flüssigkeit. Durch die ständige Mischung und Bewegung der Teilchen geht der Wärme- und Stoffübergang an den Teilchen gleichmäßig und wegen der großen Wärmeaustauschfläche rasch vor sich.

Auf die Trocknung angewendet bedeutet dies, daß die Trocknungsgeschwindigkeit hoch ist und kurze Trocknungszeiten zu erwarten sind. Das Verfahren der Wirbelschichttrocknung wird in der Lebensmittelindustrie hauptsächlich zur Trocknung von rieselfähigen und grobkörnigen Produkten (z.B. Instantuppen, Babynahrung, Trester, Stärkeprodukte) eingesetzt.

Zur Dimensionierung einer Wirbelschichttrocknungsanlage ist die Erreichung eines optimalen Fluidisationszustandes von entscheidender Bedeutung. Einflußgrößen darauf sind vor allem die Luftgeschwindigkeit sowie die Größe und Form des Trocknungsgutes und des Trocknungsbehälters.

Die publizierten wissenschaftlichen Arbeiten sind auf dem Gebiet der Wirbelschichttrocknung bei den verschiedenen Lebensmittelgruppen zahlreich, bei den Obstprodukten aber nur sehr spärlich.

Für die Trocknung von gewürfelten Äpfeln werden als *optimale Bedingungen* eine Luftgeschwindigkeit von 2,1 m/s bis 5 m/s und eine Lufttemperatur von 80 °C bis 120 °C angegeben. Die Kantenlänge der Würfel schwankt dabei zwischen 9 und 15 mm.

Für die Durchführung dieses Projektes wird eine am Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft vorhandene Konvektionstrocknungsanlage in einen Wirbelschichttrockner umgebaut. Für diese Adaption ist in erster Linie der Trocknungsbehälter neu zu konstruieren.

Allgemein werden bei der Wirbelschichttrocknung zylindrische und trichterförmige Trocknungsbehälter verwendet. Zur Auffindung der besten Behälterform wurden bis jetzt drei Modelle aus Karton (prismatisch, prismakonisch und kegelstumpfförmig) hergestellt und in Vorversuchen mit Apfelwürfeln (8x8x8 mm) getestet. Die ersten Versuche haben gezeigt, daß das Trocknungsgut in den beiden trichterförmigen Behältern (prismakonisch und kegelstumpfförmig) am gleichmäßigsten fluidisiert.

#### **Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten**

\* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

L 439/86 – **Schätzung von Populationsparametern und Erstellung eines Zuchtprogrammes für die Honigbiene** (1987–1991)

\* Swatonek, Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Franz

L 460/87 – **Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen dem Befall des Getreides durch Vorratsschädlinge auf dem Felde und landschaftlicher Merkmale der Umgebung** (1987–1991)

\* Wurst, Univ.-Prof. Dr. Friedrich

L 463/87 – **Untersuchungen zur Dynamik der Stickstoffumsetzungsprozesse im Boden unter besonderer Berücksichtigung des organisch gebundenen Stickstoffs** (1987–1991)

\* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

L 499/87 – **Erhebungen zur Tierhaltung in Österreich** (1987–1991)



\* Leitgeb, Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf

L 514/88 – **Einsatz von Sonnenblumenschrot in der Rindermast** (1988–1991)

\* Institut für Wasserversorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft der Universität für Bodenkultur

L 519/88 – **Optimierung der Aufzucht verschiedener Coregonen- und Seesaiblingsstämme in künstlichen Systemen unter besonderer Berücksichtigung optimaler Temperatur- und Fütterungsverhältnisse** (1988–1991)

\* Österreichische Genossenschaft des landwirtschaftlichen Erwerbsgartenbaues

L 542/88 – **Pilotprojekt zur rentablen Massenanzucht von „Nützlingen“ zur Schädlingsbekämpfung bei gärtnerischen Unterglasskulturen** (1988–1991)

\* Institut für Volkswirtschaftslehre der Johannes Kepler Universität

L 546/89 – **Bewertung überbetrieblicher Leistungen und negativer externer Effekte der österreichischen Landwirtschaft** (1988–1991)

\* Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur

L 561/89 – **Beregnung von Sojabohnen** (1989–1991)

\* Institut für Limnologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

L 566/89 – **Zooplankton als Nahrungsbasis planktivorer Fische** (1989–1991)

\* Institut für Meteorologie und Physik der Universität für Bodenkultur

L 569/89 – **Agrarmeteorologische Untersuchungen an Mais, Sojabohne und Pferdebohne** (1989–1992)

\* Ruzicka, Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dr. Ferdinand

L 570/89 – **Sekundärinfekte bei Varroatose der Honigbiene, insbesondere Virose** (1989–1991)

\* Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur

L 574/89 – **Pflanzenbauliche Versuche zur Produktion von Alternativpflanzen als Rohstoffe für eine industrielle Verarbeitung** (1989–1991)

\* Arbeitsgemeinschaft für Fleischproduktion und Fleischvermarktung (AGF)

L 575/89 – **Untersuchung zur Objektivierung der Rinderklassifizierung in Österreich** (1989–1991)

\* Österreichisches Institut für Raumplanung

L 577/89 – **Luftbildeinsatz zur Bodenbewertung und systematischen Abschätzung der Erosionsgefährdung durch Wasser – Beispielsgebiete Waldviertel bzw. niederösterreichisches Voralpengebiet** (1989–1992)

\* Jeschke, Dipl.-Ing. Hans Peter

L 584/89 – **Strategien zur Orts- und Regionalentwicklung des ländlich geprägten Raumes in Österreich** (1989–1991)

\* Institut für Zoologie der Universität Graz

L 585/89 – **Untersuchungen über die biologischen und ökologischen Voraussetzungen des Massenauftretens der Spanischen Wegschnecke in der Steiermark** (1989–1991)

\* Österreichisches Institut für Raumplanung

L 586/89 – **Bedeutung von Flurabstandsänderungen für die Fruchtbarkeit von Grundwasserböden** (1989–1992)

\* Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung

L 587/89 – **Kosten-Nutzen-Analyse der verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten für Sojabohnen im Futtermittelbereich** (1988–1991)

\* LEITGEB, Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dr. R.

L 589/89 – **Einsatz von unbehandelter und getoasteter Sojabohne in der Stiermast** (1989–1992)

\* Braun, Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Herbert

L 598/89 – **Emissionen bei der Verbrennung von Kohle, Heizöl, Gas und Scheitholz** (1988–1991)

\* STUDIA – Studiengruppe für Internationale Analysen

L 604/90 – **Möglichkeiten einer quantitativen Bewertung der ökologischen Leistungen der bäuerlichen Landwirtschaft** (1989–1991)

\* Institut für Angewandte Mikrobiologie der Univ. für Bodenkultur

L 606/90 – **In-vitro-Kultivierung von Obstgehölzen zur raschen Vermehrung virusfreier Edelsorten, zur Virusfreimachung von bestehenden Sorten sowie zur Züchtung neuer Sorten** (1990–1993)

\* Österreichischen Akademie der Wissenschaften

L 609/90 – **Technikbewertung erneuerbarer Rohstoffe** (1990–1991)

\* Institut für angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur

L 610/90 – **Beurteilung biologischer Bodendekontaminationsverfahren** (1990–1992)

\* Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur

L 612/91 – **Aufbau einer österreichischen Sojabohnenzüchtung und Erarbeitung optimaler pflanzenbaulicher Maßnahmen, 2. Teil** (1990–1991)

\* Institut für Hydraulik und landeskulturelle Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur

L 614/90 – **Auswirkungen verschiedener Bodenpflegemaßnahmen im Weinbau** (1990–1992)

\* Institut für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnik und Umwelttechnik der Technischen Universität Wien

L 615/90 – **Analysen von biogenen Brennstoffen – Abhängigkeit und ökologische Auswirkungen** (1989–1991)

\* Braun, Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Herbert

L 617/90 – **Emissionen von polychlorierten Dioxinen und Furanen bei Verbrennung von Kohle, Heizöl, Gas und Scheitholz** (1989–1991)

\* Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur

L 618/91 – **Züchterische Bearbeitung von Knoblauch zur Entwicklung von hochwertigem Pflanzgut** (1990–1993)

\* Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur

L 642/90 – **Versuche zur Produktion autochthonen Wildpflanzen-saatgutes, 2. Teil** (1990–1991)

\* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

L 643/90 – **Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen verschiedenen Caseingentypen und wichtigen Nutzleistungen beim Rind mit Erarbeitung von Selektionsrichtlinien** (1990–1993)

\* Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung

L 644/90 – **Erhebung der in Europa vorhandenen ökologischen, ökonomischen und technischen Lösungsansätze in Richtung einer kreislauforientierten Bedarfsdeckung** (1990–1991)



\* Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur

L 648/90 – Früherkennung und Identifizierung von Pflanzenviren durch ELISA und DNA-Sonden (1990–1993)

\* Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung

L 649/90 – Einleitung von Hausabwässern (incl. Wasch- und Reinigungswasser) in vorhandene Güllegruben aus Sicht des Boden- und Gewässerschutzes (1990–1991)

\* INTERCOM-INERCOMPUTING Ges.m.b.H.

L 650 – Bodengeochemie zur Umweltbestandsaufnahme am Beispiel des Graz-Köflacher-(Voitsberger)-Beckens (1990–1992)

\* Institut für empirische Sozialforschung (IFES)

L 651/90 – Entwicklung der Landwirtschaft in den Reformländern (1990–1991)

\* Lichtenegger, Univ.-Doz. Dr. Erwin

L 652/90 – Grundsätzliche wissenschaftliche Untersuchungen zur Samenvermehrbarkeit (Saatgutproduktion) alpiner Gräser für Hochlagenbegrünungen mit autochthonem Saatgut (1990–1992)

\* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

L 654/90 – Einsatz von thermisch behandelter vollfetter inländischer Sojabohne in der Ferkelaufzucht (1990–1991)

\* Institut für Höhere Studien und Wissenschaftliche Forschung

L 659/91 – Literaturbericht zu den Auswirkungen einer Liberalisierung des Agrarsektors durch die Uruguay-Runde des GATT (1991)

\* Institut für Höhere Studien und Wissenschaftliche Forschung

L 660 – Schätzung von Produktions- und Kostenfunktionen für Österreichische landwirtschaftliche Vollerwerbsbetriebe unter besonderer Berücksichtigung von Skalenerträgen (1990–1992)

\* Österreichisches Institut für Raumplanung

L 661 – GATT-Verhandlungen in der ‚Uruguay-Runde‘ in ihrer Bedeutung für die regionale Land- und Forstwirtschaft in Österreich (1991–1992)

\* Institut für Informatik der Johannes Kepler Universität Linz

L 663/90 – Aufbau einer Datenbank und von Auswertungsmodellen für Schlagkartei-Erhebungen im biologischen Landbau (1990–1991)

\* LEITGEB, Ass.-Prof. Dr. Rudolf

L 666/90 – Einsatz von 20% 00-Rapsschrot in der Zuchtsauen- und Ferkelfütterung (1990–1991)

\* Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft der Universität für Bodenkultur

L 668 – Untersuchungen über die Veränderungen der inneren und äußeren Qualität bei Äpfeln vor, während und nach der CA-Kühlagerung (1991–1993)

\* Österreichische Gesellschaft für Bioprozeßtechnik

L 669/90 – Workshop on Bioprozess Technology for Closed Cycle Production (1990–1991)

\* Institut für Agrarökonomik der Universität für Bodenkultur

L 673/91 – Ermittlung und Evaluierung von neuen Marktchancen bzw. effizienterer Vermarktungsmöglichkeiten für den Waldviertler Graumohn (1990–1991)

\* Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

L 680 – Schätzung genetischer Korrelationen zwischen den Kriterien der Milch- und Fleischleistung beim Rind auf Basis der Stationsprüfung (1991–1993)

## E. Forstwirtschaftliche Forschung

### 1. Forstliche Bundesversuchsanstalt

Tirolergarten, A-1131 Wien

Telefon: (0222)87838

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.Ing. Fritz RUHM

#### Abschlußberichte

Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.41/75  
**Krankheitsresistenz von Lärche und Zirbe in Hochlagen (1975–1990)**

Projektleiter: Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Edwin DONAU-BAUER

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Untersuchungen über etwaige Resistenzunterschiede verschiedener Herkünfte gegen *Scleroderris lagerbergii*, *Phacidium infestans* und *Encoeliopsis laricina*. Ökologische Ursachen der Prädisposition.

#### Ergebnisse:

Die Zusammenschau langjähriger Beobachtung (seit 1968) markierter Pflanzen (Zirbe, Lärche, z.T. auch Fichte) in Hochlagenaufforstungen mehrerer Gebiete in Tirol, Salzburg und Steiermark mit den Ergebnissen einer Reihe von kleineren Auspflanzungen definierter Provenienzen (seit 1978) hat eine Reihe von Schlußfolgerungen erbracht:

So zeigte sich in epidemiologischer Hinsicht eine unterschiedliche Entwicklung der Befallstärken von *Gremmeniella abietina* und *Ascochyta laricina*; letztere Krankheit (Triebsterben der Lärche) war ab den späteren sechziger Jahren überall (über etwa 1700 m SH) bis Anfang der achtziger Jahre sehr heftig aufgetreten und hat nach jahrelang wiederholtem Befall das Absterben fast ganzer Aufforstungsflächen (wie z.B. Loas/Tirol) nach sich gezogen.

Seit 1981 zeichnete sich eine allmähliche Besserung ab (schwach befallene Pflanzen wurden befallsfrei, während stark befallene weiterhin eine Verschlechterung ihres Befallsbildes zeigten); seither ist das epidemische Vorkommen Jahr für Jahr zurückgegangen und hat nahezu völlig aufgehört.

Ganz anders der Verlauf bei *Gremmeniella abietina* (Kieferntriebsterben an Zirbe): Heftige Neubefälle und außerordentlich hohe Mortalitätsraten haben in den Hochlagenaufforstungen Tirols und Salzburgs unvermindert angehalten, während die Krankheit im östlichsten Zirbengebiet (Zirbitzkogel) nahezu ganz erloschen ist. Diese Krankheit genießt nach wie vor ihre Bedeutung als limitierender Faktor der Hochlagenaufforstungen oberhalb von 1800–2000 m SH, wobei sich allerdings bestimmte Standortsfaktoren als wesentlich erwiesen haben, wie die Exposition der Aufforstungsfläche (deutlich bessere Erfolge auf süd-exponierten Hängen, Geländekanten, sowie an anderen früh



ausapernden (bzw. weniger tief verschneiten) Kleinstandorten).

Die Bedeutung der Schneebedeckungsdauer bzw. -mächtigkeit für das Auftreten des Schneeschimmels war schon früher ausreichend bekannt. Die einzelnen Zirbenprovenienzen erbrachten lediglich am Zirbitzkogel eine Reihe positiver Ergebnisse wobei es fraglich ist, ob hier eine bestimmte Befallsresistenz vorliegt. Bei den Lärchenprovenienzen sind bisher keine entscheidenden Resistenzunterschiede aufgefallen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 7.28b/81**  
**Österreichische Forstinventur ab 1981, Temporärer Inventurteil 1986/90 (1986–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Otto NIEBAUER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Temporäre Zusatzerhebungen zur Verbesserung der Schätzwerte des Waldzustandes bzw. zur Feststellung einer möglichen Beeinflussung der Bewirtschaftung in Folge der Kenntnis der Lage von Dauerprobestflächen.

*Ergebnisse:*

Außer den in der Erhebungsperiode 1981/85 für Folgeerhebungen eingerichteten permanenten Trakten wurden ab 1986 auch temporäre Trakte erhoben. Traktgröße und Probestflächenanzahl stimmen mit denen der permanenten Inventur überein (Trakte mit 200 m Seitenlänge und vier Probestflächen). Mit Abschluß der Erhebung 1990 stehen somit 5.500 Trakte mit ca. 70.000 Probestämmen aus der temporären Erhebung für die Auswertung zur Verfügung.

Die gemeinsame Auswertung der permanenten und temporären Trakte wird eine Verbesserung der Schätzwerte für Flächen und Bestandesschädigungen aber auch eine Kontrolle der Dauerprobestflächen ergeben.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 7.30/81**  
**Zuwachsvergleich (1981–1990)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Albert KNIELING, Richard BÜCHSENMEISTER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Gewinnung von Parametern, um die Methodik der Zuwachserfassung 1961–1980 (Bohrkernmethode) mit der Zuwachserfassung ab 1981 (Differenzmethode) vergleichen zu können.

*Ergebnisse:*

Die Herleitung des laufenden Kreisflächenzuwachses erfolgte in den Inventurperioden 1961–70 und 1971–80 über die Bohrkernmethode. Jede Zuwachsbohrung verursacht eine Verletzung (Kallusbildung an Meßstelle) des Baumes, die bei Dauerprobestflächen nicht akzeptiert werden kann. Um eine etwaige natürliche Veränderung des Zuwachsniveaus von einer methodisch bedingten Änderung unterscheiden zu können, wurde in den Jahren 1981–85 je eine zusätzliche Stichprobenfläche pro Trakt eingerichtet. Das ergab ab 1986 jährlich ca. 1.500 Stämme bei denen der Durchmesserzuwachs sowohl als Differenz zweier periodischer Aufnahmen, als auch über eine Bohrkernauswertung zur Verfügung steht. Die Feldarbeiten wurden planmäßig im Herbst 1990 abgeschlossen und die Bohrkernauswertung durchgeführt.

## Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.46/82**  
**Wald-Wild-Staatsvertrag (1982–1991)**

*Projektleiter:* Dr. Wolfgang Gregor STAGL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchungen über Trends von Wildständen und Wildschäden in Kärnten (Auftrag des BMfLuF im Rahmen des Staatsvertrages zwischen dem Bund und dem Land Kärnten).

*Ergebnisse:*

Die an der Versuchsanstalt entwickelte „Trakterhebungsmethode“ wurde im Rahmen des Wald-Wild-Staatsvertrages in Kärnten erstmals eingeführt und in drei Forstverwaltungen St. Veit/Glan, Friesach, Spittal/Drau angewandt. Dabei wurden in jeder der Forstverwaltungen drei Trakte angelegt, die die Situation des Einflusses des Wildes auf die Forstvegetation und den der Forst- und Jagdwirtschaft auf den Wildstand in objektiver und nachvollziehbarer Weise darstellen sollen.

Jährlich durchgeführte Erhebungen ergaben, daß bei einer der Forstverwaltungen der Wildstand lediglich ein Bewirtschaften von Fichtenmonokulturen gestattet, wobei die Dickungen und Stangenhölzer sehr stark schälgefährdet sind. Die Reviere sind weitgehend ausgeäst und Mischbäume würden bei Aufrechterhalten der gegenwärtigen Wildbewirtschaftung nicht aufwachsen.

In einer der Forstverwaltungen konnte ein weitgehend angepaßter Wildstand dokumentiert werden, wobei bestimmte Mischhölzer durch forstliche Maßnahmen begünstigt werden müßten. In der dritten Forstverwaltung erwies sich vor allem der Rotwildstand als zu hoch. Besonders in den Beständen unterhalb der Waldgrenze wurden sämtliche dem Wild erreichbaren Zirben und Lärchen gefegt, was eine fast vollständige Entmischung dieser Bestände zur Folge hat. Die Verbiß- und Schälschadensentwicklung wurde mit der Entwicklung der Abschußtendenzen im Revier des Bezirkes und des Landes verglichen, wobei sich Korrelationen ablesen ließen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB G6/86**  
**Beiträge zur Erhaltung der genetischen Vielfalt (1986 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Johann NATHER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Anlage/Einrichtung von:

- Erhaltungsbeständen
- Samenbank
- Samenplantagen und Klonarchiven sowie Erhaltungspflanzungen unter Beachtung regionaler Einheiten.

Diese Maßnahmen zur Erhaltung der genetischen Vielfalt werden als Überbrückungsaktion angesehen, bis technische Vorkehrungen eine wirksame Verringerung der Umweltbelastung bringen und sollen alle in Österreich vorkommenden forstlichen Baumarten umfassen, wobei die Reihenfolge von der Dringlichkeit abhängig ist (akute Gefährdung, Vorkommen usw.)



Die FBVA kann nur einen Teil des notwendigen Arbeitsumfanges bewältigen, deswegen sollen auch die bundesweiten Aktionen gefördert und von der Projektgruppe koordiniert werden.

Ungeachtet der gegenwärtigen Schadenssituation werden durch diese Maßnahmen Leistung und Sicherheit von Waldbeständen verbessert. Zur Minderung der Folgen von Waldschädigungen und zur notwendigen Erneuerung der Bestände ist die Verfügbarkeit über hochwertiges, bodenständiges Vermehrungsgut eine unabdingbare Voraussetzung.

#### *Ergebnisse:*

- Nach Auflistung aller gemeldeten Erhaltungsbestände einschließlich von Naturwaldzellen und -reservaten, die aus Publikationen der Universität für Bodenkultur und anderen Quellen bekannt geworden sind, ergibt sich zur Zeit ein Stand von ca. 12.500 ha an Waldflächen, die für Zwecke der Generhaltung geeignet sind. Im Jahre 1990 wurde, insbesondere im Bundesland Kärnten in Zusammenarbeit mit den Forstdienststellen des Landes mit der Datenerhebung und Bearbeitung der gemeldeten Bestände begonnen. In verschiedenen Waldgesellschaften wurden insgesamt 1.501,8 ha erfaßt, davon liegen 72% im Wuchsgebiet IIb und 28% im Wuchsgebiet I. Durch entsprechende Informationen (Merkblatt, Fachartikel und Referate) wurde versucht, das Interesse für diese wichtige Grundlage der Generhaltung zu wecken.
- Die Einrichtung und instrumentelle Ausstattung des Samenkühlhauses wurden abgeschlossen. Die Samenbank verzeichnete mit ca. 90 kg nur geringe Zugänge, da es 1989 und 1990 keine ergiebigen Erntemöglichkeiten gab.
- Das Plantagenprogramm wurde planmäßig fortgesetzt. Im Berichtsjahr kamen fünf weitere Plantageneinheiten zur Auspflanzung u.zw.:
  - In der Bundesversuchswirtschaft Königshof 80 Tannenklone und 39 Erlenklone.
  - In Zusammenarbeit mit den Bundesländern bei der landwirtschaftlichen Fachschule in Pyhra (Niederösterreich) 80 Tannenklone und 43 Bergahornklone und in Feldkirchen a.D. (Oberösterreich) 50 Schwarzerlenklone, jeweils in mehrfachen Wiederholungen.

Für weitere 9 Plantageneinheiten wurde die Auspflanzung für das Frühjahr 1991 vorbereitet.

Von den Baumarten Tanne, Fichte, Bergahorn, Elsbeere, Schwarzerle, Hainbuche und Linde wurden ca. 11.500 Veredlungen gemäß dem Vermehrungsprogramm in den Versuchsgärten durchgeführt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 1.3/71*  
**Untersuchungen an Forstpflanzen (1971 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Johann NATHER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Versuche zur Beurteilung von Nachkommenschaften (Frühtestung) zur Abgrenzung des Verwendungsbereiches. Untersuchungen zur Erfassung der Pflanzenqualität und von deren Auswirkungen auf den Aufforstungserfolg. Untersuchung jeweils aktueller Fragen (Wurzeldeformation, Verschulzeit, Verdunstungsschutz, Kühlhauslagerung u.a.).

#### *Ergebnisse:*

Während bei der Baumart Fichte mit dem Keimblattindex eine sehr brauchbare Methode zur kurzfristigen Identifizierung und Beurteilung von Herkunft zur Verfügung steht, gibt es bei anderen Arten keine vergleichbaren Möglichkeiten. Dieser Mangel betrifft vor allem Laubbaumarten von denen seit Februar 1989 neben Buche, Stiel- und Traubeneiche auch Bergahorn, Esche, Schwarzerle, Linde und Rot-eiche anerkennungspflichtig sind.

Da gelegentliche Absaaten bei diesen Baumarten beachtenswerte Entwicklungsunterschiede zeigten, erfolgt bis auf weiteres von allen Belegproben eine Kontrollabsaat zur Erfassung von Qualitätsmerkmalen und Wuchsverhalten. Zu diesem Zweck gelangten 1989 40 Kontrollproben, im Frühjahr 1990 weitere 111 und im Herbst 1990 34 Proben zur Aussaat.

Auf diese Weise sollen Maßzahlen und Erfahrungswerte erarbeitet werden, die besonders bei importierten Herkunft als Grundlage für eine Eignungsbeurteilung und für Kontrollzwecke dienen können.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 1.11/83*  
**Arbeiten zum Fragenkomplex „Mischbestände“ (1983 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Beispielflächen für Begründung, Mischungsregulierung und Pflegearbeiten. Unterstützung der forstlichen Praxis bei Mischungsregulierungen einfachster Art (Laubholz-Nadelholz) im Sinne einer Überführung in naturnähere Bestandesformen.

#### *Ergebnisse:*

In weiten Teilen Österreichs traten im Februar des Berichtsjahres Sturmkatastrophen auf, die vor allem im Alpenvorland Nieder-, Oberösterreichs und Salzburgs, aber auch in anderen Gebieten die Möglichkeit schufen, standortswidrige, labile Fichtenreinbestände durch Wiederbegründung der Schädflächen mit Mischbestockungen großflächig umzuwandeln.

Aus diesem aktuellen Anlaß wurden die im Rahmen des Projektes gesammelten Erfahrungen zur Begründung von zweckmäßigen Mischungsformen, die eine spätere Pflege des Jungbestandes und die Erhaltung des Mischungsverhältnisses erleichtern sollen, in Publikationen und Fachveranstaltungen mehrfach dargelegt. Insbesondere wurde ein Merkblatt zur Begründung von Mischbeständen und ein Merkblatt gesondert für die Standorte des Hauptschadensraumes – in Zusammenarbeit mit den Kammern und forstlichen Dienststellen der betroffenen Gebiete – in großer Auflage erstellt und an alle Interessenten kostenlos abgegeben.

Grundvoraussetzung für die zweckmäßige Begründung von Mischbeständen ist die Verteilung der zu mischenden Baumarten in getrennten Kollektiven, wobei die Anzahl und Größe der Gruppen bzw. die Breite der Streifen vor allem von der Funktion der Mischbaumart, dem Standortbedarf, den erwünschten Mischungsanteilen und der unterschiedlichen Wuchsdynamik abhängen.

Das Merkblatt zur Begründung von Kulturen im Sturmschadensgebiet faßt die Standorte des nördlichen Alpen-



vorlandes in fünf Gruppen als waldbauliche Behandlungseinheiten zusammen. Neben einer Beschreibung der Standortmerkmale sind die standortsgemäßen Baumarten und Angaben zu deren zweckmäßiger Mischung angegeben.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 13.1/77*

**Prüfung der Verfahren zur generativen und vegetativen Vermehrung von Forstpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Stecklingsvermehrung (1977 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER, Ing. Karl SIEBERER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Prüfung von Saat- und Verschulmethoden, einschließlich Saatgutvorbehandlung.

Prüfung von Methoden der Vegetativvermehrung von Laub- und Nadelbaumarten hinsichtlich Verfahren, Zeitpunkt, Wuchsstoffanwendung, Alter der Ausgangspflanzen, Vermehrungssubstrat und -bedingungen.

*Ergebnisse:*

Zur Verbesserung der vegetativen Vermehrbarkeit von Elsbeere, deren Veredelung als schwierig eingestuft wird, sind die Anwuchserfolge bei mehreren Unterlagsarten geprüft worden. Am besten gelang die Veredelung auf Quitte- und Wildbirneunterlagen mit Anwuchsergebnissen von 75 bzw. 30%.

Bei Sommerveredelung von Tanne reduzieren sich die Anwuchserfolge gegenüber dem Wintertermin nur geringfügig von 94 auf 89%. Dies ermöglicht die Gewinnung der Pfropfreiser von Hochlagenstandorten, die im Winter zu meist unzugänglich sind, zudem wird eine bessere Verteilung der Arbeitsspitzen erreicht.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.3/57*

**Frühtestforschung – vorwiegend bei Fichte, Douglasie, Lärche (1957 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Ulrich SCHULTZE

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchung der Möglichkeit zur Frühbeurteilung von Einzelbäumen (Ökotypen bzw. Rassen) der Fichte, Douglasie, Lärche, Frühtests zur Beurteilung des voraussichtlichen Verwendungsbereiches von Forstpflanzen. Durchführung von Kulturkammertests.

*Ergebnisse:*

Die Frühtestuntersuchung bei der Lärche wurde mit einer Serie von 48 Herkunftsfamilien, alle aus der Beerntung der ÖBF, Reife 1988 stammend, in zwei Klimakammern fortgesetzt.

Es zeigte sich dabei, daß geringe, in den einzelnen Klimakammern vorkommende unterschiedliche Temperaturen und Luftfeuchtigkeitsgrade, die unterhalb der Steuerungsschwelle liegen, das Wuchsverhalten der Sämlinge hinsichtlich ihrer Höhenentwicklung beeinflussen. Diese auftretenden Wachstumsunterschiede blieben, trotz regelmäßiger, vierzehntägiger Umstellung der einzelnen Kistchen mit den Testpflanzen, ab dem Zeitpunkt der ersten Kontrolle (in der 6. Woche) bis zum Ende der Testperiode erhalten.

Es ergibt sich somit, daß das Wuchsverhalten von Sämlingen, vor allem in den ersten Wochen, auch durch geringe

mikroklimatische Einflüsse beeinflusst werden kann und zwar nachhaltig. Eine damit einhergehende Verschiebung des Zeitpunktes der Endknospenbildung (Abschließung der Vegetationsperiode) konnte nicht festgestellt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.5/64*

**Pappelsortenprüfung, Pappelerkennung (1964 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold GÜNZL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Es sollen die besten Sorten in bezug auf Wüchsigkeit, Formverhalten, phänologische und waldbauliche Eigenschaften sowie in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten, Frost- und Schneebruchschäden herausgefunden werden.

*Ergebnisse:*

Aufgrund der Blattkrankheit Marssonina brunea und der Rindenkrankheit Dothichiza populea wurde das Pappelsortenangebot auch vom Markt her auf 7 Klone beschränkt. Somit war es notwendig, jene Freilandversuche aufzunehmen, die neue aussichtsreiche Pappelsorten aufweisen. Dabei haben die Pappelklone Bajti 1, Unal 8 sowie Donk, Kamabuchi und die Kreuzung Populus maximowiczii x P. trichocarpa (Nr. 77/56) Vorrang für eine Anerkennung.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.6/64*

**Baumweidenklonprüfung und Pionierweidenprüfung (1964 – langfristig)**

*Projektleiter:* Ing. Hans Dieter RASCHKA

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Prüfung von Weiden auf ihre Eignung für Wildäsungsangebot, Grünverbauung, für vernähte Standorte im Auwald und auf landwirtschaftlichen Grenzertragsböden.

*Ergebnisse:*

Bei der Bewertung der Wuchsleistung von Baumweiden auf Kurzumtriebsflächen wurde die Überlegenheit der Klone S. x rubens „Godesberg“, S. alba „Casteriana“ und S. x rubens „Plönersee“ hinsichtlich Höhen- und Stärkenwachstum neuerlich nachgewiesen. Die Sorte „Godesberg“ zeichnet sich außerdem durch ihre Geradschaftigkeit aus und ist auf Böden mit anmoorigem Charakter relativ standortstolerant.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.7b/78*

**Herkunftsprüfung (1978 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Ulrich SCHULTZE

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Kontrolle der Frühtestergebnisse aus der Kulturkammer sowie Erfassung der Variabilität der einzelnen Fichtenherkünfte. Fichtenherkunftsprüfung.

*Ergebnisse:*

Eine Detail-Auswertung der vorliegenden EDV-Ergebnisse aller Flächen im Gesamtpflanzenalter von 10 Jahren im Hinblick auf das Jugendwachstum von polnischen Fichtenherkünften, die sich aufgrund ihrer Abstammung aus anderen eiszeitlichen Refugien von der alpinen Fichte genetisch unterscheiden, ergab, daß unter diesen ein hoher Anteil bestwüchsiger Herkunftsfamilien zu finden ist. Diese zeichnen sich oft auch durch gute Formeigenschaften und sehr späte



Austriebszeitpunkte aus. Ein durchgeführter Vergleich der Ergebnisse dieser Versuchsserie mit früheren, aus dem internationalen IUFRO-Fichtenherkunftsversuch 1964/68, bestätigt die auch aus ähnlichen, ausländischen Versuchen gewonnene Erkenntnis, daß es in Polen Regionen mit besonders wüchsigen und anpassungsfähigen Herkünften gibt.

Eine Zusammenfassung der in Österreich in allen Wuchsgebieten und Höhenstufen vorhandenen Versuchsflächen der Fichtenherkunftsprüfung 1978 zu größeren Gebieten ergibt, daß, je weiter man nach Osten und Südosten fortschreitet, das Wuchsverhalten polnischer Herkünfte immer heterogener wird, was mit den geringer werdenden Niederschlägen in Zusammenhang stehen dürfte. Dennoch erbringen gerade auf den beiden im Wienerwald gelegenen Versuchsflächen einzelne Herkünfte Spitzenleistungen mit Höhen bis zu 38% über dem jeweiligen Versuchsflächenmittel.

Vor allem im außeralpinen natürlichen Verbreitungsgebiet der Fichte wie z.B. im Hausruckgebiet, im östlichen Alpenvorland und im Mühl- und Waldviertel, zeigen eine Reihe polnischer Fichtenherkünfte außerordentlich gute Wüchsigkeit.

In höheren Lagen bleiben polnische Herkünfte zurück und liegen meist unter dem Versuchsflächendurchschnitt, was durch die mit der Seehöhe zunehmend rauher werdenden Umweltbedingungen erklärbar ist. Nur die Herkunft „Rycerka“ aus 950 m Seehöhe aus den Beskiden, kann zumindest im Jugendstadium mit einheimischen Herkünften auch in Höhenlagen sehr gut mithalten.

Die Auswertung des Austriebsverhaltens, das während dreier Jahre erhoben wurde, zeigte eine Gruppe von Herkünften mit sehr spätem Austriebszeitpunkt auf, die sich von den restlichen deutlich unterscheiden. Daneben fanden sich auch mittelspät und mittel bis früh austreibende, die in Polen oft sehr spät austreibenden Herkünften örtlich unmittelbar benachbart sind. Dieses Ergebnis wird durch Austriebsbeobachtungen am Institut beim Internationalen IUFRO-Fichtenherkunftsversuch 1964/68 bestätigt.

Einer Verwendung der Fichtenherkünfte aus Polen, die als „Ersatzherkünfte“ für tiefere Lagen (etwa bei Ausbleiben einheimischer Samenerträge oder für den Ausbau in bestimmten Fällen z.B. Spätfrostlagen) durchaus in Frage kommen, sollte aus oben angeführten Gründen eine eingehende Testung, zumindest aber eine Herkunftsidentifizierung, vorausgehen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.15/67**  
**Douglasienprovenienzversuche (1967 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold GÜNZL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In Verbindung mit den internationalen Douglasienprovenienzversuchen der IUFRO Anlage von Versuchen zur Feststellung von Provenienzen, die für Österreich am besten geeignet sind.

*Ergebnisse:*

Es wurden drei Freilandversuche ausgewertet, die vor allem Nachkommenschaften aus der Beerntung österreichischer Douglasienanbauten beinhalten.

Derzeit kann gesagt werden, daß die Plusbäume und die Bestandesbeerntungen vom Manhartsberg sehr gute bis gute (aber auch mittlere) Wuchsleistungen erbrachten. Die Beerntungen aus dem Dunkelsteinerwald der FV Göttweig haben gute bis mitteltute (in einem Ausnahmefall auch schwache) Wuchsleistungen nachgewiesen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.17/71**

**Nachkommenschaftsprüfung und Provenienzvergleiche bei der Lärche (1971 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold GÜNZL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Nachweis von Lärchenherkünften mit überdurchschnittlicher Zuwachsleistung sowie mit guter waldbaulicher Eignung und positiven Resistenzeigenschaften.

*Ergebnisse:*

Die Nachkommenschaften des Plantagensaatgutes Hamet-Lammerau der Österr. Bundesforste (ÖBF) erbrachten mehrmals sehr gute Wuchsleistungen. Für die Standorte des nordöstlichen Alpenrandes sowie der nördlichen und südlichen Alpenzwischenzone kann dieses Saatgut bis in Höhenlagen von 900 m empfohlen werden. Das Plantagensaatgut Blühnbachtal und Umgebung der ÖBF ist in Österreich erst auf zwei Versuchsflächen in Prüfung; durch den internationalen Lärchen-Provenienzversuch abgesichert, kann die Herkunft Blühnbachtal für den zentralen Alpenbereich bis 1.000 m Seehöhe als geeignet gehalten werden. Aufgrund eines Versuchsergebnisses läßt auch das ÖBF-Plantagensaatgut ‚Blühnbachtal über 1.300 m SH‘ ein sehr gutes Wachstum für Höhenlagen über 1.000 m erwarten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.23/79**

**Hochlagenprovenienzforschung (1979 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Ulrich SCHULTZE

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Prüfung von Herkünften auf ihre Hochlageneignung. Gewinnung und Vermehrung angepaßter Nachkommen, vor allem für die Aufforstung im Bereich der obersten Waldzone. Erarbeitung von Unterscheidungskriterien für die Verwendung in extremen Lagen der Baumgrenzbereiche, im Bereich der Waldgrenze zur Festigung der Schutzwirkung und im Hochlagenwirtschaftswald.

*Ergebnisse:*

Die geplante Nachbesserung auf der gemeinsam mit der WLV, Gebietsbauleitung Kirchdorf a.d. Krems, in 1.700–1.800 m Seehöhe angelegten Hochlagenaufforstungsfläche mit Fichtenstecklingen auf der Hutterer Höß/OÖ, wurde mit 430 ausgesuchten Fichtenhochlagenklonen durchgeführt. Dabei wurde festgestellt, daß die im Herbst 1987 erlittenen örtlich sehr starken Frühfrostschäden, soweit sie nicht zu einem völligen Absterben der Pflanzen geführt hatten, durch Ausbildung neuer Triebe aus neu gebildeten Ersatzknospen überwunden wurden. Die Versuchsauspflanzung hat sich somit an den weniger exponierten Stellen stabilisiert.

Die Anlieferung der getopften Pflanzen im Vorjahr und die Überwinterung vorort hat sich sehr gut bewährt; dadurch kamen die Stecklingspflanzen schon in einem ausgereiften Zustand in die vorgesehene Höhenlage und konnten sich



sowohl an die dort herrschenden tiefen Wintertemperaturen, als auch an den späten Vegetationsbeginn gut anpassen. Alle 430 Fichtenstecklingspflanzen wurden in einem guten physiologischen Zustand vorgefunden und ausgepflanzt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. 2.24/79*

**Versuche für die Produktion forstlicher Biomasse-Kurzumtriebsversuche (1979–1995)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Leopold GÜNZL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Biomasseproduktion raschwüchsiger Birken- Robinien-, Pappel- und Weidensorten im 5- bis 15-jährigen Umtrieb.

*Ergebnisse:*

Aus mehreren 3- bis 4-jährigen Kurzumtrieben auf Flächen mit Pappel- und Weidensorten (z.B. Straßwalchen/Sbg., Altenberg bei Linz/OÖ und Poysbrunn/NÖ) wurden die Trockensubstanzerträge (TS) ermittelt. Diese liegen je nach Sorte im Raume Salzburg zwischen 2,0 und 8,6 t/ha/Jahr (a), in Altenberg bei Linz mit neueren Sorten im Bereich von 4,2–19,8 t TS/ha/a und in Poysbrunn im Weinviertel von 4,4–19,8 t TS/ha/a. Auf dem besonders guten Standort in Poysbrunn (wasserzügige Muldenlage) brachten die Pappelsorten 10,1–12,4 und die Weidensorten 8,5–19,8 t TS/ha/a, wobei die Spitzenleistung von der Baumweiden-sorte 'Plönersee' erzielt wurde, welche die Fähigkeit besitzt, nach dem Rückschnitt mehrere wuchskräftige Triebe auszubilden. Für TS-Erträge auf nicht so gut wasserversorgten Standorten liegen aber meistens raschwüchsige Pappelsorten im vorderen Leistungsbereich.

Nach der Auswertung des Birken-Herkunftsversuches Nettingsdorf konnten aufgrund wesentlicher Qualitätsunterschiede 10 Sandbirken- und 9 Moorbirkenklone selektiert werden; letztere haben beste Stammformqualitäten aufzuweisen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 2.1/84*

**Weißkiefern (1984 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Vasilios PELEKANOS

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Nachkommenschaftsprüfung von Einzelbaumabsaaten und verschiedenen anerkannten Weißkiefern-Herkünften.

*Ergebnisse:*

Die Keimblattuntersuchung bei den Weißkiefernsämlingen des neuen Herkunftsvergleiches hat ergeben, daß die Zahl der Keimblätter hauptsächlich zwischen 4 bis 8 variiert. Nur in vereinzelten Fällen kommen Keimblattzahlen von 3 oder 9 vor.

Ferner ergab eine computerunterstützte statistische Untersuchung, daß zwischen Keimblattindex und Tausendkorngewicht eine hochsignifikante positive Korrelation besteht. Auch zwischen Keimblattindex und Größe der einjährigen Sämlinge ergab sich eine ebenfalls sehr gut abgesicherte positive Korrelation.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 3.21/8*

**Schwerpunktmässige regionale Standortserkundung im ostösterreichischen Tiefland (1982 – langfristig)**

*Projektleiter:* Mag. Dr. Gerhard KARRER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Standortskundliche Grundlagenerstellung im Hinblick auf aktuelle Probleme der Laubwaldwirtschaft, Biomasseproduktion, ökologische Inventuren usw.

Gleichzeitig Pilotprojekt gemeinsam mit der BA. f. Bodenkunde zum Methodenvergleich zwischen forstlicher Standortkartierung und landwirtschaftlicher Bodenkartierung für raumübergreifende Aufnahmen.

*Ergebnisse:*

Die Monographie über die Standorte und Waldgesellschaften des Nördlichen Leithagebirges als Beispiel für Eichenmischwaldgebiete im pannonischen Hügelland wurde einschließlich Standortkarte 1:10.000 und Vegetationstabelle in den Mitteilungen der FBVA publiziert.

Die Standorte sind ökologisch überraschend stark differenziert, insbes. hinsichtlich ihrer alternativen Eignung für Hochwald oder Ausschlagswald und der Tauglichkeit der Buche als Wirtschaftsbaumart. Durch weiterführende vegetationskundliche Auswertungen mittels multivariater Verfahren konnten insbesondere die Verwandtschaftsgrade der Standorteinheiten untereinander sehr gut aufgezeigt werden. Dabei ist neben dem Wasserhaushalt die Nährstoffversorgung vorrangiger Unterscheidungsfaktor.

Der pflanzensoziologische Teil der Publikation ist die derzeit einzige moderne Bearbeitung der Waldgesellschaften des Leithagebirges als Beispiel für die ost-österreichischen Eichenwaldstandorte. Bei der systematischen Bewertung der Einheiten ergaben sich einige neue Aspekte. So wurde 1 Assoziation, 7 Subassoziationen und zahlreiche weitere Untereinheiten neu aufgestellt. Es zeigt sich, daß die Waldgesellschaften des Leithagebirges weniger mit westmitteleuropäischen Einheiten oder solchen des Alpenostrandes übereinstimmen, sondern viel nähere Beziehungen zu in Ungarn und der Südslowakei beschriebenen Gesellschaften aufweisen. Dies hat für die waldbauliche Behandlung Bedeutung.

Im Rahmen des Methodenvergleichs wurden die Ergebnisse der Forstlichen Standortkartierung einerseits und der Bodenkartierung durch die Bundesanstalt für Bodenkunde andererseits einem ersten Vergleich unterzogen. Dabei fiel u. a. die unterschiedliche Vorgangsweise in der Geländeerhebung auf, die sich in einer oft recht verschiedenen Grenzziehung auch zwischen jeweils gleich gefaßten Kartierungseinheiten ausdrückte. Weitere Vergleiche sollen mittels eines Geoinformationssystems (BOKU, Bundesanstalt für Bodenkunde) vorgenommen werden, wobei gleichzeitig die Möglichkeiten der Digitalisierung und ein rechnerisches Overlayverfahren erprobt werden sollen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 3.39c/85*

**Methoden der Standortserhebung, Analyse – Auswertung – Erhebungssysteme (1985 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Walter KILIAN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Entwicklung und praktische Einführung einheitlicher Richtlinien für standorts- und bodenkundliche Feldaufnahmen sowie Analysenmethoden, die für routinemässige Erhebungssysteme geeignet und aussagekräftig sind. Einheitli-



che Auswertung älterer vorhandener Bodendaten; Vorarbeiten für eine Bodendatenbank.

#### *Ergebnisse:*

Die Analysenpalette des Bodenlabors wurde planmäßig erweitert. Die Bestimmung der Basenneutralisationskapazität läuft in Kleinserie. Die Interpretation der Basenneutralisationskapazität im Zusammenhang mit pH-Wert ( $\text{CaCl}_2$  und  $\text{H}_2\text{O}$ ), KAK und einzelnen austauschbaren Kationen wurde begonnen.

Bei der Analyse der mobilen Fraktion von Schwermetallen stehen eine Sättigungswasserextraktion, eine Extraktion mit Wasser im weiten Verhältnis (Boden:Wasser 1:5 oder 1:10) und eine Extraktion mit Neutralsalzlösungen, ebenfalls im Verhältnis 1:5 oder 1:10 zur Diskussion. Sämtliche Methoden wurden im Labor des Institutes getestet und auf serielle Eignung geprüft.

Die Gesamt-S-Analysen für Bodenproben (speziell für den Auflagehumus) wurden in Anlehnung an die S-Bestimmung in der Nadel für die Fragestellungen adaptiert. Sämtliche Auflagehumusproben des WBS-Netzes und des Verdichtungsnetzes von Niederösterreich wurden auf Gesamt-S untersucht (Fragestellung: Immissionsindikator – Immissionssituation).

Mit der – insbesondere für Umweltfragen – sehr wichtigen Anionenanalytik wurde im Probebetrieb begonnen. Zunächst sollen vor allem die Anionen starker Säuren bestimmt werden.

Zur Erarbeitung von Differenzierungsmerkmalen der Humusqualität im Gelände und Labor wurden 3 Intensivuntersuchungsflächen im Bereich der FV Stift Vorau eingerichtet, die Standorts- und Bestandesmerkmale erhoben, und die Methodik einer kritischen Revision im Gelände unterzogen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 3.39d/85*  
**Waldbodenzustandsinventur (Bodenkataster im Rahmen des WBS) Teilprojekt zu G 7, Österreichisches Waldschadenbeobachtungssystem (1985 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Walter KILIAN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Periodische Erhebung des Ist-Zustandes von Waldböden an einem Punktenetz. Sie soll die Waldzustandsbeobachtung ergänzen und ökologisch interpretieren sowie Informationen über den Waldbodenzustand an sich, seine Veränderungen und Belastungen liefern.

#### *Ergebnisse:*

Die Fortführung dieses Projektes war ein Schwerpunkt der diesjährigen Institutsarbeit.

Felderhebung und Analysen der Ersterhebung am Österreichischen WBS-Netz sind nunmehr abgeschlossen.

Um den Einfluß des Aufnahmetermines und der Qualität der Vegetationsaufnahme auf die Aussageschärfe zu untersuchen, wurden an 50 Punkten die Feldaufnahmen zu unterschiedlichen Jahreszeiten wiederholt. Zusätzlich wurden 40 Probeflächen außerhalb des Grundnetzes mit besonders ungünstigem Kronenzustand für standortkundliche und andere Sonderuntersuchungen im Rahmen des WBS herangezogen.

#### *Zwischenergebnisse:*

*Azidität und Puffervermögen* der österr. Waldböden variieren mit Ausgangsgestein und Bodentypen. Die Kalkböden, das sind fast 30% der österreichischen Waldfläche, weisen zumindest im Unterboden durchwegs pH-Werte über 6,2 auf. Sie haben eine sehr hohe Pufferkapazität, sind nahezu voll basengesättigt und gegen Säureeintrag weitgehend stabil.

Bei fast 80% aller Silikatböden hingegen, das entspricht 57% aller Mineralböden, liegen die pH-Werte zumindest in einer Tiefenstufe unter pH 4,2. Das entspricht Al- bzw. Al-Fe-Pufferbereich, wo theoretisch Säureschäden auftreten können. Allerdings gehören dazu auch von Natur aus saure Böden der montan-subalpinen Standorte, mit daran angepaßten Waldgesellschaften.

Die Austauschkapazität, ein Maß für das Puffer- und Filtervermögen, ist bei den Silikatverwitterungsböden relativ gering, wiederum abhängig vom Bodentyp.

Die Basensättigung, das ist der mit Basen gesättigte Anteil des Speicherplatzes, ist aber günstig. Sie beträgt bei den Kalkböden nahezu 100%, im Durchschnitt aller kalkfreien Böden 35%; bei eutropher Braunerde um 60%, magerer Braunerde um 35%. Bei 27% der Böden jedoch liegt die Basensättigung in zumindest einer Tiefenstufe im beginnenden Gefährdungsbereich (V-Wert kleiner als 10%), bei 13% im hochgefährdeten Bereich (V-Wert kleiner als 5%). Darin sind allerdings wieder natürliche, klima- oder substratbedingte Podsole enthalten.

*Die Bleigehalte* betragen im Durchschnitt 31 ppm im Unterboden und 82 ppm in der Humusauflage.

Der „Normalbereich“ bis 50 ppm Blei wird in 42% der Böden zumindest in einer Tiefenstufe überschritten, der „Richtwert für Bleibelastung“ von 100 ppm in 11%. Als höchster Wert wurden 656 ppm gemessen.

Waldböden weisen insbesondere im Auflagehumus allgemein höhere Pb-Konzentrationen auf als Ackerböden, für welche diese Richtwerte in erster Linie festgesetzt wurden.

Kalkböden zeigen im Unterboden überdurchschnittliche Bleigehalte, im Mittel über 50 ppm.

Andererseits zeigen auch Böden über sehr bleiarmem Ausgangsgestein erhöhte Bleigehalte im Oberboden, im Mühl- und Waldviertel im Auflagehumus durchschnittlich 92 ppm, häufig über 100 ppm. Hier ist Immission sehr wahrscheinlich.

*Die Kupfergehalte* der bisher untersuchten Böden liegen zwischen 1 und 179 ppm, das Mittel beträgt je nach Tiefenstufe zwischen 14 und 24 ppm. Im Unterboden entspricht das ziemlich genau dem Mittel der österreichischen Silikatgesteine.

Erhöhte Werte über 100 ppm wurden auf 4 Probeflächen gefunden.

Hingegen ist auf 22% aller Flächen mit Gehalten unter 8 ppm eher mit Kupfermangel zu rechnen.

Die gemessenen *Zinkgehalte* liegen zwischen 3 und 529 ppm. Das Mittel aller Silikatböden beträgt 65 ppm und liegt damit unter dem Mittel der Silikatgesteine von 87 ppm (nach Geochemischem Atlas).

Auch bei Zink ist in sauren Böden Auswaschung und Verarmung im Oberboden erkennbar. In 7% aller Böden, be-



sonders bei Podsol, wird der Zinkgehalt von 20 ppm unterschritten; dort könnte Zinkmangel auftreten.

In kalkbeeinflussten Böden liegt der mittlere Zn-Gehalt mit 83 ppm, in der Auflage mit 125 ppm über dem „Normalbereich“ für Ackerböden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.49/81**  
**Integrierte Massnahmen gegen die Kleine Fichtenblattwespe (1981–1998)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Alfred EGGER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ausarbeitung eines Vorbeugungskonzeptes.

1. Teil: 1988 abgeschlossen.
2. Teil: Jährliche Populationsdichteermittlung über Bodenprobenentnahmen und/oder Kotfallenaufstellung.

Vermehrung von vorhandenen Populationsrelikten der Kleinen Roten Waldameise (*Formica polyctena* Foerst.) und der Starkbeborsteten Gebirgswaldameise (*Formica lugubris* Zett.) über künstliche Frühjahrs- und Sommerableger in Massenvermehrungszentren der Kleinen Fichtenblattwespe, teilweise in Verbindung mit Vogelnistkästchenanbringung.

Erstellung eines Merkblattes über die Kleine Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina* Christ.) und die Kleine Rote Waldameise (*Formica polyctena* Foerst.).

**Ergebnisse:**

**Teil 1:**

Dieser Abschnitt wurde 1988 abgeschlossen und die Ergebnisse im Centralblatt für das gesamte Forstwesen – 106. Jahrgang (1989), Heft 2 veröffentlicht.

**Teil 2:**

Im ca 200 ha großen Versuchsgebiet Breitenau und Hofkirchen a.d. Trattnach/OÖ. konnte im Berichtsjahr die Erhebung der Populationsdichte von der Kleinen Fichtenblattwespe nicht überall durchgeführt werden, da auf dieser Fläche 12.000 fm Windwürfe vorgefunden wurden.

In der Kontrollfläche Stift Lambacherwald (ameisenfreier Wald) betrug die durchschnittliche Larvendichte 521, in der Ameisen- und Vogelnistkastenversuchsfläche Breitenau unter Ausklammerung der Düngungsflächen 473 Fichtenblattwespenlarven pro m<sup>2</sup>.

Innerhalb der Versuchsfläche Breitenau weisen eine Nitramoncalfläche 387 gegenüber 331 ihrer Kontrollfläche und die zweite Nitramoncalfläche 369 zu 423 Larven pro m<sup>2</sup> auf.

Die Urolinfläche weist 293 gegenüber 284 Larven auf der Nullfläche auf. Daraus ist abzulesen, daß die Stickstoffdüngung scheinbar schon im dritten Jahr nach der Düngung ihre larvenreduzierende Wirkung verloren hat.

Die Ameisenvölker wurden mit Rindsblut Zuckermischung gefüttert und von Unkraut freigestellt. Im Herbst wurde gegen Waldmäuse das Mittel „Mausstop“ ausgebracht. Infolge der umfangreichen Windwürfe (12.000 fm) in den Versuchsflächen in Verbindung mit der Holznutzung und Bringung wurden nicht nur zahlreiche Ameisenschutzvorrichtungen zerstört – die erneuert werden mußten – sondern dabei auch 16 Ameisenableger komplett ausgerottet. Ein Ameisenvolk mußte total umgesiedelt werden, da durch die dort erfolgte Holzlagerung ein Überleben desselben nicht gewährleistet gewesen wäre. Drei geschädigte Amei-

senvölker wurden mit je 100 Liter Ameisenmaterial verstärkt und ein Sommerableger wurde neu installiert.

Im Hausruckwald wurden 7 Ameisenableger der *Formica polyctena* und 3 künstliche Ameisenableger der *Formica lugubris*, am Hasenkopf (Besitz M. Melnhof) wurden 5 und im Fö.Bez. Nußdorf (FV Attersee, Ö.B.F.) 11 Ameisenableger der *Formica lugubris* in den Abteilungen 209 und 210 a (Fichtengebirgsblattwespen-Befallsfläche von 20 ha) eingebracht, geschützt und mit Zucker gefüttert. Am Hasenkopf wurden neben der künstlich eingebrachten Ameisenkolonie 10 Holzbeton-Vogelnistkästchen installiert.

Im Ameisen-Vogelnistkastenversuchsgebiet Breitenau (90 ha) wurden durch die zahlreichen Windwürfe 16 Vogelnistkästen total zerstört und zahlreiche beschädigt. Es wurden nach der Brutzeit zusätzlich 10 Holzbeton-Meisennistkästen im Südeil entlang einer Bringungsgasse eingebracht, sodaß in Summe noch 232 Vogelnistkästen vorhanden sind. Sie wurden alle auf Nestbau und Brutauzucht kontrolliert und im Herbst wurden alle Nester aus den Nistkästen entfernt. Wo Hühnerflöhe oder Milben angetroffen wurden, wurde mittels Ameisensäure die Entseuchung durchgeführt.

Insgesamt waren von 222 hölzernen Vogelnistkästen 52% aller Nistkästen von 101 Kohlmeisen-, 10 Blaumeisen-, 2 Kleiber-, 2 Schnäpperpaaren besiedelt.

In 12% der Vogelnistkästen waren 3 Hummel-, 5 Hornissen-, 12 Wespen- sowie 2 Bilche, 3 Haselmaus- und 2 Waldmausnester anzutreffen.

11 Vogelnistkästen wurden von der Vogelwelt nur als Schlafraum benützt, da in diesen zahlreich Vogelkot anzutreffen war.

Im Gradationsgebiet der *Pachynematus montanus* (Gebirgsfichtenblattwespe) am Hasenkopf wurde wöchentlich die Larvendichte in den Monaten Juni und Juli über Kotfallen erhoben.

Die Larvendichte pro m<sup>2</sup> von 650 (6.500 Larven/70-jähr. Fichten) (Wald Ö.B.F.) im Jahre 1990 gegenüber 1989 mit 770 (7.700 Larven) zeigt eine Abnahme um 16%. Auf M.-Melnhof (70-jähr. Fi.) Gebiet – Westhang des Hasenkopfes – wo 1989 eine Dimilinausbringung über Flugzeug erfolgte – lag der heurige Larvenbesatz in der Fichtenkrone bei 4.000 gegenüber 1989 bei 6.000. Dies ergibt einen Populationsrückgang von 33%. Die Gradation hat somit ihren Höhepunkt 1989 erreicht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.55/1986**  
**Pathologische Veränderungen von Baumwurzeln (1986–1992)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Christian TOMICZEK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Untersuchungen über Krankheiten von Baumwurzeln und ihre Beziehung zu Schädigungssymptomen im Kronenbereich.

Abiotische und biotische Beeinträchtigungen von Wurzeln werden auf ausgewählten Versuchsflächen aufgenommen und diagnostiziert.

**Ergebnisse:**

In einem Waldschadensgebiet der Steiermark wurden die Nährstoffgehalte der Nadeljahrgänge „1“ und „2“, sowie



Splintholzproben aus Stamm und Wurzeln geschädigter („Minusbäume“) und ungeschädigter („Plusbäume“) Fichten (*Picea abies* L.) verglichen. 90% der untersuchten „Minusbäume“, aber keine Probe der Plusbäume, wiesen Fäule im Stammbereich auf.

Die mittleren Nährstoffgehalte der Nadel- und Holzproben unterschieden sich teilweise signifikant voneinander. Während die „Minusbäume“ deutlich geringere Gehalte an Kalium und Calcium in den Nadeln aufwiesen, lagen die Nährelementgehalte von Kalium, Calcium und Magnesium im Splintholz bodennaher Stammscheiben und Wurzelpollen um ein Vielfaches höher als bei den untersuchten „Plusbäumen“. Zusammenfassend läßt sich folgern, daß die Wurzel- und Stammfäulen über physiochemische Reaktionen, wie z.B. Kompartimentierung, den NÄHRELEMENTMANGEL in den Fichtennadeln in hohem Maße induziert haben.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.56/86*  
**Pilzflora in Baumkronen (1986–1992)**

*Projektleiter:* Dr. Thomas CECH

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das makroskopische Erscheinungsbild von Baumkronen wird unter anderem durch das Vorkommen pathogener Pilze, die sekundär oder primär auftreten können, geprägt. Die Determination beteiligter Arten der Pilzflora soll diesen Bereich der einwirkenden Einflüsse abklären helfen.

*Ergebnisse:*

**a) Tracheomykosen und deren Vektoren an Trauben- und Stieleichen:**

Der im November 1988 abgeschlossene Pathogenitätstest mit Isolat von *Ceratocystis* in Kombination mit Splintholznematoden an Eichenpflanzen unter Laborbedingungen wurde während des Frühjahr 1990 ausgewertet. Sporensuspensionen von 7 Isolat der Arten *Ceratocystis stenoceras*, *prolifera* und *picea* waren in kleinen Ampullen auf zurückgeschnittene Zweige an 5-jährigen Eichenpflanzen (*Qu. robur*) gebracht worden. Zusätzlich waren die Bäumchen mit Splintholznematoden (*Bursaphelenchus fraudulentus*) beimpft worden. In den Klimaschränken waren die Bäumchen 3 Monate lang einem leichten Trockenstreß ausgesetzt und täglich 12 Stunden lang belichtet worden.

Bei Versuchsende zeigten mehrere Eichenpflanzen Zweigsterben, einige waren zur Gänze abgestorben. Dies war jedoch nicht die Folge der *Ceratocystis*- bzw. Nematodeninfektion, da das Absterben bei den unbehandelten Kontrollbäumen genauso häufig eingetreten war. Der Trockenstreß war stets der limitierende Faktor geblieben. Daraus ergibt sich, daß die untersuchten *Ceratocystis*-Arten, selbst in Kombination mit Nematoden, das durch den Wassermangel bedingte Zurück- und Absterben der Versuchspflanzen nicht meßbar beeinflussen konnten.

Es dürften die untersuchten Stämme von *C. stenoceras*, *prolifera* und *picea* höchstens als Schwächeparasiten einzustufen sein, die sich allerdings, wie Rückisolierungen im Frühjahr 1990 aus verschiedenen Teilen des Leitungssystems der Versuchspflanzen zeigten, in der ganzen Pflanze verbreiten und längere Zeit, ohne Symptome zu verursachen, als Endophyten überleben können. Die vermutlich geringe Bedeutung als krankheitsauslösende oder -fördernde

de Schadpilze wurde im übrigen bei dem im Mai 1990 in Kornik (Polen) abgehaltenen Kongreß mit dem Thema „Eichensterben“ von den meisten Teilnehmern, die zu ähnlichen Versuchsergebnissen gelangt waren, für zutreffend erachtet.

**b) Pathogene Pilzarten in Nadeln, Trieben und Stamm der Fichte in Waldschadensgebieten:**

Infolge des seit 1989 an einigen Orten in der Steiermark und in Salzburg auftretenden Wipfelsterbens an Jungfichten, das in Österreich zuletzt in den 60iger Jahren in stärkerem Ausmaß zu beobachten war, und dessen Ursachenkomplex bisher unerklärt blieb, wurden im Frühjahr 1990 Untersuchungen an 2 von insgesamt 4 betroffenen Flächen aufgenommen. Dabei wurde im Rahmen mehrerer Isolierungsreihen nachgewiesen, daß der Mikropilz *Phomopsis conorum* das Absterben der Zweige verursacht. Das aggressive Verhalten dieses Pilzes hängt jedoch, wie aus der Literatur allgemein bekannt ist, von massiven Vorschädigungen der Bäume ab (z.B. Frost, Hagel, Lichtmangel). Diese prädisponierenden Faktoren sind in den gegenwärtig betroffenen Flächen nicht klar ersichtlich bzw. einheitlich, weshalb detaillierte Untersuchungen ausgewählter Probebäume begonnen wurden.

Neben Isolierungen von Pilzen aus dem Übergangsbereich zwischen totem und lebendem Gewebe wurden die Bäume auf mögliche Eintrittspforten der Pilze hin überprüft. So wurden Verletzungen der Rinde untersucht, der Zeitpunkt der Verwundung festgestellt und anhand zahlreicher Schnittpräparate die Reaktion der Bäume auf derartige Beeinträchtigungen analysiert.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB G7/87*  
**Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem (WBS) (1987 – langfristig)**

*Projektleiter:* Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef POLLAN-SCHÜTZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Einrichtung eines Netzes permanenter Probeflächen zur Beobachtung der Entwicklung der Schädigungen von Waldbeständen und Waldböden in Kombination mit einer periodischen flächendeckenden Luftbildinventur. Das Hauptaugenmerk wird hierbei den Einwirkungen von Luftverunreinigungen und ihren Auswirkungen geschenkt. Das Österreichische Waldschaden-Beobachtungssystem orientiert sich am „International Cooperative Programme (ICP) for the Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests in the ECE-Region“ und umfaßt folgende Teilprojekte:

- Jährliche Erhebung des Kronenzustandes an den Probebäumen des permanenten Probenetzes.
- Periodische, in bestimmten Gebieten flächendeckende Luftbildinventur.
- jährliche Gewinnung von Nadelproben zur Bestimmung des Gehaltes an akkumulierbaren Schadstoffen und Nährstoffen.
- Auf bestimmte Zeitperioden und Regionen beschränkte Anwendung integraler Meßmethoden zur Erfassung des Eintrages (trockene Deposition) von  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  und  $\text{O}_3$  und wo dies möglich ist, zusätzlich Erfassung der nassen Deposition.
- Periodische bodenkundliche und vegetationskundliche Untersuchungen.



- Forstpathologische Untersuchungen einschließlich der Fällung von Probebäumen (Analyseebäume) aus dem Umkreis der Probeflächen zur Abklärung terrestrisch und durch Fernerkundung festgestellter pathologischer Kronenveränderungen.
- Zuwachskundliche Untersuchungen an Stammscheiben der gefällten Analyseebäume.

Zur synoptischen Auswertung ist es erforderlich, daß sich alle Untersuchungen (bereits vorgesehene und auch künftige) auf das permanente Probeflächenetz des Österreichischen Waldschaden-Beobachtungssystems beziehen.

Die Arbeiten zur Luftbildinventur werden in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Vermessungswesen und Fernerkundung der Universität für Bodenkultur durchgeführt.

#### *Ergebnisse:*

Auswahl und Einrichtung von Schulungsbeständen und Durchführung eines gemeinsamen Aufnahmetrainings.

- Terrestrische Kronenzustandserhebung auf allen eingerichteten WBS-Probeflächen und zwar sowohl an den eingemessenen Dauerbeobachtungsbäumen auf 182 Flächen wie auch die flächenhafte Kronenzustandserhebung auf allen 534 Flächen und Durchführung einer vorläufigen Auswertung.
- Erarbeitung eines EDV-Konzeptes für die Verarbeitung und langfristige Speicherung der Aufnahmedaten (Datenbanksystem).
- Auswertung der vier im Sommer 1989 befliegenen forstlichen Interessensgebiete Tauern/Nord, Vöcklabruck, Leithagebirge und Bregenzerwald (ausgewertete Fläche ca. 1000 km<sup>2</sup>) mit den vorhandenen Meß- und Verarbeitungsprogrammen, Diskussion der Ergebnisse und Erstellung der jeweiligen Berichte.
- Durchführung einer Vergleichsauswertung zwischen Schweizer bestandesweiser und Österreichischer stichprobenweiser Luftbildinterpretation im Raum Bregenzerwald.
- Neuerliche Bearbeitung des schon ausgewerteten Gebietes Tauern/Nord zwecks Verdichtung des Erhebungsrasters.
- Erarbeitung der regionalen Luftbildinterpretationsschlüssel aller 8 im Sommer 1990 befliegenen forstlichen Interessensgebiete (Gesamtfläche ca. 4100 km<sup>2</sup>).
- Aerotriangulierung des im Sommer 1990 befliegenen Gebietes „Linz“ als Unterstützung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen und Auswertung des Gebietes.
- Die Bodenanalysen zu den noch fehlenden Bundesländern wurden ergänzt und sind nun für das gesamte Bundesgebiet abgeschlossen. An 50 im Jahre 1987 erstmalig aufgenommenen Punkten wurden die Feldaufnahmen zu unterschiedlichen Jahreszeiten wiederholt. Daran soll als Grundlage für die späteren Wiederholungsaufnahmen der Einfluß des Aufnahmeterrains und der Qualität der Vegetationsaufnahme auf die Aussageschärfe untersucht werden.

40 WZI-Probeflächen außerhalb des Grundnetzes mit besonders ungünstigem Kronenzustand wurden zusätzlich untersucht und Bodenproben gezogen. Die Auswertung des bisher verfügbaren Materials wurde fortgeführt. Die Zwischenergebnisse wurden bei einer Informationsveranstaltung im November 1990 vorgestellt und an mehreren

Stellen publiziert (FBVA-Berichte 48/90, 2 Beiträge IUFRO-Kongreß Montreal 1990 u.a.m.). Zusätzlich wurden sämtliche Humusaufgaben auf Gesamt-S analysiert.

- Die forstpathologischen Erhebungen und Detailanalysen (Probenahmen am stehenden Stamm durch Baumsteiger) zum Zwecke der Schadensursachenfeststellung im Rahmen des Projektes wurden im Frühsommer 1990 auf insgesamt 40 Flächen durchgeführt. Diese Untersuchungen standen unter der fachlichen Betreuung des Institutes für Forstschutz und sind Teil des Projektes.
- Gewinnung von Blatt- und Nadelproben für chemische Analysen durch Personal der Bundesländer und Analyse der im Vorjahr gewonnenen Nadelproben
- Auswertung der Stammanalysen aus einem industriefornen Gebiet als Basis für Zuwachsvergleiche entlang von zwei Höhenprofilen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 5.3/05*

**Langfristige Ertragsversuchsflächen ausländischer Baumarten (1905 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Günter SIEGEL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchung fremdländischer Baumarten hinsichtlich ihrer Anbauwürdigkeit und Ertragsleistung.

#### *Ergebnisse:*

Planmäßige Revisionsaufnahmen wurden auf den Versuchsflächen 72, 75, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 162 (Sequoien), 74 (Fichte, Thuja), 154, 155, 156 (Douglasie), 158 (Omorikafichte) und 163 (Japanlärche) durchgeführt.

#### **Vorläufige Ergebnisse für den Ertragsversuch 163 Millstatt:**

Auf Anregung der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wurde im Jahre 1898 im Bereich der heutigen Forstverwaltung Millstatt der Österreichischen Bundesforste auf einer 1,60 ha großen Kahlfläche ein Anbauversuch mit Japanlärche vorgenommen.

Die Versuchsfläche befindet sich in 750 Meter Seehöhe auf einem zum Millstättersee abfallenden Nordosthang mit einem seicht- bis mittelgründigen, frischen, locker steinig bis sandigen Lehm Boden, der auf einem Grundgestein aus Zentralgneis lagert.

Auf der Versuchsfläche wurden 3000 Stück zweijährige Japanlärchen, die von einem slowenischen Forstgarten angekauft wurden und 2000 drei- bis vierjährige Fichten in einem 1,3 m Quadratverband ausgebracht.

Entsprechend den Versuchsunterlagen entwickelt sich die Japanlärche in der Jugend sehr gut. Beachtenswert ist ihr starkes jugendliches Höhenwachstum.

1953 wurde der aus dem Anbauversuch hervorgegangene Bestand im Alter von 58 Jahren in einen ertragskundlichen Versuch übergeführt und auf der Versuchsfläche drei unterschiedlich große Versuchspartellen mit einer Gesamtgröße von 1.01 ha eingerichtet.

Zur Zeit liegen für einen Zeitraum von 37 Jahren 7 Revisionsaufnahmen vor. Auf den drei Versuchspartellen stockten im Jahre 1953 im Alter von 58 Jahren 665 bis 728 Bäume, wobei der Anteil der Japanlärche zwischen 51 und 66 Prozent lag.

Im Zuge mehrerer schwacher Durchforstungseingriffe wurde die Stammzahl auf 248 bis 338 Stämme pro Hektar ge-



senkt, wobei sich der Anteil der Japanlärche auf allen drei Versuchspartzen um ungefähr 10 Prozent erhöhte und bei der Revisionsaufnahme im Jahre 1990 zwischen 57 und 76 Prozent lag.

Eine Analyse des Altersdurchschnittszuwachses des verbleibenden Bestandes (entsprechend dem Stammzahlanteil auf einen Reinbestand hochgerechnet) zeigt insbesondere eine Raschwüchsigkeit der Japanlärche in der ersten Hälfte der Umtriebszeit (15 Vfm/ha), in der sie im Vergleich zur Fichte einen fast zweifach so großen Volumszuwachs leistet. Dieser Vorsprung geht jedoch bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes bis auf eine (nur rechnerische) Differenz von 1 Vfm verloren.

Infolge des lange währenden Dichtstandes weisen viele Japanlärchen eine unbefriedigende Kronenausformung auf. Es überwiegen schmale, einseitige zur Fahnenförmigkeit neigende Kronenformen. Zusätzlich sind im Beobachtungszeitraum viele Japanlärchen im mittleren und oberen Kronenbereich zumeist durch Schneedruck gebrochen worden und haben darauf mit der Bildung von Ersatzwipfeln reagiert. In weiterer Folge weisen zahlreiche Japanlärchen Krummschaftigkeit auf.

Ähnlich den Ergebnissen des Radstädter Exotenversuches hat die Japanlärche in Millstatt die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllt.

Ertragskundliche Daten der VFL 163, Millstatt, Parzelle 2:

	FICHTE		JAPANLÄRCHEN		GESAMT	
Alter	58	95	58	95	58	95
Stammzahl	191	45	434	195	728	264
proz. Anteil	26	17	61	74	100	100
BHD-GM (cm)	25,1	45,7	30,6	47,8	29,5	47,4
Höhe-GM (m)	25,0	37,8	32,7	41,0	30,5	40,4
BHD-OH (cm)	32,1	—	40,7	52,4	43,8	55,6
Höhe-OH (m)	28,4	—	35,4	42,2	37,0	41,4
Grundfläche (qm)	9,4	7,4	36,2	35,0	49,8	46,6
Masse A (Vfm)	120	121	538	604	692	726
Masse B (Vfm)	457	709	902	817		
ADZ (Vfm)	8,0	7,6	15,6	8,7	11,9	7,6

Erklärung:

GM: Grundflächenmittelstamm

OH: Grundflächenmittelstamm der 100 stärksten Stämme

Masse A: Masse des verbleibenden Bestandes

Masse B: Masse des verbleibenden Bestandes je Baumart und bezogen auf einen Reinbestand ADZ Altersdurchschnittszuwachs des verbleibenden Bestandes je Baumart und bezogen auf einen Reinbestand

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 5.8/77,72**  
**Forstliches Rechnungswesen (1977 bzw. 1972–1997)**

Projektleiter: Dipl.-Ing. Hans ENK

Problem-/Aufgabenstellung:

a) Kosten-Ertragsuntersuchung bei Agrargemeinschaften und Gemeindewäldern. Darstellung und Analyse von betriebswirtschaftlichen Kenngrößen wie Betriebserfolg, Betriebsergebnis, Investitionsleistung und deren Einfluß auf die Erfolgsgrößen, Betriebsabrechnung, Kostenträgerrechnung, Phasenkalkulation etc.

b) Kosten-Ertragsuntersuchungen bei bäuerlichen Statistikbetrieben: Beratung der Landesbuchführungsgesellschaften, Plausibilitätsprüfungen und diverse Detailauswertungen zur Fortführung von betriebswirtschaftlichen Statistiken.

Ergebnisse:

ad a): Die periodischen Erhebungen im Rahmen der Kosten-Ertragsuntersuchung bei den Tiroler (43 Betriebe) und Vorarlberger Agrargemeinschaften (14 Betriebe) wurden plangemäß vorgenommen.

Die im Jahre 1989 generell besseren Holzpreise führten bei den Tiroler AGM zu einem Anstieg der Erträge um durchschnittlich 65,-/Efm. Da die Kosten gleichzeitig circa auf das Niveau von 1988 zurückgingen, also um 41,-/Efm gesenkt wurden, stieg der Erfolg um 96,-/Efm, dies entspricht einer Zunahme von 82%. Der Erfolg liegt nun – auf den Hiebsatz bezogen – bei 213,-/Efm. Das ist nominal und real das beste Ergebnis seit 1981. Leider wird infolge der Sturmereignisse des Jahres 1990 dieses erfreuliche Geschehen nur von kurzer Dauer sein, da die Holzpreise auf die Sturmschäden sofort mit beträchtlichen Rückgängen reagierten und die Kosten infolge zunehmender Inflation und erschwelter Aufarbeitung steigen werden.

Die allgemein günstige Kostensituation der Tiroler AGM (real seit 1984 wenig verändert) wird verständlich, wenn man bedenkt, daß durch zunehmenden Anteil von Stockverkäufen und fortschreitender Übernahme von Kosten durch die öffentliche Hand (Waldaufseher, Betriebsdienst durch Landesorgane) Höhe und Struktur der Kosten positiv beeinflusst werden.

Die Nutzungsmenge je Hektar Waldfläche in Ertrag blieb mit 3,13 Efm gegenüber 1988 (3,16) nahezu gleich; der entsprechende Nutzungskoeffizient liegt nun bei 117. Dies bedeutet bei einschlagsbezogener Kostenträgerrechnung eine Erhöhung des Erfolges um 50,-/Efm also auf 263,-/Efm. Dieses Ergebnis liegt über den Werten des privaten Bauernwaldes Ostösterreichs und wahrscheinlich auch höher als im Großwald und ÖBF (die Ergebnisse dieser Betriebsgruppen liegen zur Zeit noch nicht vor).

Sehr hohe Personalkosten (430,-/EfmHS) und Fremdleistungskosten (434,-/EfmHS), die um 247,- bzw. 262,- höher sind als die korrespondierenden Positionen bei den Tiroler AGM, „zeichnen“ die Vorarlberger AGM aus. Dies liegt zum einen daran, daß die Vorarlberger AGM nur knapp über 50%, die Tiroler AGM an die 70% des Einschlags am Stock abgeben, zum anderen an den höheren Holzerntekosten: Phasenkosten Holzernte in Tirol: 346,-/Efm, in Vorarlberg 487,-/Efm, und zum Dritten an den um 220,-/Efm höheren Kosten für Bringungsanlagen (363,-). Diese äußerst hohen Kostenbelastungen führen dazu, daß die Vorarlberger AGM bei etwa gleich hohen Erträgen einen gegenüber den Tiroler AGM um ca. 600,-/Efm schlechteren Erfolg ausweisen, und mit -400,-/EfmHS tief in den roten Zahlen stecken. Woran vorwiegend die Betriebe der Gruppe 2 (über 200 ha Wald i.E.) beteiligt sind, denn die „kleinen“ Betriebe (unter 200 ha Wald i.E.) und die Gemeindewälder schließen positiv (69,-) bzw. nur leicht negativ (-72,-) ab.

ad b) Die Einkommenssituation bei den Betrieben des Untersuchungskollektives „Bäuerliche Statistikbetriebe“ hat



sich im Jahre 1989 weiter verbessert; ein Aufwärtstrend, der seit 1986 anhält.

Je ha produzierender Waldfläche konnten die Alpenbetriebe 2236,-, die Betriebe des Wald- und Mühlviertels 3473,- an Einkommen (Kapitaleinkommen + Arbeitseinkommen) realisieren, dies entspricht bei Umlegung auf den Einzelbetrieb 114.148,- bzw. 37.306,-. Da diese Einkommen mit relativ geringem Arbeitseinsatz (Alpengebiet: 11 Std./ha, Wald- und Mühlviertel: 35 Std./ha) erarbeitet werden konnten, resultieren beachtlich hohe Stundeneinkommen von 206,- im Alpengebiet und 99,- im Wald- und Mühlviertel. Von derartigen Werten können die meisten landwirtschaftlichen Betriebszweige nur träumen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 5.20/84  
Waldzustandsinventur (1984–1991)**

**Projektleiter:** Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef POLLAN-SCHÜTZ

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Hauptziel der für mehrere Jahre geplanten Waldzustandsinventur ist die zuverlässige Erfassung von Zustandsveränderungen der Baumkronen an identen Probestäumen, die auf systematisch über das Bundesgebiet verteilten Aufnahmeeinheiten ausgewählt worden sind. Die Hauptfragen, die es zu beantworten gilt, sind: Nehmen die Waldschädigungen und Waldkrankheiten gebietsweise oder überall zu, oder bleibt die Schadintensität und die Flächenausdehnung gleich, oder ist regional oder generell ein Gesundungsprozeß bei kranken Wäldern zu verzeichnen?

Die wiederholten Stichprobenerhebungen geben jährlich einen aktuellen Überblick über das regional unterschiedliche Ausmaß der am Kronenzustand der Einzelbäume sichtbar gewordenen Waldschädigungen und Waldkrankheiten. Eine Waldzustandsinventur mit wiederholten einzelbaumweisen Kronenzustandserfassungen gewinnt von Jahr zu Jahr an Aussagekraft. Objektiven Befunddaten über Zustandsveränderungen wird, dem zugrundeliegenden Konzept entsprechend, mehr Bedeutung und Wert beigemessen als den Schätzwerten über das Flächenausmaß der „geschädigten Waldflächen“ in den einzelnen Regionen.

Die Erhebungen wurden 1990 in allen Bundesländern fortgeführt. Der Aufnahmeumfang wurde in Kärnten, Niederösterreich, Salzburg und Steiermark auf das halbe Aufnahmernetz reduziert und in Burgenland, Tirol und Vorarlberg wurden zur Reduktion nur mehr die Grundnetzflächen in die Erhebungen einbezogen. In Oberösterreich wurde ebenfalls das gesamte Grundnetz aufgenommen, um dadurch die Auswirkungen des Sturmereignisses im Spätwinter repräsentativer erfassen zu können.

**Ergebnisse:**

Vorarbeiten für die Reduktion des Aufnahmeumfangs (Änderungen des Dateiaufbaues und notwendige Programmadaptierungen), Neuberechnung der Ergebnisse für die Jahre 1985 bis 1988 auf den reduzierten Aufnahmeumfang für Vergleichszwecke.

Durchführung des Aufnahmetrainings und begleitende Kontrolle der Kronentaxierung des Landespersonals im Zeitraum zwischen Juli und August 1990. Durchführung der Übersichtsauswertungen für die Bundesländer einschließlich der Kartendarstellungen.

Die Mortalitätsrate in allen Bundesländern lag gleich dem Vorjahr bei 0,11%. Im Burgenland wurde mit 0,34% die durchschnittlich höchste Absterberate festgestellt. Nach Baumarten gegliedert hat die höchste Mortalität die Eiche mit 0,28%, gefolgt von Kiefer und Tanne. Fichte ist mit 0,07% unterdurchschnittlich betroffen. Im Durchschnitt für alle Baumarten und Regionen entspricht die Absterberate der natürlichen Mortalität.

Für die einzelnen Länder ergaben sich folgende Resultate: Im **Burgenland** ergab sich 1990 eine deutliche Verbesserung der Kiefer gegenüber dem Vorjahr; der beste Zustand seit 1984 wurde festgestellt.

In **Kärnten** wurde eine geringfügige Verschlechterung gegenüber 1988 festgestellt, dennoch ergab sich der zweitbeste Zustand seit 1984.

In **Niederösterreich** ergab sich eine gewisse Verschlechterung gegenüber 1988, dennoch der zweitbeste Zustand seit 1985.

In **Oberösterreich** ergab sich eine geringfügige Verbesserung seit dem Vorjahr, damit bester Zustand seit 1984.

In **Salzburg** ergab sich eine gewisse Verschlechterung gegenüber 1988, das Niveau von 1986 bzw. 1987 wurde wieder erreicht.

In **Tirol** wurde eine geringfügige Verschlechterung festgestellt, die Werte von 1986 bzw. 1987 wurden wieder erreicht.

In **Vorarlberg** ergab sich ebenfalls eine geringfügige Verschlechterung, sodaß das Niveau von 1987 wieder erreicht wurde.

Nach **Baumarten** stratifiziert kann festgestellt werden, daß bei der Eiche eine markante Verschlechterung eingetreten ist. Der Zustand der Fichte, Tanne und Buche hat sich geringfügig verschlechtert. Kiefern haben sich hingegen verbessert. Den deutlich schlechtesten Kronenzustand (d.h. den höchsten Anteil verlichteter Bäume) hat weiterhin die Eiche gefolgt von der Tanne.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß von 7 Ländern (die Veränderungen in Wien werden außer Acht gelassen) in fünf eine Verschlechterung und in zwei eine Verbesserung festgestellt wurde. In allen angeführten Bundesländern war der Waldzustand in den Vorjahren schon zumindest einmal schlechter als 1989, von einer wesentlichen Verschlechterung kann somit keinesfalls gesprochen werden. Die Schwankungen der letzten drei Jahre dürften weniger auf tatsächlichen (z.B. witterungsbedingten) Veränderungen als auf Zufälligkeiten des Anspracheverhaltens beruhen. Die Verschlechterung der Eiche ist allerdings sehr markant, die geringe Anzahl der taxierten Eichen ist jedoch dabei auch zu berücksichtigen.

**Sonderuntersuchungen zu V/20 Waldzustandsinventur**

*Im Jahre 1990 durchgeführte Arbeiten:*

- Eine detaillierte Analyse der Mortalitätsverhältnisse aus den Aufnahmen der WZI seit 1984 wurde durchgeführt und mit Resultaten aus Urwaldanalysen und ertragskundlichen Dauerversuchsflächen in Beziehung gesetzt (publiziert im Centralblatt für das gesamte Forstwesen 107 Jg. p. 63–99).
- Nach Abschluß der bundesweiten Erhebungen wurde die Qualität der Kronentaxationen einer eingehenden Überprüfung unterzogen. Zum einen wurden die Mög-



lichkeiten der Korrigierbarkeit der Taxationen (publiziert im FBVA-Bericht Nr. 45), zum anderen Genauigkeitsmaße für die Interpretation der Veränderung des Kronenzustandes ermittelt (Publikation in Vorbereitung).

- Untersuchungen über den Zusammenhang des Kronenzustandes der Fichte mit den Standort beeinflussten Faktoren sowie den Bestandeskennwerten wurden durchgeführt und im FBVA-Bericht Nr. 45 publiziert.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 5.21/87*

**Luftbildinventur und terrestrische Erhebungen des Kronenzustandes, Teilprojekt zu G 7 (1987 – langfristig)**

*Projektleiter:* Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef POLLAN-SCHÜTZ

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Periodische objektive Dokumentation des Waldzustandes (Kronenzustand der Bäume) mit Hilfe einer Luftbildinventur und damit zuverlässige Feststellung von Waldzustandsveränderungen sowie Gewinnung eines flächenhaften Überblickes über Schadverteilungsmuster in den verschiedenen Waldgebieten. Terrestrische Kronenzustands-Erhebungen auf permanenten Probeflächen stellen zu Eichzwecken die Grundvoraussetzung für eine einwandfreie und objektive Luftbildinterpretation dar.

*Ergebnisse:*

*Tauern/Nord:* Aus den Ergebnissen der Einzelbaum- als auch der flächigen Beurteilung kann auf einen relativ guten Gesamtzustand des Waldes geschlossen werden. Es überwiegen bei weitem Flächen mit Verlichtungsstufen, die erfahrungsgemäß der natürlichen Variation entsprechen. Insbesondere traten bei der Gebietshebung keine Konzentrationen schlechter Kronenzustände entlang der Autobahn auf. Ebenso konnte bei der detaillierten Erhebung von insgesamt 22 Profilen keine Häufung von verlichteten Baumkronen im Nahbereich der Autobahn nachgewiesen werden.

*Bregenzerwald:* Die Ergebnisse zeigen einen relativ guten Gesamtzustand des Waldes mit einem Überwiegen der leicht über das natürliche Ausmaß hinaus verlichteten Einzelbaumkronen. Insbesondere der schlechte Zustand der Tannen ergab eine schlechte Gesamtbeurteilung mancher Flächen. Die Ursachen für mancherorts gehäuft auftretende beeinträchtigte Flächen sollten im Gelände untersucht werden.

*Leithagebirge:* Bei dieser Erhebung wurden neben der einzelbaumweisen und flächenhaften Beurteilung die in diesem Gebiet besonders häufig auftretenden großen Kronen des Oberholzes und der Überhälter (teilweise Mittelwaldbetrieb) gesondert erhoben. Während die flächenhafte Beurteilung, bei der auch jüngere Bestände berücksichtigt werden, einen guten Gesamtzustand des Waldes zeigt, ist bei der Einzelbaumkronenerhebung (ab starkem Stangenholz) ein Überwiegen der leicht verlichteten Bestände festzustellen. Der Zustand der gesondert erhobenen Oberholzstämme und Überhälter (meist Eichen) ist hingegen als besorgniserregend zu bezeichnen.

*Vöcklabruck:* Aufgrund unterschiedlicher Bewaldungsdichte wurden im Nordteil des Gebietes ein engerer (350/350m) und im Südteil ein weiterer (500/500m) Stichprobenraster verwendet. Gesamt betrachtet ist der Waldzustand in dieser Region als gut zu beurteilen, wenngleich

Waldbestände mit über das natürliche Ausmaß verlichteten Kronen überwiegend im Norden vorkommen. Der im Nordteil des Gebietes verwendete Aufnahmeraster war zu weitmaschig, um die Abgrenzung und Zonierung der Einflußbereiche forstschädlicher Luftverunreinigungen im Raum Lenzing–Timelkam einerseits und Steyermühl–Laakirchen andererseits vornehmen zu können. In diesem Bereich dürfte aber auch eine Reihe von bekannten Faktoren wie z.B. mangelnde Waldpflege, örtlich starker Schädlingsbefall etc. eine Rolle spielen.

Im Spätsommer wurden für alle 8 im Jahre 1990 beflogenen forstlichen Interessensgebiete (Linz, Schöneben, Ostrong, Wechsel, Treibach/ Althofen, Gleinalm, Ausserfern und Tauern/Süd) die regionalen Interpretationsschlüssel mit Mitarbeitern der STUGES erstellt. Insgesamt wurden für alle Gebiete (Gesamtfläche ca. 4100 km<sup>2</sup> bei ca. 2300 FIR-Luftbildern) ca. 110 Probeflächen mit ca. 2500 Bäumen in der Natur beurteilt. Die 8 regionalen Interpretationsschlüssel liegen samt den jeweiligen Kronenkarten und terrestrischen Dokumentationsphotos am Institut auf.

Im Spätherbst wurde eine Zusatzerhebung des schon einmal bearbeiteten Gebietes Tauern/Nord begonnen. Der in diesem Gebiet aufgrund der sehr hohen Bewaldungsdichte verwendete Stichprobenraster von 500/500m wurde auf 350/350m verdichtet. Die statistische Bearbeitung dieses engeren Stichprobenrasters wird im Winter 1990/91 durchgeführt.

Im Frühsommer wurde durch einen Schweizer Interpreten der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (Birmensdorf, CH) mit Bildmaterial des Gebietes Bregenzerwald eine Einzelkronenerhebung nach der Österreichischen Methode der stichprobenweisen Einzelbaumbeurteilung durchgeführt. Dabei wurden vom Schweizer Interpreten die an der FBVA benutzten Meß- und Verarbeitungsprogramme angewendet. Der Vergleich der beiden Erhebungsmethoden – Schweizer bestandesweise Flächentaxation und Österreichische stichprobenweise Einzelkronenbeurteilung – erfordert eine gezielte Analyse der doch unterschiedlichen Ergebnisse und wird im Winter 1990/91 abgeschlossen.

*Weitere Projekte im Rahmen von Luftbildauswertungen:*

Pilotstudie „Entwicklung des Dürllingsanteils an der Waldgrenze im Wipptal“.

Ziel des Projektes war ein Zurückverfolgen der Entwicklung des Dürllingsanteils an der Waldgrenze im Wipptal durch Vergleiche unterschiedlich alter Luftbilder. Diese Studie wurde in Zusammenarbeit mit dem LFD Tirol durchgeführt.

In dieser Studie konnte aufgezeigt werden, daß es mit einigen Einschränkungen möglich ist, mit Hilfe von Luftbildzeitreihen die Entwicklung von Dürllingen in der Vergangenheit bis zu den ersten Bildflügen des Jahres 1954 zurückzuverfolgen. Dabei reichen – bei gezielter Auswahl der Untersuchungsgebiete – durchaus einfache Stereoauswertungsgeräte wie z.B. APT für die Auswertung aus. Als Einschränkung müssen die oft nicht entsprechende Bildqualität mancher Luftbilder und überhaupt die Erkennbarkeit kleiner und kleinster Baumindividuen (Rotten) angesehen werden. Parallel zu solchen Untersuchungen sind gezielte Ursachenforschungen direkt vor Ort unerlässlich, da das Luftbild selbst darauf keine Antworten bieten kann.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 6.10/90**  
**Ergonomische Untersuchungen als Grundlage arbeits-**  
**gestaltender Maßnahmen bei mechanisierten Forstar-**  
**beiten (1990 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Josef WENCL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erfassung ergonomischer Parameter im gesamten Bereich forstlicher Tätigkeiten. Erstellung von Beanspruchungsprofilen in den einzelnen Arbeitsablauf-Abschnitten und Feststellung der durch Maschinenarbeit zusätzlich auftretenden Belastungsfaktoren als Grundlage für arbeitsgestaltende Maßnahmen.

*Ergebnisse:*

Auswertung und Veröffentlichung der ergonomischen Untersuchungsergebnisse bei der motormanuellen Holzernte bei extrem starker Beastung im Stamm- und Sortimentsverfahren unter besonderer Berücksichtigung von Stark-, Lang- und Vielastigkeit. Auch eine starke Zwieselbildung sowie das starke Auftreten von Rottenbäumen (mehrere Stämme wachsen in kleinen Gruppen zusammen und bilden eine Rotte) war eine Besonderheit der Wuchsform dieser Hochlage.

Die höchsten Beanspruchungen wurden bedingt durch die gleichmäßig starke Beastung, beim Keilen und bei der Astmanipulation festgestellt.

Bedingt durch die im Februar und März 1990 aufgetretene Windwurf-Katastrophe wurden die Untersuchungen bei verschiedenen Wertästungsverfahren zurückgestellt und ergonomische Felduntersuchungen bei der Windwurfaufarbeitung durchgeführt. So wurden zum erstenmal ergonomische Untersuchungen (Pulsfrequenzmessungen) beim Bedienungsmann einer Vollerntemaschine (Harvester FMG 746/250 ÖSA Super Eva) bei einer großflächigen Windwurfaufarbeitung in der Forstverwaltung der ÖBF Attergau durchgeführt. In der Mayr-Melnhof-Saurau'schen Forstverwaltung Trofaiach wurden vergleichbare ergonomische Arbeitsplatzprofile bei der flächenweise motormanuellen Windwurfaufarbeitung erstellt. Ein Vergleich beider Arbeitsverfahren zeigt die unterschiedliche Beanspruchung bei den beiden Arbeitsverfahren in den einzelnen Arbeitsablaufabschnitten, die durch die verschiedenen Belastungsformen bedingt ist.

Die Stundenleistungen bezogen auf die Gesamtarbeitszeit (GAZ) betrugen bei der Windwurfaufarbeitung mit Harvester FMG ÖSA 250/746 Super Eva 17,88 fm/h und bei der motormanuellen Aufarbeitung 2,74 fm/h.

Der grundlegende Unterschied zwischen motormanuellen Arbeitsverfahren und der Bedienung von multifunktionalen Holzerntemaschinen besteht darin, daß es sich bei der letzteren um eine Arbeit handelt, die im wesentlichen durch sensomotorische Tätigkeitsmerkmale gekennzeichnet ist. Es wird daher in Zukunft notwendig sein, bei der Bedienung solcher Maschinen neben Pulsfrequenzmessungen auch eine geeignete umfassende ergonomische Meßmethodik zu entwickeln die neben physischen auch psychologische Parameter erfaßt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 7.27/72**  
**Statistikbetriebe (1972 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Otto NIEBAUER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Taxatorische Waldzustandserfassung von bäuerlichen Statistikbetrieben. Die Ergebnisse dieser Aufnahmen dienen zusammen mit betriebswirtschaftlichen Untersuchungen als Grundlage für den „Forstbericht“.

*Ergebnisse:*

Die Erhebung des bäuerlichen Statistikbetriebes 54018 wurde abgeschlossen. Die Kontrolle und die Vorbereitung für die EDVmäßige Übernahme wurden durchgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 7.28/81**  
**Österreichische Forstinventur ab 1981 (1981 – lang-**  
**fristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Otto NIEBAUER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erarbeitung eines langfristigen Gesamtkonzeptes für die Österreichische Forstinventur unter Wahrung der Kontinuität und unter Berücksichtigung des neuesten wissenschaftlichen Standes bei den temporären Zusatzerhebungen.

*Ergebnisse:*

**Permanenter Inventurteil:** Die 1. Folgerhebung der in den Jahren 1981–1985 eingerichteten Dauerprobeflächen wurde abgeschlossen. Es mußten dabei ca. 5.500 Trakte mit 22.000 Probeflächen erhoben werden. An ca. 70.000 Probestämmen wurden die für die Volums- und Zuwachsermittlungen wichtigen Messungen durchgeführt, aber auch u.a. die Schaftgüte und allfällige Schädigungen beurteilt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 9.15/67**  
**Katastrophenuntersuchungen in Wildbächen (1967 –**  
**langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Friedrich JEGLITSCH

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Sammlung und Evidenthaltung der Daten aller aktuellen Hochwasser-, Muren- und Rutschungsereignisse in Wildbächen bildet die Basis für statistische, regionale und ereignisbezogene Analysen zur Verbesserung der Grundlagen für Projektierung und Abgrenzung von Gefahrenzonen, kann aber auch Tendenzen im Naturgeschehen bzw. dessen Beeinflussung erkennen lassen.

*Ergebnisse:*

Die Zahl der Ereignisse in Wildbächen blieb im Jahr 1990 unter dem bisherigen Jahresmittel. Auch die bisher 20jährige Reihe läßt aus der Ereigniszahl allein keine Zunahme erkennen. Außergewöhnlich war 1990 jedoch das Zusammentreffen von Regen und Schneeschmelze über gefrorenem Boden im Februar. Die Niederschlagsmenge erreichte bis zu 360% des Normalwertes (Landeck), was vor allem in Tirol Vermurungen und Überschwemmungen verursachte.

Die größten Ereignisse des Sommers waren Muren durch Gewitter im Arlberg- und Planseegebiet. Sie hatten ihren Ursprung überwiegend in der Fels- und Haldenregion, so daß menschliche Einflüsse weitgehend auszuschließen sind.

Über die auffallende Häufung von Fällen eines verstärkten Einflusses von Güterwegen auf Murenereignisse im Jahr



1989 wurde berichtet und auf die häufigsten Wegebaufehler in Wildbachgebieten hingewiesen. Weiters wurde eine verbesserte Version der aus den bisherigen Ereignisdaten gewonnenen Karte der Wildbachzonen bezüglich maximaler Geschiebefrachten publiziert, ebenso eine Dokumentation der Ereignisse bis 1976 und als Überblick bis 1987.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 9.19/67*  
**Abfluß-, Abtrags- und Geschiebeuntersuchungen in Mustereinzugsgebieten (1967–2005)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Gottfried KRONFELLNER-KRAUS

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Verbesserung von Bemessungskriterien für Projektierung, Gefahrenzonenabgrenzung und Gutachten durch Messungen und Erhebungen zu Hydrologie, Feststofftransport und Hangbewegungen in entsprechend eingerichteten Mustereinzugsgebieten repräsentativer Wildbäche.

*Ergebnisse:*

In einem Bericht wurden bisherige Ergebnisse zusammengefaßt und aktualisiert. Darin wird unter anderem am Beispiel des Dürnbaches gezeigt, daß die Hochwasserabflussumenge nach bisher üblichen Bemessungsmethoden überschätzt wird, die damit berechneten Querschnitte aber trotzdem zu klein ausfallen können, weil bei Hochwasser die Fließgeschwindigkeit durch die Geschiebebelastung stark vermindert wird und durch stoßweisen Geschiebe- und Holzeinwurf der Abfluß stark unregelmäßig wird. An der Hanggleitung im Gradenbach hat sich die Wirksamkeit der Entwässerungsmaßnahmen zur Verminderung der Hangbewegung weiter bestätigt.

Im Gradenbach wurde eine neue Abflußmeßstation in Betrieb genommen und in mehreren Einzugsgebieten wurden weitere Stationen auf EDV umgestellt. Zur akustischen Registrierung des Geschiebetriebs wurde ein neues Konzept entwickelt und darüber berichtet. Diesbezügliche Eichung und Bewährung steht noch bevor.

Die Anlage zur künstlichen Beregnung von ausgewählten Parzellen in den Mustereinzugsgebieten wurde verbessert, die starke Unterschiedlichkeit der Ergebnisse erweist die Notwendigkeit einer stärkeren Beachtung der Bodenparameter.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 9.36/81*  
**Hochwasserbestimmung in Wildbächen (1981 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Gerhard RUF

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Überprüfung von Hochwasserberechnungsmethoden und deren Anwendungsbereiche an Naturereignissen mittels Analysen der hydrologischen und hydraulischen Bedingungen und statistischer Bewertungen.

*Ergebnisse:*

Wie frühere Ergebnisse gezeigt haben, sind wesentliche Parameter des Hochwassergeschehens bei Wildbachbedingungen noch unklar. Dies betrifft besonders die Laufzeit des Wassers im Einzugsgebiet bzw. die den Bedingungen in Wildbachgerinnen entsprechenden Fließgeschwindigkeiten, worüber weitere Tracerversuche in verbauten und unverbauten Bächen ausgeführt wurden. In Form einer Liste

von Beispielen mit Streckenbeschreibungen wurden die Meßwerte von zwei Jahren in der Ruetz, einem Tiroler Wildfluß, publiziert. Daraus ist der Einfluß verschiedener Regulierungstypen auf die mittlere Fließgeschwindigkeit und die maximalen Oberflächengeschwindigkeiten entnehmbar. In groben Naturgerinnen hat sich bisher die 1988 gestellte Formel bestätigt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 10.1/67*  
**Katastrophenuntersuchungen an Lawinen (1967 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dr. Horst SCHAFFHAUSER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchungen von Ablauf und Ursachen einzelner Schadensereignisse. Erhebung, Ermittlung, Messung und Sammlung ereignisbezogener Faktoren und Extremwerte (Witterungsverhältnisse und Schneedecke, Abbruch, Bewegung, Ablagerung, Ausbreitung, Lauflänge, Schäden) sowie Evidenzhaltung der Daten von Schadenslawinen. Verdichtung des Erfahrungsmaterials und Verbesserung der Kenntnisse, um Voraussagen und künftige Maßnahmen, Gefahrenzonen und Projektierungen sicher festlegen zu können.

*Ergebnisse:*

Vorwinterliche Schneefälle von größeren Ergiebigkeiten stellten sich in der ersten und zweiten Novemberdekade im südalpinen Raum ein und leiteten in der Folge zu einer Wetterlagenentwicklung über, die überraschende Parallelen mit der des Winterhalbjahres 1988/89 aufwies. Ein stabiles Hoch im Dezember 1989 unterbrochen von kurzzeitigen Schlechtwettereinbrüchen zu Beginn der dritten Dezemberdekade dominierte bis Ende Jänner das Wettergeschehen. Südwest- und Westwetterlagen gestalteten den Witterungsablauf im Feber eher sehr wechselhaft; ergiebige Schneefälle konnten nur in Höhenlagen über 1800 m beobachtet werden. So fielen im Bereich der Alpe Rauz im westlichen Arlberggebiet im Zeitraum vom 12.02. bis 14.02.1990 90 cm Neuschnee. Diese Schneefälle waren in den westlichen Bundesländern und in den übrigen nordalpinen Gebirgsanteilen Österreichs die einzige Schneefallperiode dieses Winters.

Im südalpinen Bereich kam es erst gegen Ende März zu ähnlichen Neuschneezuwächsen.

Die hochwinterliche Phase war eher zu kalt und zu trocken und die Niederschläge erreichten nur in den nordalpinen Lagen ihre langjährigen Mittelwerte.

In diesem Winterhalbjahr waren 12 Lawinenopfer zu beklagen. Davon verunfallten 4 Tourengeher und 2 Variantenfahrer tödlich. 6 Personen fanden den Tod bei der Ausübung winteralpinistischer Unternehmungen.

Die rasche Verfestigung der frühwinterlichen Schneedecke führte einerseits zu einer Stabilisierung der Altschneedecke, andererseits bildete die verharschte und teilweise bereits intensiv verfirnte Schneeoberfläche eine gefährliche Gleitschicht. Der Neuschnee zu Jahresende führte dann auch aufgrund dieser Situation zu einem gehäuften Auftreten von Lawinenunfällen mit insgesamt 6 Lawinenopfern.

Auf die einzelnen Bundesländer verteilt entfielen auf Tirol 11 Lawinentote, ein tödlicher Lawinenunfall wurde in Kärnten registriert. In den übrigen Bundesländern ereigneten sich keine Lawinenabgänge mit tödlichem Ausgang.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 10.2/77**  
**Lawinendynamik (1977 – mittelfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Lambert RAMMER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Beobachtung und Messung von dynamischen Vorgängen und Lawinenkräften in bekannten, ausgewählten Lawinenzügen, um Grundlagen für sichere Prognosen, Projektierungen und Gefahrenzonenplanungen bzw. Berechnungen zu verbessern.

*Ergebnisse:*

Nachdem die Betonierungsarbeiten an der Röhrenbrücke Großer Gröben mit Ende 1989 abgeschlossen wurden, konnte mit den Installationsarbeiten begonnen werden. Die 220 V Stromversorgung und die Telefonleitung wurden in den Meßkasten geführt. Die Druck- und Kraftaufnehmer wurden geliefert und konnten kalibriert werden, die Druckplatte konnte nach eigenen Konstruktionszeichnungen gefertigt und montiert werden. Ebenfalls wurden die Konstruktionszeichnungen für die Montageböcke der Staudrucksonden entworfen und diese angefertigt und montiert.

Auf der lawinenabgewandten Seite der Brücke konnten in drei verschiedenen Höhenlagen Druckgeber zur Messung der Sogwirkungen in selbstentwickelten Halterungen montiert werden. Im Meßkasten werden nach Einziehung aller Meßkabel diese an drei Datalogger angeschlossen, die für den geplanten Meßzyklus programmiert wurden. Die Datenaufzeichnungsgeräte sind mit einem Telefonmodem verbunden, über das vom Institut aus die Meßdaten jederzeit über Telefon abgefragt und in den PC eingelesen werden können.

Weiters wurde eine Datenleitung auf die orografisch linke Geländekuppe oberhalb der Brücke verlegt und ein Montagerohr versetzt, das die Radaranlage von Dr. Gubler (EISLF – Davos) aufnehmen soll. Diese kann allerdings erst mit Beginn des Jahres 1991 montiert werden.

Die in den Lawinendruckmeßanlagen der Standorte Benedikten-, Fratte-, Mühltofel und Breitlahn installierten VOEST-Druckmeßdosen wurden ausgebaut und bei der VOEST ausgewertet. Nach Lieferung der neuen Druckdosen können die Meßanlagen für die Wintersaison 1990/91 neu bestückt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 10.3/86**  
**Untersuchungen an Lawinensprengseilbahnen (1986 – mittelfristig)**

*Projektleiter:* Dr. Horst SCHAFFHAUSER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Feststellung, ob und in welchen Fällen und unter welchen Umständen durch die Anlage und den Einsatz von Sprengseilbahnen die gleiche Lawinensicherheit wie durch permanente Maßnahmen zu erreichen ist. Weiters soll ein Beurteilungskatalog objektiver Kriterien für die Behörden- und Gutachtertätigkeit der WLV zur eindeutigen Vorschreibung für die Anlage von Sprengseilbahnen und zur eindeutigen Festlegung, ob in einem fraglichen Fall die Errichtung einer Sprengseilbahn zielführend ist, ausgearbeitet werden.

*Ergebnisse:*

Bis Ende November dieses Jahres sind über 4200 Einzelsprengungen auf deren Plausibilität hin überprüft und danach statistisch erfaßt und ausgewertet worden.

Die mehrdimensionale Darstellung der Abhängigkeit von Sprengerfolgen zu den verschiedenen Schneedeckenparametern ermöglicht es, zu Jahresbeginn 1991 den ersten Zwischenbericht an WLV Tirol weiterzugeben. In einem weiteren Schritt werden im kommenden Winterhalbjahr mit der mobilen Radaranlage die Geschwindigkeiten der künstlich ausgelösten Lawinen und deren Ausläuflängen in ausgewählten Anlagenbereichen – wo die Gefahr von möglichen unkontrollierten Auslaufdistancen vermutet wird, wodurch es zu einer Gefährdung von öffentlichen Verkehrswegen und Siedlungsgebieten kommen könnte – gemessen. Weiters werden ausgewählte Einzugsgebiete, die mit Stützwerken verbaut sind, auf ihre Schutzfunktion hin – das heißt auf Kriterien, die ihre Schutzfunktion vermindern könnten – ausgesucht und in das Forschungsprogramm miteinbezogen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 10.4/86**  
**Lawinenbildung im Schutzwald (1986 – mittelfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Peter HÖLLER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Schneegleiten innerhalb von Bestandeslücken in gefährdeten Schutzwaldzonen soll rechtzeitig festgestellt werden, da diese Entwicklung sehr rasch zu einer Eigendynamik im Schutzwald führen kann, daraus entstehende Lawinenstriche sind dann häufig nur durch sehr kostenintensive Sanierungsmaßnahmen in den Griff zu bekommen. Ziele dieser Untersuchungen sind die Ausarbeitung von Beurteilungskriterien zur Ausscheidung von gefährlichen Gleitschneezonen und potentiellen Lawinenanrißgebieten im Schutzwald sowie die Erstellung eines Maßnahmenkataloges mit Sanierungsvorschlägen.

*Ergebnisse:*

Das Winterhalbjahr 1989/90 war wie bereits die beiden Winter zuvor von außerordentlich geringen Niederschlägen gekennzeichnet.

Bedeutendere Schneefälle waren erst Mitte Februar (13./14.) zu verzeichnen, die Temperatur stieg in 2000 m dann aber innerhalb weniger Tage von  $-10^{\circ}\text{C}$  auf  $0^{\circ}\text{C}$  an, was zur Folge hatte, daß in den mittleren Seehöhen der Niederschlag in Regen überging und die Schneedecke dadurch rasch an Mächtigkeit verlor.

Am Meßfeld Patscherkofel wurden im Zeitraum März bis Anfang April geringfügige Gleitbewegungen festgestellt, insbesondere bei jenen Meßpunkten, die infolge Windeinfluß eine durchschnittlich mächtigere Schneedecke aufwiesen.

In Haggen konnten lediglich vom 05.–20. März Messungen durchgeführt werden; auch hier setzte die Ausaperung überaus rasch ein.

Am Meßfeld Stubai wurde überhaupt nur an 6 Tagen (13.–17.02.) eine durchgehende Schneedecke registriert.

Die am Meßfeld Stubai eingerichtete Wetterstation hat sich voll bewährt, es gab keinerlei Ausfälle. Von Anfang Dezember 1989 bis Anfang Mai 1990 wurden der Luftdruck, die Lufttemperatur, die relative Luftfeuchtigkeit, die Windrichtung, die Windgeschwindigkeit und die Globalstrahlung



lung zu jeder Viertelstunde registriert und automatisch im Datenlogger abgespeichert; diese Werte liegen nunmehr sowohl in tabellarischer als auch in graphischer Form vor. Außerdem wurden an den Impulseingängen des Datenloggers die Zähler aller Gleitschuhe angeschlossen, wodurch eine kontinuierliche Beobachtung des Schneegleitens (die Abtastung erfolgt im 2-Sekunden-Intervall) über die gesamte Winterperiode möglich ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 11.1/82**  
**Luftanalysen zur Feststellung von Immissionskonzentrationen von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und O<sub>3</sub> (1982 – langfristig)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Stefan SMIDT

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Überprüfung der in der 2.VO gg. forstschädliche Luftverunreinigungen festgelegten SO<sub>2</sub>-Grenzwerte in aktuellen Schadensgebieten sowie der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften formulierten wirkungsbezogenen Ozon- und NO<sub>2</sub>-Grenzwerte. Messung der Immissionskonzentrationen von SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> (als Leitkomponente für Photooxidantien) und NO<sub>x</sub> in mehr oder weniger emittentennahen Gebieten als Unterlage für die Beurteilung der Ursachen der Schädigungen, wobei auch der Frage von Kombinationswirkungen untersucht werden soll.

*Ergebnisse:*

Von den gemessenen Luftschadstoffmessungen gilt besonderes Interesse dem Ozon, dessen Konzentration mit zunehmender Seehöhe bis hinauf zur Waldgrenze ansteigt. Hierbei ist die (mittlere) jahreszeitliche Ozon-Belastung an den Bergstationen in den Monaten März bis Juni am höchsten („Frühjahrsmaximum“). Aufgrund langjähriger Meßreihen ist bekannt, daß die Konzentration des bodennahen Ozons etwa seit den fünfziger Jahren jährlich um rund 1–2% gestiegen ist (im Bereich zwischen 1000 und 2000m Seehöhe dürfte der Anstieg noch stärker sein). Da Oxidantenschäden an Bäumen an der Waldgrenze bisher nicht nachweisbar waren, wurde bisher mit der genetischen Adaption der Hochlagenvegetation an das vorhandene („natürliche“) Ozon argumentiert. Eine solche erscheint jedoch angesichts der rasch steigenden Ozonkonzentrationen nicht möglich.

Die Auswertung nach den Akademie-Höchstwerten (1989), nach den Höchstwerten des Vereines Deutscher Ingenieure (1989) und nach der World Health Organization (1987) ergab für Meßstationen in Tirol (Zillertal) und Oberösterreich (insbesondere für Bergstationen) zahlreiche Überschreitungen. Aufgrund der bisher vorliegenden Ergebnisse erscheint die Lärche (insbesondere in höheren Lagen) besonders ozongefährdet, in geringerem Maße trifft dies für die Weißkiefer und Rotbuche sowie die Fichte zu.

Ozonmessungen am Höhenprofil Zillertal in den Jahren 1987 und 1988 weisen darauf hin, daß die Ozonkonzentrationen oberhalb des Talbodens auf Grund lokaler Produktion deutlich höher sind als auf der Zugspitze (2962m), welche als Referenzstation für die „mittlere Troposphäre“ herangezogen wurde. Vergleiche mit Meßstationen im Bereich der Alpen und am Alpen-Nordrand (Höhenprofile Inntal/Tirol, Garmisch-Partenkirchen und Bad Reichenhall sowie die Einzelstationen Hohenpeißenberg und Oberstaufen/Bayern) bestätigen dies: Auf der Basis von Jahresmittelwerten und Monatsmittelwerten zeigt sich, daß derartige

„Ozonbäuche“ zum Beispiel auch am Höhenprofil Garmisch-Wank-Zugspitze (1980, 1981, 1983–1986) zu beobachten waren. Derartig erhöhte Ozonkonzentrationen im Vergleich zur „mittleren Troposphäre“ waren in den Frühjahrsmonaten besonders ausgeprägt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. XI/6/83**  
**Bioindikatornetz (1983–1995)**

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Klaus STEFAN

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Bundesweite Feststellung von SO<sub>2</sub>-Immissionseinwirkungen und der Ernährungssituation. Feststellung regionaler Trends anhand von Nadelanalysendaten im Verlauf von 10 Jahren als Unterlage für die Beurteilung des Waldzustandes. Lokale Erfassung zusätzlicher Fluor-Immissionseinwirkungen.

*Ergebnisse:*

Nachdem von 1985 bis 1988 jährlich rund 1500 Probestpunkte im österreichischen Bioindikatornetz bearbeitet worden waren, wurde im Zusammenhang mit dem Beginn der Beprobung der WBS-Standorte (Waldschaden-Beobachtungs-System) im Herbst 1989 die Zahl der BIN-Probestpunkte um rund 16 Prozent reduziert und nur noch an 1255 Probestpunkten des Bioindikatornetzes von jeweils zwei Probestbäumen Pflanzenmaterial gewonnen.

Beim Nadelprobenmaterial des österreichischen Bioindikatornetzes (1246 Probestpunkte) lagen die Werte **1989** im **Nadeljahrgang 1** zwischen 0,060 und 0,202% S und im **Nadeljahrgang 2** zwischen 0,061 und 0,267% S. Während es in allen Bezirksforstinspektionen der Bundesländer Burgenland, Kärnten bzw. Steiermark und in Wien zu Überschreitungen der Grenzwerte der zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen von 0,11 bzw. 0,14% S im Nadeljahrgang 1 und/oder 2 (bzw. 0,08% S bei Buche/Wien) kam, waren in den restlichen fünf Bundesländern auf Bezirksebene in folgenden Bezirksforstinspektionen (Bezirken) 1989 keine Überschreitungen dieser Grenzwerte festzustellen:

*Niederösterreich:* Scheibbs

*Oberösterreich* (Bezirk): Gmunden, Kirchdorf, Wels

*Salzburg:* Salzburg/Umgebung, Tamsweg, Zell/S.

*Tirol:* Imst, Kitzbühel, Kufstein, Lechtal, Matrei, Reutte, Ried, Sillian, Silz, Steinach, Zillertal

*Vorarlberg:* Bludenz, Bregenz, Dornbirn

Deutliche Abnahmen bei der Zahl von Bezirksforstinspektionen (Bezirken) ohne Grenzwertüberschreitungen ergaben sich gegenüber dem Vorjahr in Oberösterreich (1988: 6 Bezirke) und vor allem in Niederösterreich (1988: 6 Bezirksforstinspektionen).

In den Bundesländern (in alphabetischer Reihenfolge) Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark kam es so wie auch im Vorjahr zu erheblichen Überschreitungen (Nadeljahrgang 1 größer als 0,15% S und/oder Nadeljahrgang 2 größer als 0,19% S; Gesamtklassifikation 4) der Grenzwerte der zweiten Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen und zwar in folgenden Bezirksforstinspektionen (Bezirken):

*Kärnten:* Klagenfurt, St.Veit/Glan, Spittal/D., Villach, Völkermarkt, Wolfsberg

*Niederösterreich:* Waidhofen/Th., Wien/Umgebung

*Oberösterreich:* Vöcklabruck

*Steiermark:* Knittelfeld, Voitsberg



Gegenüber dem Vorjahr kamen 1989 die Bezirksforstinspektionen Wien/Umgebung und Knittelfeld dazu.

Beim Gesamtmaterial des Jahres 1989 lag der Anteil von Punkten mit Grenzwertüberschreitungen (Gesamtklassifikation 3 oder 4) bei rund 30 Prozent, wovon fast drei Viertel (73 Prozent) auf die Bundesländer Kärnten (22,6 Prozent), Niederösterreich + Wien (27,0 Prozent) und Steiermark (23,5 Prozent) entfielen. Während in der Steiermark rund ein Drittel und in Niederösterreich + Wien 38% der 1989 im Bundesland bearbeiteten Punkte die Gesamtklassifikation 3 oder 4 aufwiesen, lag dieser Anteil in Kärnten mit 55 Prozent am höchsten; im Burgenland und in Oberösterreich lag dieser Anteil knapp unter 30 Prozent, in Tirol bei rund 13 Prozent, in Salzburg bei rund 5% und in Vorarlberg mit nur etwas über einem Prozent am tiefsten.

Von den im Jahre 1989 bearbeiteten 316 Punkten des **systematischen Grundnetzes** (16 x 16 km Raster) wiesen 59 die Gesamtklassifikation 3 oder 4, was einem Anteil von rund 19 Prozent entspricht; gegenüber dem Vorjahr, als ebenfalls 316 Punkte des Grundnetzes bearbeitet wurden und nur rund 9 Prozent die Gesamtklassifikation 3 oder 4 aufgewiesen hatten, ergab sich damit beim Grundnetz im Jahre 1989 eine deutliche Zunahme von Grenzwertüberschreitungen. Die deutliche Zunahme von 1988 auf 1989 beruht vor allem auf den Ergebnissen der Bundesländer Niederösterreich + Wien, Steiermark, Kärnten und Burgenland.

Bei den 309 von 1983 bis 1989 bearbeiteten Grundnetzpunkten kam es im Verlauf der bisherigen Untersuchungsjahre bei 112 Probepunkten (rund 36% der Grundnetzpunkte) zumindest einmal zur Einstufung in die Gesamtklassifikation 3. An 46 Punkten war dies allerdings nur einmal der Fall; die 66 Grundnetzpunkte, die von 1983 bis 1989 öfter als einmal die Gesamtklassifikation 3 oder 4 aufwiesen, verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Bundesländer (Angabe in der Klammer = gerundeter prozentueller Anteil an den Landes-Grundnetzpunkten):

Burgenland	3 (21%)
Kärnten	12 (38%)
Niederösterreich + Wien	28 (36%)
Oberösterreich	6 (14%)
Steiermark	12 (19%)
Tirol	4 ( 9%)
Vorarlberg	1 ( 9%)

Bei einer lagemäßigen Darstellung der Punkte mit mehr als einer Einstufung in die Gesamtklassifikationen 3 oder 4 ergeben sich folgende großflächigeren Schwerpunkte: Oberösterreich – Teile im östlichen Mühlviertel; Niederösterreich – Waldviertel bzw. Donautal und Bereiche nördlich bzw. südwestlich von Wien; Burgenland – Raum Eisenstadt/Mattersburg; Steiermark-Aichfeld/Leoben, Weststeiermark und an der Staatsgrenze südlich Leibnitz; Kärnten-Unterkränten.

Von den 197 Grundnetzpunkten ohne Grenzwertüberschreitungen seit 1983 wiesen 48% öfter als einmal die Gesamtklassifikation 1, bei der keine Schwefel-Immissionseinwirkungen anzunehmen sind, auf. Die 95 Grundnetzpunkte, die öfter als einmal die Gesamtklassifikation 1 aufwiesen, verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Bundesländer (Angabe in der Klammer = gerundeter prozentueller Anteil an den Landes-Grundnetzpunkten):

Burgenland	3 (21%)
Kärnten	9 (28%)
Niederösterreich + Wien	9 (12%)
Oberösterreich	16 (37%)
Salzburg	13 (54%)
Steiermark	15 (23%)
Tirol	27 (63%)
Vorarlberg	3 (27%)

Die in den einzelnen Bundesländern nach den Ergebnissen des Grundnetzes unterschiedliche, großräumige Belastungssituation im Verlauf der Jahre 1983 bis 1989 läßt sich aus der Gegenüberstellung der prozentuellen Anteile der Landespunkte, die in den sieben Untersuchungsjahren zumindest viermal (in mehr als der Hälfte der Untersuchungsjahre) „Grenzwertüberschreitungen“ oder die „Gesamtklassifikation 1“ aufwiesen, ersehen:

	In % der Landes-Grundnetzpunkte.	
	4–7x	4–6x
	GK 3/4	GK 1
Burgenland	7,1	–
Kärnten	28,1	3,1
NÖ + Wien	18,2	3,9
Oberösterreich	2,3	2,3
Salzburg	–	25,0
Steiermark	6,2	10,8
Tirol	4,7	20,9
Vorarlberg	9,1	18,2

Während es demnach vor allem in Kärnten und Niederösterreich + Wien wiederholt großräumig zu Schwefel-Immissionseinwirkungen kam, sind für mehr oder minder große Teile vor allem in Salzburg, Tirol und Vorarlberg nach den Ergebnissen des Grundnetzes keine Schwefel-Immissionseinwirkungen anzunehmen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 12.1/89*

**Forstökologie in der subalpinen Stufe** (1989 – langfristig)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Gerhard MARKART

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchungen des hydrologisch-hydraulisch-ökologisch wirksamen Wasserhaushaltes subalpiner Boden/Vegetation Komplexe. Ziel sind Abfluß- und Speicherbeiwerte für die Gefahrenbeurteilung und ökologische Relevanz von Einzugsgebieten.

*Ergebnisse:*

Nach Bau und Erprobung der notwendigen technischen Einrichtungen, vor allem der Beregnungsanlage, wurde mit den Freilandversuchen 1990 begonnen. Dabei wurden, erstmals im Alpenraum überhaupt, Niederschläge in einer Hochlagenaufforstung (Haggen) simuliert. Der hierbei notwendige Einsatz von Tensiometern erbringt wichtige Aussagen über die fortlaufenden Veränderungen der Bodenfeuchte. Die Untersuchungen mit Testcharakter in der 20-jährigen, 3,75 m hohen Zirbenaufforstung „Haggen“ brachten Hinweise über Saugspannungen im Oberboden, über Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens und Interzeptionsleistungen der Zirbenaufforstung.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 12.3/63*

**Weiterentwicklung der Mykorrhizapilz-Anzucht und Impfmethode** (1963 – langfristig)

*Projektleiter:* Dr. Friederike GÖBL



**Problem-/Aufgabenstellung:**

Mykorrhizabildung in Wäldern, Hochlagenaufforstungen und Pflanzgärten. Reaktion von Mykorrhizen auf Schadstoffeinträge und Düngergaben. Isolierung von Pilzstämmen und Vermehrung des Mycels.

**Ergebnisse:**

Die Untersuchungen wurden regional und lokal im gesamten Bundesgebiet durchgeführt.

Im Gleingraben erfolgte eine Prüfung auf die Reaktionen zwölf Monate nach Bodenbehandlung mit Mergel, Zeolith und Kalksteinmehl. Signifikant erfolgten durch Kalksteinmehlgaben eine Minderung der Fraßschäden an Mykorrhiza und eine Erhöhung von Wurzelspitzenzahl sowie Wurzellängen. Weitere Projektorte lagen am Gaisberg/Salzburg und im Böhmerwald/Oberösterreich.

Im Labor wurden Arbeiten zur **Isoenzym-Elektrophorese** durchgeführt, wobei Verbesserungen der Methode erreicht wurden. Aus Isoenzym-Mustern kann abgelesen werden, welcher Pilzart ein Isolat angehört und welche phänotypischen Varianten bestehen.

Untersuchungen zur **Enzymatischen Aktivität** erbrachten deutliche Unterschiede der Phosphatase-Aktivität bei Suillus-Arten und innerhalb der Zirbenmykorrhizen.

Grundlagenmaterial für Versuchsimpfungen zur Minderung des Pflanzenschocks bei Fichte in Hochlagen wurde vorbereitet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 12.5/65**  
**Vegetationskartographie** (1965 – langfristig)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Roland STERN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Grundlage für flächenwirtschaftliche Maßnahmen, Verbauungen und Bewirtschaftungsregelungen.

**Ergebnisse:**

Im Jahr 1990 erfolgten ergänzende Vegetationskartierungen 1:25.000 über 150 km<sup>2</sup> am Südfuß der Hohen Tauern und Kartierungen 1:50.000 zur Verbreitung der Zirbe auf 200 km<sup>2</sup> in den östlichen Hohen Tauern, der Kreuzeckgruppe und in den Nockbergen.

Die Zirbenverbreitungskarte für die Tuxer- und Kitzbüheler Alpen wurde fertiggestellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 12.6/72**  
**Waldbau in der subalpinen Stufe** (1972 – langfristig)

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Roland STERN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Grundlagen für flächenwirtschaftliche Maßnahmen in den Hochlagen.

**Ergebnisse:**

Da sowohl für die photosynthetische Leistung als auch für die Wasserbilanz die Nadelmasse wichtig ist, wurden die Biomassen von Zirben in der Aufforstung Haggen ermittelt. Bäume im Alter von 26 Jahren tragen in 1730 m SH 82.000 Nadeln, in 1900 m nur 32.000 Nadeln. Der Relativanteil der Nadel- zur Gesamtbiomasse beträgt in beiden Höhenstufen 25%, die Gesamtbiomasse fällt von 1700 m auf 1900 m SH um 60% ab. Die wichtigen klimatologischen Begleitmessungen wurden fortgesetzt.

An Versuchspflanzungen in Hochlagen wurden Revisionsaufnahmen, für den Fichten-Stecklingsversuch die Uraufnahme in Tirol durchgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 12.10/85**  
**Ökophysiologische Analyse von Waldschäden** (1985–1995)

**Projektleiter:** Dr. Wilhelm HAVRANEK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Kausalanalytische Erforschung der physiologischen Reaktion von Bäumen auf Schadstoffe in verschiedener Konzentration.

**Ergebnisse:**

Sowie in der Schatten- als auch in der Sonnenkrone wurden an Altbäumen von Fichte im mittleren Zillertal im Freiland Begasungen mit Ozon (O<sub>3</sub>) unterschiedlicher Konzentration durchgeführt.

Ozonbegasung mit Standortskonzentration in der Zeit Juli–September brachte keinen meßbaren Einfluß auf den Gaswechsel. Ebenso brachten Gaben von 200 ppb über 2 Stunden keine Reaktion, weder auf das Photosyntheseverhalten noch auf das Transpirationsverhalten.

**Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten**

\* Dr. Friederike GÖBL

FB 12.2/63 – **Mykorrhiza-Untersuchungen** (1963 – langfristig)

\* Dr. Helmut FEICHTER, Dr. Herbert KILLIAN

FB 1.13/87 – **Entstehung des Forstgesetzes von 1852 und dessen Auswirkungen bis heute** (1981–1991)

\* Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER

FB 1.1/87 – **Bearbeitung allgemeiner forstgeschichtlicher Fragen** (1987 – langjährig)

FB 1.12/83 – **Eignung „kritischer Standorte“ für verschiedene Bestandesformen und Bewirtschaftungsarten** (1983 – langjährig)

FB 13.3/79 – **Prüfung von Saat-, Verschulbeet- und Containerfüllungssubstraten** (1979 – langjährig)

FB 13.5/85 – **Auslese und Prüfung von Robinienklonen** (1985 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Johann NATHER

FB 1.9/71 – **Erhaltung und Verjüngung von Hochlagenbeständen** (1971 – langjährig)

FB 1.3/82 – **Untersuchungen über die Reproduktionsfähigkeit geschädigter Bestände** (1982 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Leopold GÜNZL

FB 2.7a/65 – **Fichtenprovenienzversuche** (1965 – langjährig)

FB 2.18a/76 – **Anbauversuche mit Abies grandis** (1976 – langjährig)

FB 2.FB/II/3 – **Baumartenversuche mit verschiedenen Herkünften und Sorten** (1985 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Dr. Helmut KREMPL

FB 2.25/81 – **Qualität des Douglasienholzes in Österreich** (1981–1991)

\* Dipl.-Ing. Ulrich SCHULTZE

FB 2.18b/76 – **Anbauversuche mit Abies cephalonica** (1976 – langjährig)



\* Dipl.-Ing. Michael ENGLISH

FB 3.39b/84 – **Dauerbeobachtungsflächen zu „Höhenprofil Zillertal“, „Intensivbeobachtungsflächen (Diagnoseprofile)“ und „Gleinalm“** (1984 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Dr. Walter KILIAN

FB 3.3/84 – **Ökologische Zeigerwerte** (1984 – langjährig)

FB 3.39/83 – **Immissionswirkungen auf den Standort** (1983 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Karl MADER

FB 3.3/65 – **Standortserkundung und -kartierung in Auwäldern** (1965 – langjährig)

FB 3.40/85 – **Standortkundliche Dauerbeobachtungsflächen Donauauen** (1985 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Hermann MARGL

FB 3.42/84 – **Wasserhaushalt von Waldstandorten** (1984 – langjährig)

\* Dr. Franz MUTSCH

FB 3.39a/83 – **Vergleich alter und neuer Bodenproben; Schwermetalle** (1983 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Ilse STROHSCHNEIDER

FB 3.9/63 – **Standortkundliche Beobachtung der Düngungsversuchsflächen der FBVA** (1963 – langjährig)

\* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Edwin DONAUBAUER

FB 4.45/81 – **Integrierte Wildschadensvorbeugung** (1981–1995)

FB T.4.2/89 – **Diagnose von Proben auf Schadursachen** (1989 – langjährig)

FB 4.50/84 – **Luftverunreinigungen und Krankheiten** (1984–1994)

\* Dr. Thomas CECHE

FB 4.56c/86 – **Beteiligung pathogener Pilzarten bei der Nadelshütte verschiedener Kiefernarten** (1986–1992)

FB 4.57/89 – **Mikroskopisch kleine Arthropoden an Koniferen und ihr Einfluß auf Pflanzengewebe** (1989–1992)

\* Dr. Alfred EGGER

FB 4.43a/77 – **Populationsdichtermittlung von *Lymantria monacha* mit Disparlure** (1977–1992)

\* Dipl.-Ing. Hannes KREHAN

FB 4.61/91 – **Einwirkungsmechanismen von biotischen und abiotischen Schadfaktoren auf Laubbäumearten und/oder schadenspezifische Reaktionen der Pflanze (Symptome)** (1991–1996)

\* Dipl.-Ing. Heinrich SCHMUTZENHOFER

FB 43/77 – **Biotechnische Bekämpfung forstschädlicher Insekten** (1977–1992)

FB 4.53/85 – **Untersuchung immissionsgeschädigter Fichtenbestände auf Dispositionserhöhung für Vermehrung von Fichten-Borkenkäfern** (1985–1991)

\* Dr. Wolfgang Gregor STAGL

FB 4.45b/85 – **Äsungsflächen: Einsatz von Verbißpflanzen (Ge-hölzen in Forstkulturen)** (1985–1995)

FB 4.59/89 – **Veränderung von Wildschadenssituation durch wesentliche Änderungen der Wildbewirtschaftung** (1989–1995)

FB 4.60/91 – **Erhebungen zur Abgrenzung der Einflüsse der Waldweide gegenüber anderen, durch Wirbeltiere verursachten Forstschäden/Weideschäden am Wald** (1991–1996)

\* Dr. Christian TOMICZEK

FB 4.58/89 – **Splintholzbewohnende und mykorrhizapathogene Nematoden als Forstschädlinge** (1989–1994)

\* Dipl.-Ing. Hans ENK

FB 5.5/64 – **Neue Durchforstungsversuche in Fichte, Kiefer und Buche** (1964 – langjährig)

\* Dipl.-Forstw. Dr. Klaus JOHANN

FB G1/62 – **Bestandesdüngung** (1962 – langjährig)

FB 5.9/83 – **Einzelbaumfreistellungsversuche** (1983 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Dr. Markus NEUMANN

FB 5.18/72 – **Waldwachstumskundlicher Rauchhärte-test** (1972–1993)

FB 5.17/84 – **Ertragskundliche Diagnoseprofile** (1984–1993)

FB 5.19/90 – **Zuwachskundliche Untersuchungen von Immissions-schäden am Wald** (1990 – langjährig)

\* Ao.Univ.-Prof. Dr. Josef POLLANSCHÜTZ

FB 5.16/79 – **Versuche mit simuliertem Verbiss** (1979–1992)

\* Dipl.-Ing. Günter SIEGEL

FB 5.4/63 – **Zuwachsuntersuchung an Pappel und Weide** (1963–1991)

FB 5.15/75 – **Schälschadensuntersuchung** (1975–1991)

FB 5.2/82 – **Langfristige Ertrags- und Durchforstungsversuche bei heimischen Baumarten** (1982 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Johann EISBACHER

FB 6.3 – **Mechanisierung der Holzernte** (1990–1991)

FB 6.5/74 – **Kooperationsabkommen Forstwirtschaft – Platte – Papier (FPP)** (1974 – langjährig)

FB 6.4/75 – **Forsttechnische Erhebungen** (1975 – langjährig)

FB 6.1/85 – **Holzrückung mit Pferden** (1985–1992)

FB 6.2/89 – **Schlepperrückung mit Breitreifen** (1989–1991)

\* Dipl.-Ing. Josef WENCL

FB 6.13/82 – **Physiologische Funktionsprüfungen an Forstarbeiter-lehrlingen in Verbindung mit Motivationsanalysen** (1982–1991)

FB 6.15/88 – **Belastungs- und Beanspruchungssituation von Waldarbeitern durch Gefahrstoffe beim Einsatz der Motorsäge** (Literaturstudien) (1988–1991)

\* Dipl.-Ing. Wilfried PRÖLL, Richard BÜCHSENMEISTER

FB 7.28c/81 – **Auswertung der ÖFI** (1981 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Herbert SPICAR

FB 7.28d/84 – **Zusatzerhebung zur Waldzustandsinventur im Rahmen der Österreichischen Forstinventur** (1984 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Dr. Gottfried KRONFELLNER-KRAUS

FB 9.16/66 – **Neue Bautypen für die Wildbachverbauung** (1966 – langjährig)

FB 9.31/73 – **Betriebswirtschaftliche und organisatorische Fragen in der Wildbachverbauung** (1973 – langjährig)

\* Dr. Margarete BREITENBACH

FB 11.13/88 – **Charakterisierung von Nadelbaumklonen und Herkünften mit Hilfe biochemischer Methoden** (1988 – langjährig)

FB 11.14/88 – **Charakterisierung von pathogenen Pilzen mit Hilfe von Isoenzymuntersuchungen** (1988 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Friedl HERMAN

FB G3/84 – **Höhenprofil Zillertal, orthogonales Doppelprofil Achenkirch** (1984 – langjährig)

FB 11.10/84 – **Belastung von Hochlagenaufforstungen und Waldbeständen unterschiedlicher Höhenlagen mit Schadstoffen** (1984 – langjährig)



\* Dipl.-Ing. Dr. Stefan SMIDT

FB 11.9/82 – **Untersuchung „Saurer Niederschläge“** (1982 – langjährig)

\* Dipl.-Ing. Dr. Klaus STEFAN

FB 11.3/82 – **Auswirkungen hoher Bodenmagnesiumgehalte auf die Nadel-Nährstoffgehalte von Fichten** (1982–1991)

FB 11.5/82 – **Nadelanalytische Untersuchungen über die gleichzeitige Einwirkung von SO<sub>2</sub>- und HF-Immissionen** (1982 – langjährig)

FB 11.7/84 – **Pflanzenanalysen im Rahmen der „Forschungsinitiative gegen das Waldsterben“** (1984 – langjährig)

FB 11.8/62 – **Bestimmungen der Nährstoffgehalte von Nadelproben der Düngungsversuchsflächen der FBVA** (1962–1995)

## 2. Forstwirtschaftliche Forschungsförderungen und Forschungsaufträge

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 623/89**  
**Genomanalyse der Fichte** (1989–1990)

*Projektnehmer:* Biotechnologische Forschungsgesellschaft m.b.H., St. Peter Straße 25, A-4021 Linz

*Projektleiter:* Dr. Markus SUSANI

*Telefonnummer:* (0662)/24961/39

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von DNA-Sonden, die es erlauben, Fichten genetisch zu charakterisieren. Diese Sonden sollen eine Hilfestellung bei der Auswahl des zur Konservierung vorgesehenen genetischen Materials der Fichte leisten. Die Erhaltung der genetischen Vielfalt ist zur Aufrechterhaltung einer stabilen Population unbedingt notwendig.

*Ergebnisse:*

Im ersten Teil der Arbeit wurde versucht, eine DNA-Isolierungsmethode aus Fichtennadeln zu entwickeln. Der erste Lösungsansatz war ungeeignet und die Experimente wurden eingestellt. Es wurde dann auf eine Methode, die Dr. Kreike (Institut für Mikrobiologie und Genetik, Wien) entwickelte, zurückgegriffen. Diese Methode geht von den grünen „Herzen“, nämlich den vegetativen Spitzen der Zweige aus. Dieses Material ist im Juni, Juli und August nicht verfügbar, eignet sich aber wesentlich besser zur Isolierung von DNA.

*Herstellung einer Genbank:*

Es wurde Fichten-DNA aus Zellkernen hergestellt, um die Kontamination durch Plastid-DNA niedrig zu halten. Fragmente dieser DNA wurden in das Plasmid Bluescript SK+ einligiert. 200 Klone mit Inserts zwischen 200 und 5000 Basenpaaren wurden für die weiteren Experimente ausgewählt.

*Auswahl der Sonden:*

Es standen 40 Proben zur Bearbeitung an, wobei je 5 Proben genetisch ähnlich sein sollten. Aus jeder Gruppe wurde willkürlich eine Probe gewählt und DNA präpariert. Diese DNA wurde mit Restriktionsenzymen verdaut und die Fragmente nach ihrer Größe getrennt. Die Fragmente wurden auf eine Membran übertragen und mit radioaktiver Sonden-DNA untersucht. DNA-Stücke, die Unterschiede

zwischen den verschiedenen Proben anzeigten, wurden als diagnostisch verwendbar eingestuft. Es konnten 3 Sonden identifiziert werden, die einfache Bandenmuster zeigten und Unterschiede zwischen den verschiedenen Proben aufzeigten. Mit diesen Sonden ist es möglich, 7 der 8 Proben zu unterscheiden. Zwei weitere Sonden konnten identifiziert werden, die vermutlich eine im Genom häufig vorkommende Sequenz enthalten und alle acht untersuchten Proben unterscheiden können. Solche Sonden sind besonders wertvoll, da mit einer einzigen Hybridisierung eine gute Diagnose möglich ist, was den Arbeitsaufwand verringert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 551/88**  
**Streßphysiologische Untersuchungen im Höhenprofil Zillertal** (1988–1990)

*Projektnehmer:* Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1091 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Harald BOLHAR-NORDENKAMPF

*Telefonnummer:* (0222)314510/361

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das Projekt hat zum Ziel, die Methode der Chlorophyllfluoreszenzmessung auf ihre Tauglichkeit für Serienuntersuchungen zur Schadensdiagnose in der forstwirtschaftlichen Praxis zu testen. Neben der genauen Darstellung der Beeinflussung der Meßergebnisse durch klimatisch und anthropogen bedingte Streßbelastungen soll auch eine detaillierte Anleitung zur Anwendung der Chlorophyllfluoreszenzmessung in der forstlichen Praxis gegeben werden.

*Ergebnisse:*

Klimatisch und anthropogen bedingte Stressoren beeinflussen die Photosynthese direkt und indirekt. Temporäre und permanente Störungen im Photosynthesegesehen können durch *Chlorophyllfluoreszenzuntersuchungen* erfaßt werden, da die Messung der schnellen Kinetik eines Fluoreszenzinduktionsvorganges eine genaue Aussage über die photosynthetische Kapazität zuläßt. Um eine durch Luftschadstoffe hervorgerufene permanente Störung des Photosyntheseapparates zu erkennen, muß die Beeinflussung der Chlorophyllfluoreszenz durch diverse, lokal auftretende Stressoren genau erfaßt werden.

Bei der *Festlegung der Meßtermine* müssen die saisonalen Schwankungen der Chlorophyllfluoreszenz unbedingt berücksichtigt werden. Die vorliegenden Studien haben gezeigt, daß für eine *Frühdiagnose* ein einzelner Meßtermin pro Jahr nicht ausreichend sein kann, da versteckte Schäden nur durch einen natürlichen oder ontogenetischen „Zusatzstreß“ deutlich werden.

Um nur leicht ausgeprägte Störungen erfassen zu können, sollten zumindest drei Beprobungstermine festgelegt werden. Besonders gut dafür geeignet erscheinen die Monate Januar/Februar, März und August. Beobachtungen im Winter lassen die Belastungen durch tiefe Temperaturen erkennen, Messungen im März zeigen überhöhte Ozonkonzentrationen, wobei bereits durch Stressoren belastete Bäume eine stärkere Reduktion der photosynthetischen Kapazität aufweisen.

Eine einmalige Erhebung von Meßdaten im Jahr wird nur deutlich ausgesprägte Störungen aufdecken können. Als Zeitpunkt für einen solchen Meßtermin bieten sich die Mo-



nate August/September an, da zu dieser Jahreszeit eine baumphysiologische Ruheperiode vorliegt und keine klimatischen Stressoren auf die Photosynthese einwirken.

Eine weitere Messung der Chlorophyllfluoreszenz nach 6- bis 8-stündiger Lagerung der gewonnenen Proben im Dunkeln bei ca. 10°C bietet die Möglichkeit, das Erholungspotential der Fichtennadeln zu erfassen, sodaß temporäre und permanente Reduktionen der photosynthetischen Kapazität und damit auch der Streßausbildung unterscheidbar werden.

Die vorliegenden Untersuchungen haben ergeben, daß die Messung der Chlorophyllfluoreszenz eine rasch durchführbare und daher für zahlreiche Wiederholungen geeignete Methode ist, sodaß *Serienuntersuchungen* mit statistischer Auswertung möglich sind. Eine kausalanalytische Aussage aufgrund von Chlorophyllfluoreszenzmessungen ist, basierend auf einer guten Dokumentation der auftretenden lokalen Stressoren, möglich. Die Untersuchung der Chlorophyllfluoreszenz in Verbindung mit Klima- und Luftschadstoffmessungen ist eine für die forstliche Praxis sehr aufschlußreiche *Methode zur Erfassung von Waldschäden*, die sich aufgrund der raschen Durchführbarkeit der Einzelmessungen auch gut für einen großflächigen Einsatz eignet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 629/89**  
**DNA-Profilanalyse der Fichten (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Genetik und Mikrobiologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien

*Projektleiter:* Dr. Jan KREIKE

*Telefonnummer:* (0222)314510/392

*Problem-/Aufgabenstellung:*

DNA-Profilanalyse und Restriktions-Fragment-Länge-Polymorphismen sind zwei verwandte neue Methoden zur Bestimmung der genetischen Variation in natürlichen Fichten-Populationen. Sie basieren auf Unterschieden in der DNA-Sequenz innerhalb der Populationen und zwischen den verschiedenen Populationen. Es wird untersucht, ob die Sonden, die in anderen Organismen zur DNA-Profilanalyse erfolgreich benutzt werden, auch bei der Fichte für diesen Zweck brauchbar sind. Mehrere Sonden stehen zur Verfügung.

*Ergebnisse:*

Im Rahmen dieses Projektes wurde eine neue *Methode zur Präparation der DNA* aus vielen Baumindividuen entwickelt. Ausgangsmaterial für diese Methode sind die Apices, zwei Wochen alte Keimlinge, einzelne Embryos und Endospermen.

Es konnte gezeigt werden, daß die DNA, die man aus diesen Geweben präparieren kann, von guter Qualität ist und für die verschiedenen DNA-Analysen verwendet werden kann. Dies bedeutet, daß bei der Fichte (und der Tanne) die Möglichkeit eröffnet wurde, viele verschiedene Populationsstudien durchzuführen, z.B.: im Saatgut die Unterscheidung väterlicher und mütterlicher Information (Bestimmung des Pollinators); Bestimmung der genetischen Vielfalt im Saatgut in Vergleich zu der bestehenden Population; Vergleich der Eltern und Nachkommen unter Bedingungen der natürlichen Selektion im Walde; Vergleich verschiedener Populationen oder Subpopulationen (gesund, geschädigt); Verwandtschaftsbestimmung verschiedener

Fichtenarten; Bestimmung der evolutionären Herkunft der zentraleuropäischen Arten usw.

Studien der DNA-Profil Analyse haben ergeben, daß die verschiedenen zur Verfügung stehenden Sonden (Hilfs-DNAs) nicht die erwünschten Ergebnisse bringen. Darum scheinen sie für die Detektion von DNA-Polymorphismen nicht geeignet. Man sollte sich daher verstärkt auf die zweite Methode konzentrieren, die erfolgreicher erscheint: die *RFLP-Analyse*. Die dafür benötigten DNA Sonden müssen allerdings erst isoliert werden. Erste Experimente haben jedoch bereits gezeigt, daß dies nicht so schwierig oder arbeitsintensiv sein dürfte.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 628/89**

**Untersuchungen zur Dynamik der Waldschadensentwicklung im Eichenwald des NÖ. Weinviertels (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Hauptverband der Land- und Forstwirtschaftsbetriebe Österreichs, Schauflergasse 6/V, A-1010 Wien

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Dr. Eckart SENITZA

*Telefonnummer:* (0222)630227

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Periodische detaillierte Feststellung des Schadzustandes auf vier Untersuchungsflächen (ges. 1000 ha) im Eichenmittel- und -hochwald durch Ansprache von okular erfassbaren biotischen und abiotischen Schadmerkmalen bzw. Schadfaktoren an identen Probestämmen (Kronenverlichtung, Kronenverfärbung, Zweigabwürfe, Mistelbefall, biotische und abiotische Schäden). Davon ausgehend erfolgt eine Analyse möglicher Wechselwirkungen zwischen Standortverhältnissen und Schadeinflüssen sowie eine Ableitung der Entwicklungstendenzen und Dynamik der Schadkriterien incl. Mortalität.

*Ergebnisse:*

Zusammenfassend ergibt sich für die drei Aufnahmejahre (1987–1989) hinsichtlich der Kronenverlichtung mit durchschnittlich 52% Anteil kranker bis toter Eichen (Kronenverlichtungsstufe 3–5 über 30% Blattverlust) ein katastrophal schlechter ökologischer Zustand.

Die *Mortalität* als Summe der jährlich toten und entnommenen Bäume (Zwangsentnahmen), die im jeweiligen Vorjahr noch als lebend angesprochen wurden, beträgt zwischen 1,8% (1987–1988) und 1,9% (1988–1989) der Gesamtstammzahl; es kann somit mit einer jährlichen Mortalitätsrate von ca. 2% gerechnet werden, wobei nach Durchmesserstufen im Bereich zwischen 11–20 cm, sowie oberhalb von 50 cm BHD deutliche Schwerpunkte mit Mortalitätsraten von 2,6% bestehen.

Mit steigendem Durchmesser, als Kennzeichen für das Einzelbaumalter, zeigt sich eine deutliche Zunahme der *Kronenverlichtung*. Über 30 cm BHD Durchmesser dominieren kranke und schlechtere Eichen, über 40 cm BHD, bei einem Alter, das noch keineswegs der Umtriebszeit bzw. dem Zieldurchmesser entspricht, sogar mit konstant ca. 80% Anteil. Das Bild hat sich besonders im Bereich über 40 cm Durchmesser über die drei Jahre hin wenig verändert.

Zur Gegenüberstellung wurden die einzelnen Schadmerkmale zu *Schadkategorien* zusammengefaßt, die spezifische



bekannte Schadfaktoren von unspezifischen Schadmerkmalen ausgrenzen:

Insgesamt hat sich die Überlagerung der Kronenverlichtungsanteile durch okular erfaßbare biotische und abiotische Faktoren von 1987 auf 1988 klar verringert.

Eine vergleichende Beurteilung der Schadsymptome bestätigt die Kronenverlichtung als verlässlichstes, okular erfaßbares, Kennzeichen tiefgreifender länger anhaltender Vitalitätsstörungen vor allem bei fortgeschrittenem Krankheitsbild. Zweigabwürfe zeigen akute Krankheitsphasen an, Kronenvergilbungen spielen keine maßgebliche Rolle. Längerfristige Schwächung der Eichen bewirkt von den erfaßten Schadfaktoren einzig der Mistelbefall.

Eine Analyse der Variation des Kronenzustandes durch Standorts- und Bestandesparameter zeigt den überwiegenden Alterseffekt, aber auch mit der Randlage und Bestandeschluß zunehmende Schädigungen auf.

#### *Ursachendiskussion:*

Insgesamt spielen bekannte natürliche (biotische) Schadfaktoren nur eine untergeordnete Rolle. Es ergeben sich Hinweise auf die Immissionshypothese und eventuell langfristige Klimawirkungen. Nicht quantifizierte Schadfaktoren mit unbekannten Wechselwirkungen (Immissionen, N-Eintrag, Herbizide, Klima) spielen demnach eine die bekannten vitalitätsmindernden Ursachen (Mistelbefall, Insektenfraß u.a.m.) weit überwiegende Rolle.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 549/88**  
**Erstellung von Schälsschadenstafeln für Fichte in Österreich (1988–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Forstliche Ertragslehre der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 70, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hubert STERBA

*Telefonnummer:* (0222)342500/648

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Mit Hilfe des von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt erhobenen Datenmaterials werden Prognosemodelle über das Fäulewachstum nach Schälung entwickelt. In Zusammenarbeit mit dem gleichen Institut sollen dann die Vorstellungen der Praxis über Aufbau, Eingangsgrößen und Aussagen von gewünschten Schälsschadenstafeln gesammelt und hinsichtlich ihrer Verwirklichbarkeit überprüft werden. Gemeinsam mit Vorschlägen für die monetäre Bewertung dieser Schäden sollte diese Arbeit dann vorgestellt und diskutiert werden und aufgrund dieser Ergebnisse in einem Arbeitskreis ein erster Entwurf mit mehreren Varianten für die Schälsschadenstafeln geliefert werden.

#### *Ergebnisse:*

Es wurden Vorschläge für:

- nach drei Bonitätsgruppen gestaffelte Umtriebszeiten und Zinssätze,
- Definitionen zur Abgrenzung zwischen ausscheidendem und Endbestand,
- Definitionen von Schadklassen aufgrund der Schälwundengröße und
- die notwendigen Stichprobenumfänge im Falle einer nur stichprobenweisen Erhebung der Schälsschäden gemacht.

Für die Eingangsgrößen Bonitätsgruppe, Alter, Schadklasse wurden dann Tabellen für die diskontierten Differenzen der Sortenvolumina entwickelt, die im Bewertungsfall nur mehr mit den erntekostenfreien Erlösen multipliziert und aufsummiert werden müssen, um den Entschädigungsbetrag je Baum zu errechnen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 498/87**  
**Isoenzymuntersuchungen an Laubbäumen (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Univ.-Prof. Dr. Hannes MAYER, Peter Jordanstraße 70, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Hannes MAYER

*Telefonnummer:* (0222)342500/626

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Kenntnis der genetischen Konstitution einzelner Individuen bzw. Populationen von Waldbäumen ist unabdingbar, z.B. wenn engverwandte Klassen allein aufgrund morphologischer und phänologischer Merkmale nicht unterscheidbar sind, oder wenn es sich um die exakte Determinierung der Herkunft von Saat- bzw. Pflanzgut handelt. Für die genetische Charakterisierung von Waldbäumen bieten sich als Methoden der Wahl *Isoenzym- oder DNS-Analysen* an, wobei erstere im vorliegenden Projekt der Erörterung folgender Problemkreise dienen:

Charakterisierung bzw. Differenzierung von Pappel-, Weiden- und Robinien-Klonen sowie Unterscheidung von Unterlagen und Edelreisern bei Erlenpflanzungen.

#### *Ergebnisse:*

##### **Pappel und Weide**

Angeregt durch ein allen Praktikern hinlänglich bekanntes Problem der Unterscheidung nahe verwandter Pappel- und Weidenklone anhand morphologischer und phänologischer Merkmale wurde eine praktikable *Kontrollmöglichkeit der Klonunterscheidung* erarbeitet. Das Untersuchungsmaterial (über die ganze Vegetationsperiode jeweils frisch geerntete Blätter) stammt aus der Klon-Sammlung im Versuchsgarten „Knödelhütte“ des Institutes bzw. aus den Versuchsflächen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt, die sich mit Biomasseproduktion im Kurzumtrieb befassen.

Mittels Isoenzymanalysen sind auch nahe verwandte Klone unterscheidbar. Da Isoenzymmuster bei einzelnen Klonen jedoch gewebsspezifisch sowie entogenetisch bedingt variieren, ist es nicht realistisch (zu aufwendig) Karteien von Enzymmustern für die Identifikation unbekannter Klone zu erstellen. Dagegen ist es sinnvoll, Standard-Sortensammlungen anzulegen – im Versuchsgarten „Knödelhütte“ der Universität für Bodenkultur wurde eine Klonsammlung von Pappeln und Weiden angelegt – um jederzeit über vergleichbares Untersuchungsmaterial für Kontrollzwecke zu verfügen.

##### **Robinie**

Weltweit geschätzt als Biomasseproduzent – die Fläche der zwischen 1958 und 1978 künstlich angelegten Robinienwälder hat von 337.000 ha auf 1.883.000 ha zugenommen – findet nun auch in Österreich Beachtung. Die an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt betriebene Robinienzüchtung erfolgt mit dem Ziel, Mehrklonsorten (Wahrung genetischer Vielfalt!) für die plantagenmäßige Nutzungsform aufzubauen. Isoenzymanalysen liefern dazu ergänzende genetische Befunde. In vorliegender Arbeit untersuchte Enzymsysteme einer Auswahl von Robinienklonen



bilden die Basis für weitere genetische Untersuchungen, sei es z.B. für populationsgenetische Studien oder für den Zweck der Kontrolle und Zertifikation unbekannter Klone.

#### Schwarzerle

Auf der Schwarzerlensamenplantage der Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Tullnerbach konnten morphologisch nicht unterscheidbare Triebe von Unterlagen und Edelreisern bei Erlenpflanzungen differenziert werden. Das ist insofern von Bedeutung, als bei Pflanzungen Edelreiser häufig von den vitaleren Unterlagen überwachsen werden und somit die gewollte genetische Zusammensetzung des produzierten Saatguts verfälscht wird. Hiermit besteht erstmals die Möglichkeit, den geplanten Genpool von Samenplantagen zu überprüfen und somit die Qualität des Saatguts zu garantieren.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 553/88*  
**Trockene Deposition Zillertal (1988–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Analytische Chemie, Getreidemarkt 9/151, A-1060 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Hans PUXBAUM

*Telefonnummer:* (0222)58801/4830

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ziel des Projektes ist die Bestimmung des Höhenprofils und der Trockendeposition im Zillertal. Zur Bestimmung der Deposition ist eine Erfassung sowohl der Vertikalverteilung als auch des saisonalen Verlaufes von Luftschadstoffen notwendig.

Über Konzentrationsverteilungen von  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{NH}_3$  und Aerosolkomponenten in alpinen Gebieten liegen derzeit in Europa keine Meßdaten vor.

*Ergebnisse:*

#### Meßaktivitäten:

- monatliche Integralmessung von  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  und  $\text{HNO}_3$  in 7 Höhenstufen (Passivsammler)
- Kampagnenweise Messung von freien Säuren,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  und Partikeln
- Kampagnenweise Messung von  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  und Partikeln (Filterstack)
- Nebelsammlung und Analyse auf Ionen
- Ozonhöhenprofilmessung

Die Meßaktivitäten wurden im Sommer 1990 abgeschlossen.

Im Sommer 1989 bis Winter 1990 wurden Meßkampagnen zur Erfassung freier Säuren ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCl}$ ),  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  und deren Neutralisationsprodukten ( $\text{NH}_4^+$ - $\text{NO}_3^-$ - und  $\text{SO}_4^-$ -Partikel) durchgeführt. Die Messungen erfolgten simultan in 3 Höhenstufen (Ramsau 650m, Talwiese 1000m, Stockaste 1560m) in Zeitserien mit 6 bzw. 12 Stunden Auflösung.

Ein nach oben hin abnehmendes Vertikalprofil ist bei den primär – vorwiegend am Talboden – emittierten Schadstoffen wie Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid und Ammoniak stark ausgeprägt.

Die Partikelkonzentrationen waren während der ganzen Meßserie sowohl im Höhenprofil als auch im zeitlichen Verlauf relativ konstant.

Ein ausgeprägter Tagesgang von Salpetersäure war bei den Sommermessungen auf Grund der photochemischen Pro-

duktion mit der hohen Depositionsgeschwindigkeit von  $\text{HNO}_3$  an allen Stationen erkennbar.

Die Berechnung der Depositionsgeschwindigkeit nach dem „Big Leaf Modell“ ergibt für Salpetersäure – eine gasförmige Komponente mit hoher Reaktivität und damit hoher Depositionsgeschwindigkeit – einen stark ausgeprägten Tagesgang mit dem Maximum um die Mittagszeit. Auch bei anderen Komponenten ergibt sich – vorwiegend bei Schönewetter – eine tageszeitliche Abhängigkeit der Depositionsgeschwindigkeit mit einem Maximum unter Tags.

#### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 626/89*  
**Praxisrelevanz der österreichischen Waldschadensforschung – Evaluierung der Arbeit der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben „Evaluierung der Waldschadensforschung“ (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für forstliche Betriebswirtschaft und Forstpolitik der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Max KROTT

*Telefonnummer:* (0222)342500/310

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Evaluierung der Arbeit der Forschungsinitiative gegen das Waldsterben verfolgt zwei Fragestellungen:

Erstens sind die Ziele der Waldschadensforschung zu evaluieren.

Zweitens erfolgt die Überprüfung des Ausmaßes, inwieweit die gesetzten Ziele tatsächlich erreicht werden konnten. Damit stellt die Evaluierung das notwendige Grundlagenwissen bereit, um in Zukunft die praxisorientierte Zielsetzung der Forschungsprojekte zu verbessern, den Forschungsprozeß effizient zu gestalten und das neugewonnene Wissen effizient an die forstliche Praxis weiterzugeben.

*Ergebnisse:*

Die erste Phase der Evaluierung erhebt die Praxis der bisherigen Waldschadensforschung mit Hilfe von Experteninterviews. Der Forschungsprozeß wird in zwei Phasen, die Formulierung des Forschungsprogrammes und die Durchführung dieser SOLL-Vorgaben, zerlegt. Als wichtige Problembereiche ergeben sich die Festlegung der Ziele der Forschung und die Auswahl der geeigneten Methoden. Weiters gilt die Analyse der Koordination der Einzelprojekte, der Praxis der Finanzierung sowie Kontrolle. Die Untersuchung der Verwertung der Ergebnisse der Waldschadensforschung erhebt die Erfahrungen der Forstpraxis. Die Fragebögen sind derzeit an die Forstakademiker Österreichs ausgesandt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 504/87*  
**Mittelfristige Erfolgsanalyse des Forstwirtschaftsbetriebes – Erprobung von Lösungsansätzen an konkreten Fällen (Forstbetrieben) (1987–1992)**

*Projektnehmer:* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Jöbstl, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans JÖBSTL

*Telefonnummer:* (0222)342500/320



**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eine forstliche Erfolgsrechnung mit Einbeziehung der Waldvermögensveränderungen ist im Rahmen des traditionellen Rechnungswesens nicht möglich. Aussagefähige Erfolgsurteile setzen umfassende gutachtliche Analysen voraus. Dazu gibt es Verfahrenskonzepte von Jöbstl, die auf Inventurvergleich (Ist-Ist, Ist-Soll), Maßnahmenvergleich (Soll-Ist) und nach Baumarten, Sorten und Geländebedingungen, differenziertem Holzeinschlagsvergleich (Einschlag-Hiebsatz) aufbauen. Die Praxiseignung der Verfahrenskonzepte ist in konkreten Fällen zu testen und es sind die Anforderungen an Rechnungswesen und Forsteinrichtung zu konkretisieren.

**Ergebnisse:**

Die Analyse der abgelaufenen Forsteinrichtungsperiode in einem Waldviertler Forstbetrieb wurde fertiggestellt und die notwendigen Planvorgaben und Aufzeichnungen für eine effizientere Erfolgsanalyse in der kommenden Periode präzisiert. Zusätzlich zu den bisher untersuchten zwei Betrieben (Zentralalpen, Waldviertel) konnte ein gemischter Au-, Nieder- und Hochwaldbetrieb Niederösterreichs für die Mitarbeit gewonnen werden. Die bewertungsrelevanten Kriterien wurden in den Aufnahmeschlüssel der im Sommer 1990 durchgeführten Waldinventur eingebracht und die Arbeiten mit der Zeitraumanalyse begonnen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 630/89*

**Umtriebszeit bei Fichte unter geänderten Marktverhältnissen für verschiedene Produktionsgebiete Österreichs – Modell- und Szenarioanalysen „Umtriebszeit der Fichte“ (1989–1991)**

**Projektnehmer:** Institut für forstliche Betriebswirtschaftslehre und Forstwirtschaftspolitik der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans JÖBSTL

**Telefonnummer:** (0222)342500/327

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Geänderte Marktbedingungen (steigende Schwachholznachfrage, Starkholzproblematik) und forstschädliche Umwelteinflüsse (Waldsterben) verlangen ein Überdenken der üblichen forstlichen Produktionsziele und Umtriebszeiten.

Mit Hilfe von weiter auszubauenden waldbezogenen Kalkulationsprogrammen und des Forstbetriebsklassensimulators FOBSI sollen durch Variantenstudien für die vier Produktionsgebiete der Fichte (Ertragstafeln) die Auswirkungen unterschiedlicher Holzpreisszenarien quantitativ analysiert und die langfristigen Konsequenzen eines Umtriebszeitenwechsels verlaufsbezogen dargestellt werden – als Grundlage zur Versachlichung der Diskussion und als Entscheidungshilfe für Forstbetriebe.

**Ergebnisse:**

Das bestandes- und normalbetriebsklassenorientierte Kalkulationsmodell wurde auf CLIPPER realisiert (Bestandsentwicklung, Erntekostenberechnung, Sortenzerlegung, Preisung). Erste Ergebnisse mit verschiedenen, selbst extremen Holzpreisszenarien sprechen im Altersklassenwald für die Beibehaltung der höheren Umtriebszeiten.

Die Umtriebszeit der maximalen wertmäßigen Flächenproduktivität ist im wesentlichen eine Funktion von Produktionsgebiet, Ertragsklasse, Kostenbedingungen, Gesundheitszustand und Bestockungsgrad. Mit sinkendem Bestock-

ungsgrad und zunehmenden Schäden sinkt die optimale Produktionsdauer.

Am Ausbau des Schadens- und Mortalitätssimulators wird gearbeitet. Daran schließen Berechnungen für unregelmäßige Betriebsklassen in dynamischer Sicht an.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 502/87*

**Biomassenentzug und Meliorationsmaßnahmen in einem Fichtenbestand (1987–1993)**

**Projektnehmer:** O.Univ.-Prof. Dr. Anton KRAPPENBAUER, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. Anton KRAPPENBAUER

**Telefonnummer:** (0222)342500

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Untersuchungen sollen die Erfassung der Wirkung von Streunutzung, Reisigdeckung und Meliorationsmaßnahmen (Düngung, Kalkung) einerseits auf die Vitalität und das Wachstum von Einzelbäumen (Beständen) und andererseits auf die Veränderungen von Bodenmerkmalen (Nährstoffe, Vegetation, Mykorrhiza etc.) ermöglichen. Besonders wichtig ist dabei, die genannten Einflüsse in ihrer Kombination am Einzelbaum zu beobachten.

**Ergebnisse:**

Der Versuch wurde als Einzelstammdüngungsversuch mit 8 Varianten zu je 13 Bäumen in einem ca. 80-jährigen Fichtenbestand angelegt. Um die Auswirkungen der verschiedenen Behandlungsvarianten dem Einzelbaum zuordnen zu können, wurden im Radius von 2 m um die Stammachse Beetfolien eingezogen. Zur Definition möglicher Störeffekte der Beetfolien wurden als 9. Variante 13 gänzlich unbehandelte Bäume in die Auswertung miteinbezogen. Diese Versuchsanlage wurde 1987 durch 5 weitere Varianten erweitert.

*Im Jahre 1990 wurden folgende Arbeiten durchgeführt:*

**Werbung von Nadelproben aus dem Kronenbereich:**

Die Nadelproben wurden von Bäumen beider Versuchsflächen geworben und werden zur Zeit analysiert. Die Auswertung soll die Veränderungen im Nährstoffgehalt der einzelnen Nadeljahrgänge erfassen.

**Werbung von Bodenproben:**

Bodenproben wurden von allen Bäumen in beiden Varianten geworben und werden derzeit analysiert. Ziel der Auswertung ist es, die Veränderung der Verteilung der Nähr Elemente im Verlauf der Jahre zu erfassen.

**Auswertung von Mykotrophie:**

Die Untersuchung bezüglich der Mykotrophie konnte abgeschlossen werden. Es ergaben sich folgende Resultate:

- Die Düngung beeinflusste die Ausbildung der autotrophen Feinwurzeln signifikant. Die gedüngten Varianten, vor allem die Volldüngungsvariante, stimulierten das Feinwurzelswachstum sehr stark.
- Der Anteil nekrotischer Wurzelspitzen war in der streugewetzten Variante am höchsten.
- Die Düngungsvarianten verschoben das Mykorrhizagleichgewicht zu Ungunsten des Pilzes. Der Mykotrophiegrad sank beispielsweise in den Düngungsvarianten auf etwa 30% ab (Nullvariante: 64%).
- Den mykotrophen Wurzelspitzen konnten 5 Typen zugeordnet werden. Einer davon konnte als *Cenococcum geophilum* identifiziert werden.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 625/89**  
**Forsteinrichtung als Führungsinstrument (1989–1991)**

**Projektnehmer:** Institut für Forstliche Betriebswirtschaftslehre und Forstwirtschaftspolitik der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf FRAUEN-DORFER, Dr. Walter SEKOT

**Telefonnummer:** (0222)342500/310

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Einzelbetriebliche Befunde lassen auf ein nicht vertretbares Kosten-Nutzen-Verhältnis mancher Teile der konventionellen Forsteinrichtung schließen. Neue Technologien wie geografische Informationssysteme, Datenbanken mit automatisierter Fortschreibung oder CAD-gestütztes Forstkartenwesen eröffnen vielfältige Möglichkeiten der Informationsbereitstellung. Die konventionellen wie auch die neuen Ansätze sind hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit als Führungsinstrumente zu analysieren. Letztlich sollen Entscheidungshilfen für die betriebsspezifisch optimale Integration der Forsteinrichtung in das betriebliche Führungskonzept entwickelt werden.

**Ergebnisse:**

In einer umfassenden *Fragebogenaktion* sowie anhand von 13 einzelbetrieblichen *Fallbeispielen* wurden der praktische Stellenwert der Forsteinrichtung im Führungssystem der Betriebe sowie die Einstellung der Betriebsleiter zu diesem Fragenbereich erhoben. So wertvoll neue Techniken zur Rationalisierung der konventionellen Forsteinrichtung sind, bewirken sie für sich noch keine grundlegend neue Perspektive der Betriebsführung. Das Schwergewicht des Interesses muß daher vom technologischen auf das inhaltliche Entwicklungspotential verlagert werden.

In der theoretischen Befassung werden daher, aufbauend auf einer wissenschaftstheoretischen Bestimmung der Ausgangsposition, das Ziel- und Führungssystem der Forstbetriebe und deren Bezug zur Forsteinrichtung grundlegend analysiert. Führungstheoretische Perspektiven eröffnet vor allem die Konzeption als Instrument des strategischen Managements.

Darüber hinaus liegen in der Vermögensrechnung, der ökologischen Rechenschaftslegung und sozial-ökologischen Folgenabschätzung sowie dem Management infrastruktureller Leistungen Anwendungspotentiale, deren Voraussetzungen gegenwärtig überwiegend noch nicht gegeben, aber in der einen oder anderen Form zu erwarten sind.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 627/89**  
**Ökosysteminventur, Bodenwasserhaushaltsuntersuchungen sowie Depositionsmessungen und Untersuchungen des Bodenwasserchemismus in Eichenwäldern „Ökologische Untersuchungen in Eichenwäldern“ (1989–1991)**

**Projektnehmer:** Institut für Forstökologie an der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard GLATZEL

**Telefonnummer:** (0222)342500/528

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der Verlauf von Eichenkrankungen wird in erheblichem Ausmaß von standörtlichen Gegebenheiten und durch ex-

treme anthropogene Belastungen der Eichenwaldstandorte und bemerkenswerte Stoffeinträge in diese Ökosysteme beeinflusst. Im Rahmen dieses Projektes sollen Grundlagenkenntnisse über die Belastungssituation und die Belastbarkeit von Eichenwaldökosystemen als Grundlage für Sanierungsmaßnahmen und Beiträge zur Beantwortung von Fragen über die Kausalität von Eichenkrankungen erarbeitet werden.

**Ergebnisse:**

Zur Klärung der Eintragungssituation wurden 6 klimatisch ähnliche Untersuchungsflächen mit vergleichbarem Bestandaufbau aber mit sonst unterschiedlichen Standortsparemetern ausgewählt:

Eine Fläche liegt in Raschala (Eichenmittelwald auf pseudo-vergleyter Braunerde), drei Flächen liegen in Ernstbrunn (Eichenmittelwald auf Pseudogley) und zwei im Hochleitenwald (Eichenmittelwald mit Hainbuchennebenbestand bzw. mit frisch geschlägertem Nebenbestand jeweils auf pseudo-vergleyter Parabraunerde mit reliktschem Staukörper).

Auf den drei Flächen in Ernstbrunn wurde entlang einem Gradienten von einem Kalksteinbruch weg weiters überprüft, inwieweit basische Stäube sich auf das Depositionsverhalten anderer Spurenstoffe, vor allem auf das Ammonium/Nitratverhältnis, auswirken. Es wurden einfache Luftgütemessungen (Passivsammler) durchgeführt, sowie Bulk-sammler zur Erfassung des Kronendurchlasses und Niederschlagssammler zur Erfassung des Freilandniederschlages eingerichtet.

Erste *bodenkundliche Auswertungen* zeigen die größten Unterschiede zwischen den Standorten Raschala (sauer) und Ernstbrunn (basisch). Diese Flächen wurden daher auch für die Detailuntersuchungen interner Kreisläufe herangezogen. Die Mineralböden-, Auflagehumus- und Blattproben für die Nährstoffuntersuchungen sind bereits analysiert und die Ergebnisse in Bearbeitung. Die jährlichen Verläufe der Stoffkonzentrationen im Bodenwasser lassen vorläufig nur sehr vorsichtige Interpretationen zu, da die Aufsammlungen aufgrund der Bodenwasserdynamik nur im Frühjahr 1990 kontinuierlich möglich waren.

Aus diesen wenigen Probenahmen ist ersichtlich, daß die Nitrat- und vor allem die Ammoniumkonzentrationen sehr gering, die Sulfat- und Kalziumgehalte, vor allem in Ernstbrunn relativ hoch sind. Der Stoffaustrag mit dem Sickerwasser ist minimal und beschränkt sich auf das Winterhalbjahr. Die Matrixpotentialverläufe spiegeln das feuchte Frühjahr, die äußerst trockenen Sommer und die sehr zögernd einsetzende Auffüllung der Bodenwasservorräte wider. Zum Zeitpunkt der Beendigung der Meßserie im November lagen die Matrixpotentiale in 60 cm Tiefe immer noch bei –80 kPa.

Die Berechnung der jährlichen Stoffflüsse läßt den Schluß zu, daß Stickstoffeutrophierung in den untersuchten Eichenmittelwäldern als Ursache für die geringe Eichenvitalität kaum in Betracht kommt. Dagegen ist *hohe Deposition basischer Stäube* für das Untersuchungsgebiet charakteristisch. Auf den drei Flächen in Ernstbrunn zeigte sich eine Abnahme der Ammonium-Nitratverhältnisse, mit Annäherung an die basische Staubquelle (Steinbruch).

Mittels Passivsammlern wurden auch Monatswerte der Konzentrationen an SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> ermittelt, die sich gut



mit den in den Bulksammlern gemessenen Konzentrationen korrelieren lassen. Die  $\text{SO}_2$ - und  $\text{NO}_2$ -Konzentrationen sind als gering einzustufen.

Auf den Flächen im Hochleiten wurde der Stofffluß mit dem Niederschlag und verschiedene waldökologische, methodische Problemstellungen untersucht. Es wurden mittels Regenrinnen ereignisweise Niederschlagsproben gesammelt, Auflagehumus und Mineralbodenprofile, Blattproben für Nährstoff- und Schadstoffuntersuchungen und Streuproben mittels Streusammlern im Jahresgang zur Bestimmung der Biomassenkompartimentierung gewonnen. Die Proben sind bereits analysiert. Mit der Auswertung der Analyseergebnisse wurde begonnen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 398/85*

**Prüfung des Ernährungsstoffwechsels des Rot-, Reh- und Gamswildes im Lebensraum Achenkirch einschließlich der Belastung dieser Tiere mit Schwermetallen und chlorierten Kohlenwasserstoffen (1985–1991)**

*Projektnehmer:* Förderungsverein für Umweltstudien (FUST), A-6215 Achenkirch 320

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Kurt ONDERSCHEKA

*Telefonnummer:* (05246)6330

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Untersuchung der Belastung des lokalen Ökosystems hinsichtlich der dafür verantwortlichen Faktoren.

*Ergebnisse:*

1990 wurden 123 Organproben von im Achenkirch erlegtem Wild an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde gesandt. Die Analysen sind im Gange und die Auswertung in Vorbereitung. Einige Details können schon jetzt festgestellt werden. Die Kondition der Gams war z.B. auch 1990 zu allen Jahreszeiten auffallend schlecht. Im Nierenfett aller Proben wurden geringe Mengen Hexachlorbenzol nachgewiesen. DDE, das Abbauprodukt von DDT, hingegen war nur in 16,7% und das ausschließlich bei den untersuchten Proben von Rotwild und in geringeren Konzentrationen wie das Hexachlorbenzol nachweisbar.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 631/89*

**Dendrochronologische und dendroklimatologische Untersuchungen im Zusammenhang mit den großräumig auftretenden Eichenkrankheiten "Eichendendroklimatologie" (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für forstliche Ertragslehre der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 72, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Hubert STERBA

*Telefonnummer:* (0222)342500/648

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Da der Zustand der Eichenbestände in den Eichenwuchsgebieten Ost- und Südostösterreichs sich merkbar und in auffälliger Weise verändert hat – und das zum Teil auch dort, wo nicht die Eichenmistel eine solche Zustandsverschlechterung aufzeigt – kann mit diesem Projekt möglicherweise geklärt werden, ob für diese Zustandsverschlechterung klimatische Extremsituationen oder langsame Klimaverschiebungen allein verantwortlich gemacht werden können oder andere Außenfaktoren, wie Immissionsstreß, waldbauliche Eingriffe oder Insektenschädigungen, dafür verantwortlich gemacht werden müssen.

Die hier zu erzielenden Ergebnisse werden eine weitere Differenzialdiagnose beobachteter Zustandsveränderungen von Eichenbeständen erleichtern und können damit wesentlich helfen, gezielte *Therapievorschläge* für die Erhaltung der Eiche in Ostösterreich auszuarbeiten.

*Ergebnisse:*

Die fehlenden Temperatur- und Niederschlagswerte für Güssing wurden mit Hilfe der Daten von Fürstenfeld mit multiplen Regressionsverfahren rekonstruiert. Für Wolkersdorf wurden die Temperaturdaten von Obersiebenbrunn verwendet und die hier fehlenden Jahre mit den Daten der Meßstationen Mistelbach und Wilfersdorf mit der gleichen Methode wie in Güssing rekonstruiert.

Die Zusammenhänge zwischen Radialzuwachs und Witterungsverhältnissen (monatliche Mitteltemperaturen und Monatsniederschlagssummen) wurden untersucht.

Neben den Temperatur- und Niederschlagsdaten standen in Wolkersdorf auch noch monatliche Grundwasserdaten ab 1962 zur Verfügung. Bei der graphischen Darstellung des mittleren Grundwasserverlaufs zwischen 1962 und 1989 konnte ein deutliches Absinken des Wasserspiegels ab 1965 erkannt werden. Folglich wurden für die beiden Standorte in Wolkersdorf Response-Functions für den Zeitraum von 1929 bis 1965 (Fläche 1) bzw. 1924–1965 (Fläche 2) berechnet und die Zuwächse von 1966 bis 1989 mittels dieser Funktion extrapoliert.

Für die Fläche 1 zeigt sich, daß der Zuwachsgang nach 1965 aus den Witterungsdaten hinreichend erklärt wird. Auf der Fläche 2 jedoch sinkt seit 1965 der beobachtete Zuwachs deutlich unter jenen, der sich aus den Witterungsdaten ergeben würde. Da das Grundwasser auf diesem Standort weit außerhalb des Durchwurzelungshorizontes der Eiche liegt, ist ein direkter Zusammenhang mit der beobachteten Absenkung des Grundwasserspiegels vermutlich auszuschließen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 447/86*

**Entwicklungsarbeiten zur In-vitro-Vermehrung und -Konservierung von Waldbäumen (1986–1991)**

*Projektnehmer:* Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf Ges.m.b.H., A-2444 Seibersdorf

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Josef SCHMIDT

*Telefonnummer:* (02254)80/3519

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Sowohl für die Züchtung als auch für die Vermehrung von Waldbäumen z.B. in Samenplantagen ist die sichere Selektion und Prüfung von Genotypen wesentlich. Es ist daher wünschenswert, Klonmaterial für Prüf- und Vermehrungszwecke zu produzieren, bzw. im Rahmen eines Konservierungsprogrammes bestimmte Genotypen auf die Dauer der Prüfung oder länger zu konservieren. Weiters kann auch die Effizienz von Samenplantagen durch In-vitro-Methoden (somatische Embryogenese und Mikrovegetativvermehrung) verbessert werden. Deshalb sollten diese Methoden alternativ oder als Vorstufe zur konventionellen vegetativen Vermehrung vorsorglich entwickelt und in ein Gesamtkonzept zur Erhaltung bzw. Wertverbesserung unserer Baumarten integriert werden.

*Zielbaumarten:* Fichte als Hauptbaumart, Tanne und Eiche als gefährdete Baumarten, Bergahorn als ökologisch bedeutsame Wertholzart.



**Ergebnisse:**

Zur direkten Mikrospößvermehrung von *Fichte* aus präparierten Embryonen (z.B. aus knappen Saatgutreserven) liegen nunmehr aus Colworth House Bewurzelungsraten von 50 bis 70% vor. Aus dieser Sicht erweist sich die kombinierte Methode zur Bewurzelung unter Laborbedingungen und anschließende Abhärtung im Glashaus im Versuchsmaßstab als durchführbar. Die Bewurzelung im Sprühnebelsystem hingegen war auch mit in vitro abgehärteten Mikrostecklingen – offenbar aufgrund der zu knappen Konfiguration der Testanlage – nur zu einem geringen Prozentsatz erfolgreich.

Beste Ergebnisse liegen bei der Embryogenese vor. So konnte die Ausbeute an keimfähigen somatischen Embryonen durch verschiedene Maßnahmen wie Vortrocknung der somatischen Embryonen wesentlich gesteigert und in der Folge auch einige abgehärtete Musterpflanzen produziert werden. Es liegen zum Projektende 8 vitale Zelllinien aus dem Samenmuster 2286, Gerlitz, vor, von denen für 1991/92 eine Pilotproduktion geplant ist.

Bei *Tanne* konnten ebenso konkrete Fortschritte zu einem Verfahren der somatischen Embryogenese gemacht werden. Die Induktion und Vermehrung von embryogenen Zelllinien funktioniert in einem Ausmaß, das zur weiteren Optimierung der Regenerationsprozedur für somatische Embryonen ausreicht. Dabei wurden positive Erfahrungen mit Zusatz von Abszissinsäure bzw. Osmatika zum Nährboden gemacht, sodaß nunmehr bereits einzelne somatische Embryonen mit intakter Keimwurzel vorliegen. Weitere Arbeiten zur Optimierung des Verfahrens sind jedoch unumgänglich.

Damit kann das Verfahren der somatischen Embryogenese in Zukunft als wichtiges Werkzeug zur Versorgung mit standortgerechtem Pflanzmaterial aus minimalen Saatgutreserven und – aufgrund der leichten Kryokonservierung der Zelllinien – zur Konservierung genetischer Muster bedrohter Bestände von *Fichte* und *Tanne* gelten.

Zur Mikrovegetativvermehrung von *Eiche* kann nunmehr ein *generelles Schema* angegeben werden:

Die Etablierung erfolgt von Sproßspitzen oder Nodiensegmenten aus unverholzten Trieben, die mit Cytokinin induziert werden. Die Etablierung und die weitere Vermehrung solcher Mikrostecklingskulturen über Achselknospen ist mit steigendem Lebensalter der Bäume stark von klonalen und jahreszeitlichen Schwankungen gekennzeichnet. Ähnliches gilt für die Bewurzelung produzierter Mikrostecklinge und deren anschließendes Wachstum nach Akklimatisierung im Glashaus. Neben Stieleichensämlingen befinden sich jeweils mehrere adulte Genotypen von Stiel- und Traubeneichen aus der österreichischen Klonsammlung und der EG COST-Aktion 87 in Vermehrung. Die beschriebene Vermehrungsmethode erlaubt im Vergleich zu konventionellen forstlichen Vermehrungsmethoden eine weitaus höhere Produktivität. Aus einer einzigen Sproßspitze können innerhalb eines Jahres bis zu 1000 Pflanzen produziert werden.

Auch bei *Bergahorn*, der wider Erwarten nur wenig auf bei anderen Holzarten gängige Methoden der Mikrovegetativvermehrung anspricht, ist es nach Erweiterung der Desinfektionsmethode gelungen, durch Einsatz von Thidiazuron, einer neuen Substanz mit hormoneller Wirkung, adventive Knospen- und Sproßbildungen zu erreichen. Nach Streck-

ung einzelner Sprosse konnte bereits eine teilweise Bewurzelung erreicht werden.

Die Mikrovegetativvermehrung der Laubhölzer bietet die Möglichkeit, ausgewählte Genotypen für Prüfzwecke zu vermehren und parallel dazu langfristig zu erhalten. Damit könnte dieses Verfahren sehr nutzbringend in der Forstpflanzenzüchtung eingesetzt werden.

In der Folge soll ein System zur Embryogenese entwickelt werden, das analog zu den Möglichkeiten bei den Koniferen, eine langfristige Konservierung besonders von Eichen-saatgut in Form embryogener Zelllinien erlaubt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 632/89*

**Produktion von Holzbiomasse im Kurzumtrieb (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für forstliches Bauingenieurwesen und Waldarbeit der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 72, A-1190 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Anton TRZESNIOWSKI

*Telefonnummer:* (0222)342500/639

*Problem-/Aufgabenstellung:*

**Technischer Teil:**

Entwicklung von geeigneten Arbeitsverfahren und Maschinenkombinationen für die Ernte von Energiewäldern. Feststellen der Erntekosten sowie der Kosten für Transport und Lagerung des Hackgutes.

**Waldbaulicher Teil:**

Erarbeiten von Methoden der zerstörungsfreien Massenschätzung, Erweiterung der ertragskundlichen Datenbank, Prüfung der Anbauwürdigkeit verschiedener Klone.

**Ergebnisse:****Technischer Teil:**

Durchführung von Zeitstudienaufnahmen auf Energieholzflächen der Bundesländer Ober- und Niederösterreich sowie der Steiermark im Februar 1990. Auswertung der gewonnenen Daten.

Besuch der Interforst München zur Sichtung von einschlägigen Maschinen zur Beerntung von Energiewald und Erzeugung von Hackgut.

Planung und Organisation der Ernteeinsätze für die Wintersaison 1990/91 gemeinsam mit den Vertretern der Landwirtschaftskammern. Durchführung von weiteren Zeitstudien in Oberösterreich mit einer eigens entwickelten Bügelmotorsäge. Gemeinsame Bereisung von Energieholz-Bearbeitungsflächen mit Vertretern der Landwirtschaftskammern zur Besprechung von Arbeitsverfahren und Arbeitstechnik.

**Waldbaulicher Teil:**

*Frühjahr 1990:* Aufnahme der Rohdaten zur Vervollständigung der standorts- und ertragskundlichen Datenbank auf den Exaktversuchsflächen sowie Aufnahme der Daten von Praxisversuchsflächen (Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark).

*Sommer 1990:* Kontrolle aller Flächen in bezug auf biotische Schäden, mit besonderem Augenmerk auf Insekten.

*Herbst 1990:* Einholen von Probematerial für Trockensubstanzbestimmung; Auswertung im Labor und Forschungsglashaus. Organisation der Außenaufnahmen 1990/91.



**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 637/90**  
**Visuell-digitale forstliche Luftbildinventur (1990–1992)**

*Projektnehmer:* Institut für Vermessungswesen und Fernerkundung, Peter Jordan Straße 82, A-1190 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. Gerhard STOLITZKA

*Telefonnummer:* (0222)342500

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Gegenwärtig erfolgt die Auswertung von Farbinfrarot-Luftbildern im Rahmen des Waldschaden-Beobachtungssystems (WBS) an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wobei die Interpreten den Kronenzustand von Einzelbäumen einerseits nach Gestalt- und Strukturmerkmalen, andererseits nach spektralen (Farb-)Eigenschaften bewerten. Die Beurteilung insbesondere der Farbe ist dabei in gewissem Maße subjektiv, woraus sich Probleme bei der Gewinnung von Inventurresultaten ergeben, die bundesweit und über längere Zeiträume hinweg einheitlich und vergleichbar sein sollen.

Im vorliegenden Projekt wird eine Auswertemethode entwickelt, bei der die visuelle Interpretation durch digitale, auf Farbmessungen an Luftbildern beruhende Bildanalyseverfahren ergänzt und dadurch objektiviert werden soll.

**Ergebnisse:**

In den in den Berichtszeitraum fallenden ersten Monaten der Projektslaufzeit wurde das generelle Konzept der kombiniert visuell-digitalen Kronenzustandsinterpretation erarbeitet sowie geräte- und EDV-technische Installationen, Adaptionen und Kalibrierungen durchgeführt.

Der Luftbild-Interpretationsarbeitsplatz auf dem PHOCUS/P1 Luftbildauswertegerät wurde um eine CCD-Kamera erweitert, mit welcher die Digitalisierung kleiner Ausschnitte von einem Farbinfrarot-Luftbild erfolgt. Die dafür notwendigen Hard- und Software-Schnittstellen wurden adaptiert und ausgetestet. Mit Hilfe der im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelten Programme werden die digitalisierten Bilddaten in den zum Interpretationsarbeitsplatz gehörigen Rechner übertragen und auf einem Farbgraphikbildschirm ausgegeben.

Der Hauptteil der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wird im Jahr 1991 durchgeführt, sodaß die visuell-digitale Kronenzustandsinterpretation ab 1992 operationell eingesetzt werden kann.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 636/90**  
**Wildschäden (1990–1992)**

*Projektnehmer:* Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Colloredogasse 12, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Hartmut GOSSOW

*Telefonnummer:* (0222)340271

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ausgehend von immissiosbelasteten Wäldern mit mangelhafter (natürlicher) Waldverjüngung sollen praxisbezogene Maßnahmen zur Verbesserung der Verjüngungssituation und zur Vermeidung von Wildschäden vorgeschlagen werden (Waldschutz durch integrales Wald-Wild-Management). Dazu ist die Einstufung (Quantifizierung) des Schalenwildes als Schadfaktor in Abhängigkeit von Habitatqualität, saisonaler Wildverteilung und Wildschadensdisposition des Waldes erforderlich.

Grundlagen für eine um wildökologische Aspekte erweiterte Forsteinrichtung und für ein objektives Wildschadenkontrollsystem (SOLL-IST-Vergleich) sollen ausgearbeitet werden.

**Ergebnisse:**

Von den 300 vorgesehenen Stichprobenpunkten (verteilt auf 3 Gebiete) konnten bisher 126 Punkte aufgenommen werden (70 Variable pro Punkt). Die Rasterpunkte sind ident mit den Punkten der standortkundlichen Aufnahmen und der Forstinventur. Die Kartierung der Reviereinrichtungen und winterlichen Störungslinien (Loipen, Wanderwege etc.) ist abgeschlossen. Fährtenkartierungen (Linientaxation) erfolgten im Dezember 1990 (Wildverteilungsmuster bei Schneelage). Standorte für die Testung unterschiedlicher Varianten der Bodenbehandlung zur Förderung der Waldverjüngung (mit und ohne Wildeinfluß bzw. außerhalb und innerhalb von Verbißkontrollgattern) wurden gemeinsam mit dem Institut für Forstökologie ausgewählt.

Gegenwärtig erfolgt die EDV-gestützte Abstimmung und Integration der wildökologischen Erhebungsparameter mit Forstinventur, standortkundlichen Kriterien, Geländemodell und Forstkarte für die Erstellung eines praxisbezogenen, integralen Erhebungsschlüssels als Grundlage für eine um wildökologische Aspekte erweiterte Forsteinrichtung (Durchführung der Parameterverknüpfung an der Rechenanlage des Institutes für forstliche Ertragslehre).

**Vorläufige Ergebnisse der Freilandhebungen:**

Das Schalenwild ist im Projektgebiet ein maßgeblicher Hemmfaktor bei der Waldverjüngung. Verbißbelastung der Vegetation und Wildverteilung weisen große räumliche Unterschiede auf. Die Wildverteilung im Winter hängt vor allem von Schneehöhe und Waldstrukturmerkmalen ab; damit korreliert auch stark die Verbißbelastung der Tanne.

Rot- und Schwarzwild kommen im grenznahen Bereich zur CSFR häufiger vor, Rehwild konzentriert sich im Winter vor allem im Südtail des Untersuchungsgebietes (Oberhof-Roßtauscherberg).

Die Problemlösung erfordert regional und lokal unterschiedliche, ortsangepaßte Maßnahmen (Kombinationen), wobei forstliche, jagdliche und touristische Komponenten aufeinander abgestimmt werden müssen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 635/90**  
**Klimabedingte Waldschäden (1990–1992)**

*Projektnehmer:* Institut für Forstliche Ertragslehre der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan Straße 70, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hubert STERBA

*Telefonnummer:* (0222)342500/527

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Revier Sonnenwald des Forstbetriebes des Stiftes Schlägl sind wegen des dort angestrebten Naturverjüngungsbetriebes die Labilität der Altbestände und die witterungsbedingten Verjüngungshemmnisse von besonderer Bedeutung für die betriebliche Planung. Die flächenmäßige Ableitung und Darstellung dieser Risiken sowie die Ableitung entsprechender risikomindernder Maßnahmen sind Gegenstand dieses Projektes.



**Ergebnisse:**

Mittels des Geographischen Informationssystems ARC/INFO und mit Hilfe der Daten zweier Stichprobeninventuren wurde eine kartenmäßige Darstellung des *Schneebruchrisikos* im Untersuchungsgebiet zu erstellen versucht. Die relative Anzahl der auf den Probeflächen gefundenen Wipfelbrüche konnte in Abhängigkeit mehrerer Standort- und Bestandesmerkmale dargestellt werden. Es zeigte sich, daß Laubholzbeimischungen das Risiko mindern, die Expositionen Südost, Süd, Südwest, West und Nordwest besonders gefährdet sind und das Schneebruchrisiko mit der Seehöhe und zunehmender Neigung zunimmt.

Mittels dieser Schneebruchrisikofunktion wurden Flächen gleichen Risikos kartenmäßig jenen Flächen gleichen Risikos gegenübergestellt, die sich – unter Zuhilfenahme der Standortkarte – bei standortgerechter Baumartenmischung ergeben. Dadurch konnte die Fläche mit dem höchsten Schneebruchrisiko gedrittelt werden, während die Fläche mit dem geringsten Schneebruchrisiko um 30% zunahm.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 634/90**  
**Biotische Schäden und Schadriskien (1990–1992)**

**Projektnehmer:** Institut für Forstentomologie und Forstschutz der Universität für Bodenkultur, Hasenauerstraße 38, A-1180 Wien

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. Erwin FÜHRER

**Telefonnummer:** (0222)315539

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Für das interdisziplinär bearbeitete Untersuchungsgebiet „Revier Sonnenwald“ des Forstamtes Stift Schlägl sollen eine Beschreibung der pathologisch-entomologischen Waldzustandssymptomatik sowie eine Erhebung der dominierenden Schadorganismen mit Feststellung der Ursachen ihres häufigen Auftretens erfolgen. Ferner soll die Indikation und Diagnose erhöhter Schädlinganfälligkeit von Fichten aufgrund ihres physiologischen Zustandes in Abhängigkeit von anderen Stressoren bearbeitet werden.

**Ergebnisse:**

Die Untersuchungen in der Vegetationsperiode 1990 konzentrierten sich auf spezielle Erhebungen bzgl. dominierender Schadorganismenarten (Fichtengespinstblattwespe, *Cephaelea abietis*) sowie auf methodisch-diagnostische Untersuchungen zur Indikation der Befallsdisposition der Fichten für rindenbrütende Stammschädlingsarten (*Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*).

In Anlehnung an bereits vorliegende Ergebnisse bodenkundlicher Untersuchungen wurden auf 40 Standorten Probegrabungen zur Feststellung der Eonymphendichte von *Cephaelea abietis*, der Dichte des entomoparasitischen Nematoden *Steinernema kraussei* sowie zur Bestimmung des Boden-pH-Wertes durchgeführt. *C.abietis* befindet sich hier zur Zeit in der Latenz, doch ist bei niedrigen Boden-pH-Werten auch die Dichte von *S.kraussei* äußerst gering.

Zur Untersuchung der Indikation der Befallsdisposition von Fichten wurden 20 Baumpärchen unter Berücksichtigung des Kronenzustandes (Verlichtung, Vergilbung) ausgewählt, vermessen sowie bezüglich verschiedener Kronenzustandsparameter und sichtbarer Schädigungen taxiert. Ferner wurde die elektrische Leitfähigkeit der Stammgewebe mit-

tels Conditiometer gemessen und anhand von Bohrkernen der saftleitende Splint einschließlich Mullock-Index erhoben. An 10 dieser Pärchen wurden noch im August Buchdrucker- und Kupferstecher-Käfer zwangsweise angesiedelt und nach 4 Wochen der Einbohr- und eventueller Brut-erfolg registriert.

Bei der anschließenden Aufarbeitung der 20 Stämme nach der Fällung erfolgte die Aufnahme zahlreicher, den Wasserhaushalt und die Pathologie betreffender Parameter an Stamm und Krone. Stammabschnitte wurden im Labor mit Borkenkäfern bebrütet, um die Brutleistung und Entwicklung der Insekten zu quantifizieren. Rindenproben zur strukturellen und chemischen Analyse des Bastes im Hinblick auf ernährungsphysiologisch relevante Parameter wurden ebenfalls von diesen Stämmen entnommen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 638/90**  
**Vertikale Temperatur- und Windstruktur (1990–1992)**

**Projektnehmer:** Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, A-1190 Wien

**Projektleiter:** Dr. August KAISER

**Telefonnummer:** (0222)364453

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Seit 1985 betreibt die Forstliche Bundesversuchsanstalt am Hang des Schwendberges/Zillertal ein ausgedehntes luftchemisches und meteorologisches Meßnetz. Ausbreitung, chemische Umwandlung und Deposition von Luftschadstoffen hängen wesentlich von den meteorologischen Verhältnissen – insbesondere den Windverhältnissen und ihrer Abhängigkeit von der Höhe, sowie der vertikalen Temperaturstruktur – ab. Im Rahmen dieses Projektes sollen daher diese meteorologischen Größen und ihre Auswirkungen auf die Immissionsbelastung im Zillertal untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Hangstationen sind von ihrer Umgebung beeinflusst und daher nicht unbedingt repräsentativ für die Verhältnisse der „freien“ Talatmosphäre. Es ist daher in einem ersten Arbeitsschritt erforderlich, zu untersuchen, inwieweit die Hangstationen in der Lage sind, die Verhältnisse der „freien“ Talatmosphäre zu erfassen bzw. Methoden zu entwickeln, die es erlauben, aus den Hangmessungen die gewünschten meteorologischen Größen abzuleiten.

Im Sommer 1988 wurden vom Institut für Meteorologie und Geophysik Messungen mit einer Akustik-Radar-Anlage durchgeführt, im Herbst 1988 parallel dazu eine einwöchige Meßkampagne mit einem Fesselballon-Meßsystem.

Beide Meßsysteme erlauben Direktmessungen der vertikalen Temperatur- bzw. Windstruktur der „freien“ Talatmosphäre. Während der Fesselballonmessungen wurden zudem zu ausgewählten Zeitpunkten Kontrollmessungen an den Hangstationen durchgeführt.

Erste Ergebnisse liegen für die *Temperaturmessungen* vor. Sie zeigen Ungenauigkeiten der Meßgeräte von rund 0,5°C. Die Meßwerte jener Stationen, die mit mechanisch registrierenden Geräten ausgestattet sind, müssen durch Hilfskräfte manuell ausgewertet werden. Subjektive Wertungen der Auswerter bewirken weitere Ungenauigkeiten.

Eine Analyse der Temperaturdaten der einzelnen Hangstationen zeigt deutlich den Einfluß der Sonnenstrahlung auf die Messungen:



Die Station Bair, die sich auf einer steilen, nach Osten orientierten Wiese, befindet, weist während der Morgenstunden infolge starker Besonnung zu hohe Temperaturen auf. Aus demselben Grund ist die gemessene Temperatur an der Station Talwiese bei starker Besonnung bis in den Nachmittag hinein zu hoch. Die an einem Südhang gelegene Station Sportalm mißt von Vormittag an bis zum Sonnenuntergang zu hohe Temperaturen. Umgekehrt weist die an einem Nordwesthang gelegene Station Ahorn zu niedrige Temperaturen auf.

Die Kenntnis dieser Besonderheiten erlaubt für die im weiteren vorgesehenen Untersuchungen eine gezielte Daten-

auswahl für eine möglichst genaue Bestimmung der vertikalen Temperaturstruktur im Zillertal.

#### **Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten**

\* Institut für forstliches Bauingenieurwesen und Waldarbeit der Universität für Bodenkultur

F 552/88 – **Integrale Musterlösungen in Schutzwaldsanierungsgebieten** (1988–1991)

\* Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Graz

F 550/88 – **Ausbreitung von Immissionen in alpinen Seitentälern** (1988–1991)

## **F. Wasserwirtschaftliche Forschung**

### **1. Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt**

Pollenbergstraße 1, A-3252 Petzenkirchen

Telefon: (07416)2108

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Norbert LEDER

#### **Abschlußberichte**

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 5/85*

**Erarbeitung von Richtlinien zum Schutz ökologisch wertvoller Feuchtgebiete vor Beeinflussungen durch Bodenwasserhaushaltsregelungen auf angrenzenden landwirtschaftl. genutzten Flächen** (1985–1990)

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Durch mehrjährige Grundwasserbeobachtungen sollte in repräsentativen Modellgebieten ein allfälliger Einfluß bestehender Dränungen auf den Moorwasserhaushalt erkundet bzw. Richtlinien zur Berechnung hydrologischer Schutzzonen erstellt werden, die für österreichische Verhältnisse anwendbar sind.

*Ergebnisse:*

Für die – relativ kleinflächigen – österreichischen Moore ist aufgrund ihrer Mannigfaltigkeit bezüglich Entwicklung (Genetik), Aufbau und topografischer Gegebenheiten eine generelle Anwendung von Schutzzonenberechnungen nicht möglich, sodaß jeweils maßgeschneiderte Lösungen zur Beantwortung dieser Fragestellung erforderlich sind.

Im abschließenden Ergebnisbericht wird ein für das Gebiet des Freistaates Bayern geltendes „Pufferzonenprogramm“ zur Vermeidung von Beeinträchtigungen schutzwürdiger Feuchtgebiete durch Belastungen aus angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen vorgestellt, welches aufgrund des Bayrischen Naturschutzgesetzes erarbeitet wurde; die Anwendbarkeit derartiger Überlegungen für österreichische Erfordernisse wird bewertet.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 4.11.4/88*

**Grundwasserbeobachtung zur Untersuchung der Wirksamkeit von Entwässerungsmaßnahmen** (1988–1990)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Erwin MURER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Um Erfahrungen für die Dimensionierung von Entwässerungssystemen für die oststeirischen Schlufflehmdecken zu gewinnen, sollte die Wirksamkeit in den Grundwasserleiter einschneidender, weitmaschig angeordneter Dränleitungen untersucht werden.

*Ergebnisse:*

Der Vergleich des Grundwasserganges im Wirkungsbereich einer gut funktionierenden, weitmaschig angeordneten Dränleitung mit dem Grundwassergang eines noch nicht entwässerten Standortes ergab, daß die Flurabstände während der Bestellzeit im Frühjahr zwar keinen Unterschied aufwiesen, wenngleich eine Bestellung des entwässerten Bereiches möglich geworden war.

Andererseits bewirkte die Anordnung der Entwässerungsleitung während der Vegetationszeit ein Absinken des Grundwasserspiegels in einem Maße, welches bereits eine zeitweilige Verringerung der Pflanzenverfügbarkeit von Bodenwasser bewirken könnte. Um allfällige Grundwasserverunreinigungen zu vermeiden, sollte das – wenn auch nur weitmaschige – Anschneiden des Grundwasserleiters künftig unterbleiben.

#### **Zwischenberichte**

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 4.11.3/88*

**Bestimmung der Durchwurzelungsverhältnisse – Methodenvergleich** (1988–1991)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Erwin MURER

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Landtechnik

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Für eine Reihe von Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Bodenwasserhaushalt, der Bodenverdichtung usw. ist die ausreichende Beurteilbarkeit der jeweiligen Durchwurzelungsverhältnisse von grundlegender Bedeutung. Hiefür ist die Erarbeitung ausreichend genauer und rationell anzuwendender Methoden notwendig.

*Ergebnisse:*

Für die an der Bundesanstalt angewendete Methode zur Bestimmung von Wurzelmasse und Wurzellänge wurden in einer internen Arbeitsanweisung die einzelnen Arbeits-



schritte (Probenahme, Konservierung der Proben, Aufbereitung für den Waschvorgang, Waschvorgang, Sortieren und Präparieren der Wurzeln, Auswertung) zwecks Erzielung reproduzierbarer Ergebnisse beschrieben und dokumentiert.

*Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter bzw. 1991 geplanter Forschungsarbeiten*

\* Dr. Elmar STENITZER

KB 1.2/87 – **Umsetzung von Bodenschätzungskarten für die Anwendung „Simwaser“** (1987 – langjährig)

KB 1.11.1/88 – **Automatisierte Erfassung des Bodenwasserhaushaltes mit Gipsblöcken** (1988–1991)

KB 1.11.2/88 – **Bewässerungssteuerung mit Gipsblöcken** (1988–1991)

\* Univ.-Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER

KB 3.4/87 – **Luftbildauswertung als Instrument bei der Ermittlung des landwirtschaftlichen Produktionspotentials bzw. der Bodenbewertung** (1987–1992)

KB 3.5/87 – **Erarbeitung von Basisdaten für den Erosionsschutz in der Steiermark und in Oberösterreich** (1987–1992)

KB 2.5/89 – **Ermittlung von Entscheidungshilfen für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wasserschutz- und -schongebieten** (1989–1992)

KB 3.7/90 – **Erprobung von Simulationsprogrammen für die Vorhersage der Bodenerosion und der Wirkung von Schutzmaßnahmen** (1990–1992)

KB 3.6/90 – **Ökologische und ökonomische Auswirkungen des Bodenabtrages durch Wasser** (1990–1993)

KB 3.8/90 – **Langfristiger Vergleich der Auswirkungen der Mineraldüngung unter verschiedenen pflanzen- und ackerbaulichen Rahmenbedingungen** (1990–1993)

\* Dipl.-Ing. Franz FEICHTINGER

KB 1.11.4/88 – **Methodenvergleich „Kapillare Leitfähigkeit“** (1988–1991)

KB 2/84 – **Stoffverlagerung durch Lösungstransport, Teilbereiche: Parameterermittlung, Datenerhebung, Erstellung eines Simulationsmodells, praxisorientierte Anwendung des Simulationsmodells** (1984–1994)

\* Dipl.-Ing. Erwin MURER

KB 4.1/86 – **Kennwerterhebung zur Beurteilung und Überprüfung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen** (1986–1993)

KB 4.2/83 – **Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von Tieflockerungsmaßnahmen** (1983–1993)

KB 4.11.2/88 – **Beurteilung der Lockerungswirkung mittels Penetrometern** (1988–1991)

KB 4.11.1/88 – **Bodenwasserhaushaltserfassung bei Tieflockerungsmaßnahmen** (1988–1991)

\* Dr. Elmar STENITZER

KB 1.11.5/91 – **Erfassung des Einflusses unterschiedlicher Grundwasserflurabstände auf den Bodenwasserhaushalt mit der Gipsblockmethode** (1991–1994)

## 2. Bundesanstalt für Wasserbauversuche und hydrometrische Prüfung

Severingasse 7, A-1090 Wien

Telefon: (0222)4026802

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.Ing. Gerhard PLATZER

### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WH 1/86*

**Hydraulische Bemessung von Blocksteinrampen** (1987–1991)

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Gerhard PLATZER

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Ergänzende Kolkuntersuchungen in einem Vollmodell sowie Erarbeitung und Publikation einer Grundlage für die Projektierung und Ausführung von 1:10 geneigten Blocksteinrampen.

*Ergebnisse:*

Die durchgeführten Kolkuntersuchungen dienten in erster Linie der Entwicklung eines Nachbettschutzes durch Auflage von Blocksteinen (Steinwurf) auf die Unterwassersohle. Der entwickelte Nachbettschutz erfüllt folgende für die Praxis wichtige Kriterien:

- keine Reduzierung des Bemessungsabflusses bei sehr feinem Sohlenmaterial
- ausreichende Schutzwirkung bis zum Bemessungsabfluß auch im Falle eines temporären Ausfalls des Geschiebetriebes
- hinreichende Unabhängigkeit der Kolkentwicklung bzw. maximalen Kolkentiefe im Nachbett vom Sohlenmaterial durch eine entsprechende Dichte der Blocksteinauflage
- Eignung für Sohlenmaterialien im praxisrelevanten Bereich 2,5 kleiner gleich  $k/d_{90}$  kleiner gleich 11 ( $k$  = Rampenrauigkeit,  $d_{90}$  = Korndurchmesser des Sohlenmaterials mit 90% Siebdurchgang).

Weiters konnte die erforderliche Fließtiefe im Unterwasser für die Entstehung eines Wechselsprungs unterhalb einer Blocksteinrampe nach SCHAUBERGER analytisch formuliert werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WH 2/88*

**Abweichung der hydrometrischen Prüfergebnisse einer Stangenflügel- und einer Seilflügelprüfung** (1988–1991)

*Projektleiter:* Gerd GROSSSCHAEDL

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Durch systematische Vergleichsprüfungen soll der Einfluß der unterschiedlichen Flügelapplikation beim Stangen- bzw. Seilflügel auf die Prüfgleichungen bestimmt werden. Das Ergebnis wird eine Grundlage für die Beurteilung sein, ob zwischen Seil- und Stangenflügelapplikationen sowohl bei der Prüfung als auch in der Praxis unterschieden bzw. mit welchem systematischen Fehler dabei gerechnet werden muß.

*Ergebnisse:*

Die Analyse aller bisherigen Vergleichsprüfungen (35) zeigte keine Abhängigkeit der Abweichungen von Flügeldurchmesser und Flügelsteigung. Die festgestellten relativen Abweichungen  $V_{\text{Seil}}/V_{\text{Stange}}$  sind offenbar Zufallsgrößen, die einen Streubereich von nur 0,7% haben. Falls diese Aussagen durch weitere Vergleichsprüfungen bestätigt werden, wird demnach die angestrebte Vereinfachung vertretbar sein.



### 3. Bundesanstalt für Wassergüte

Schiffmühlenstraße 120, A-1223 Wien

Telefon: (0222)234591

Leiter: Direktor Hofrat Univ.-Prof. Dr. Werner KOHL

#### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 5/89*

**Vergleichende biologische Untersuchungen an Stauräumen der Enns zur Erfassung der Auswirkungen des Schwellbetriebes (1989–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Veronika KOLLER-KREIMEL

*Kooperationspartner:*

Ennskraftwerke AG

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Basierend auf der Annahme, daß ein Kraftwerksschwellbetrieb die Besiedlung eines Stauraumes empfindlich beeinträchtigt, wurden vergleichende Untersuchungen an einem Stauraum mit und einem ohne Schwellbetriebsbeeinflussung durchgeführt.

*Ergebnisse:*

In den Stauräumen Weyer (vom Schwellbetrieb unbeeinflusst) und Großraming (durch den Schwellbetrieb bedingte Wasserstandsschwankungen bis 1 m) wurden an je neun verschiedenen Probenahmestellen quantitative Makrozoobenthosproben entnommen.

Die vorgefundenen Organismen wurden nach taxonomischen Gruppen getrennt, determiniert und gezählt.

Unter Berücksichtigung des Volumens der jeweiligen Sedimentprobe wurden die Abundanzen (Individuen pro Volumseinheit) erfaßt sowie die Anzahl der potentiellen Individuen pro m<sup>2</sup> rechnerisch bestimmt. Die Analyse des Frischgewichtes der Organismen pro Volumseinheit wie auch die Berechnung des potentiellen Frischgewichtes der Organismen pro m<sup>2</sup> waren weitere Arbeitsgänge.

Aus den Ergebnissen konnten Beweise für die Beeinflussung der profundalen Makrozoobenthosbesiedlung durch einen kraftwerksbedingten Schwellbetrieb abgeleitet werden; der signifikante Nachweis kann allerdings erst nach weiteren Untersuchungsgängen erbracht werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 6/89*

**Vergleichende Untersuchungen der Daphnientoxizität von Abwasserproben der Fa. Donau Chemie AG, Werk Landeck (1989–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Wolfgang RODINGER

*Kooperationspartner:*

Donau Chemie AG

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erfassung der Daphnientoxizität des Gesamtabwassers der Donau Chemie AG, Werk Landeck, durch Simulation von möglichen Unfallsituationen im Zuge der innerbetrieblichen Abwasserbehandlung durch Aufstockung des Abwassers mit in Frage kommenden Schadstoffen.

*Ergebnisse:*

Bei den Untersuchungen ergab sich, daß das unbehandel-

te Abwasser die EC 0 bei 990 ml/l aufwies und die EC 50 mit dem unverdünnten Abwasser konzentrationsmäßig zu beschreiben war.

Das neutralisierte Abwasser erwies sich als nicht daphnientoxisch.

Neutralisiertes und mit Kaliumcyanid kontaminiertes Abwasser zeigte die EC 0 bei 0,005 mg/l, die EC 50 bei 0,29 mg/l und die EC 100 bei 15,0 mg/l Kaliumcyanid.

Beim neutralisierten und mit Natriumhypochlorid versetzten Abwasser wurde die EC 0 bei 0,005 mg/l, die EC 50 bei 0,132 mg/l und die EC 100 bei 1,5 mg/l Natriumhypochlorid erfaßt.

Bei den Tests mit neutralisiertem und mit Kaliumcyanid wie auch Natriumhypochlorid kontaminiertem Abwasser wurde die EC 0 mit 0,001 mg/l, die EC 50 mit 0,082 mg/l und die EC 100 mit 1,0 mg/l analysiert, wobei beide Substanzen gleichzeitig zudosiert worden waren.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 7/89*

**Vergleichende Untersuchungen der Daphnientoxizität von unbehandelten und mit CaO neutralisierten Abwasserproben der Fa. Donau Chemie AG, Werk Pischelsdorf (1989–1990)**

*Projektleiter:* Dr. Wolfgang RODINGER

*Kooperationspartner:*

Donau Chemie AG

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erfassung der Daphnientoxizität des Gesamtabwassers der Donau Chemie AG, Werk Pischelsdorf

*Ergebnisse:*

Bei den ökotoxikologischen Untersuchungen stellte sich die Daphnientoxizität als pH-spezifische organismische Reaktion heraus. Es war nämlich festzustellen, daß neutralisiertes, unverdünntes Abwasser, unfiltriert und filtriert, keine daphnientoxischen Auswirkungen zeigte.

Im unbehandelten, unfiltrierten Abwasser wurde die EC 0 bei 300 ml/l und die EC 50 bei 380 ml/l festgestellt. EC 0 und EC 100 lagen beim unfiltrierten Abwasser im Bereich von pH 5,7 bis 3,6; die EC 50 wurde bei einem pH-Wert von 4,9 erfaßt.

Nach Entfernen der Schwebstoffe (Filtration) war das Abwasser etwas weniger toxisch, die EC 0 lag bei 390 ml/l und die EC 50 bei 410 ml/l. Das filtrierte Abwasser wies im Bereich von EC 0 und EC 100 pH-Werte von 5,3 bis 4,5 auf; die EC 50 wurde bei einem pH-Wert von 4,8 ermittelt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 3/90*

**Vergleichende Untersuchungen der Fisch-, Daphnien-, Algen- und Bakterientoxizität eines Leimungsmittels für die Papierindustrie (1990)**

*Projektleiter:* Dr. Wolfgang RODINGER

*Kooperationspartner:*

Krems Chemie AG

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Erfassung der potentiellen Wassergefährdung eines in der Papierindustrie verwendeten Leimungsmittels.



**Ergebnisse:**

Das in der Papierindustrie Verwendung findende Leimungsmittel wurde mittels Ratten (ÖFZS – Seibersdorf), Fischen, Krebsen, Grünalgen und Bakterien auf seine Toxizität hin überprüft und auch das biologische Abbauverhalten untersucht. Entsprechend dem „Bewertungsmuster zur Stoffeinstufung in Wassergefährdungsklassen“ (19 WHG der BRD) war die Substanz in Wassergefährdungsklasse 2 – wassergefährdend – einzustufen.

Da mit Inkrafttreten der Wasserrechtsgesetznovelle nunmehr auch der 31a (Lagerung, Leitung und Umschlag wassergefährdender Stoffe) zu vollziehen sein wird, war eine entsprechende ökotoxikologische Untersuchung nicht nur zur Erfassung von Substanzen im Umfeld der Papierindustrie, sondern auch zur Abschätzung möglicher Wege für die Vollziehung entsprechender gesetzlicher Regelungen von öffentlichem Interesse.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 5/90**

**Vergleichende Untersuchungen der Fisch-, Daphnien-, Algen- und Bakterientoxizität von behandelten Waschmaschinenabwässern unter Verwendung von flüssigen Vollwaschmitteln (1990)**

**Projektleiter:** Dr. Wolfgang RODINGER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Vergleichende ökotoxikologische Untersuchungen von Vollwaschmittel-Liquids in Fortführung der in den Jahren 1986/87 durchgeführten entsprechenden Tests mit pulverförmigen Vollwaschmitteln; Analyse der aquatischen Toxizität von unbehandelten und in einer Abwasserreinigungs-Simulationsanlage geklärten Waschmaschinenabwässern.

**Ergebnisse:**

Unbehandelte wie auch in einer Abwasserreinigungs-Simulationsanlage geklärte Waschmittelabläuge wurden inklusive aller Spülwässer der betreffenden Waschgänge auf ihre aquatische Toxizität gegenüber Fischen (*Oncorhynchus mykiss* W.), Krebsen (*Daphnia magna* S.), Algen (*Selestrum capricornutum* P.) und Bakterien (*Pseudomonas putida* M.) unter Anwendung einschlägiger Normen geprüft.

Unter Heranziehung der „Richtlinien für die Begrenzung von Abwasseremissionen“ (BMLF 1981) als Beurteilungsmaßstab würden 25% der geklärten Waschmittelabläuge den Anforderungen des Parameters „Toxizität“ ( $G_F$  kleiner als 5), bezogen auf die Fischtoxizität, nicht entsprechen; unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Versuche mit Krebsen sogar 70% der Waschmittelabläuge den obengenannten Anforderungen nicht nachkommen können.

Im Entwurf der „Verordnung über die allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässern und Kanalisationsanlagen“ (BMLF 1990) wird als Emissionsbeschränkung unter anderem die „Toxizität  $G_F$  größer als 2 im Fischtest“ gefordert; keine der untersuchten Waschmittelabläuge entsprach dieser Anforderung.

**Zwischenberichte****Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 4/87**

**Quantitative Bestimmung von Chlorkohlenwasserstoffen in ausgewählten Stauräumen der Donau im Vergleich mit Fließstrecken (1987–1991)**

**Projektleiter:** Dr. Karl ZOJER

**Kooperationspartner:**

Institut für Analytische Chemie der Technischen Universität Wien

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei den laufenden monatlichen Untersuchungen an den Meßpunkten des Hauptmeßstellennetzes der Donau sollen bei Wasserproben ausgewählte Chlorkohlenwasserstoffe durch chromatographischen Nachweis bestimmt werden.

**Ergebnisse:**

Die bisherigen Ergebnisse der Werte von leichtflüchtigen chlorierten Lösungsmitteln zeigen im allgemeinen einen für Fließgewässer durchaus üblichen niedrigen Wert bei den einzelnen untersuchten Substanzen (kleiner als 1 µg/l). Die fallweise an einem oder mehreren Meßpunkten aufgetretenen höheren Werte (z.B. Wolfsthal) wurden nach jüngst bekanntgewordenen Grundwasserkontaminationen in diesem Raum im verstärkten Maße untersucht. Es konnte aber kein eindeutiger Zusammenhang festgestellt werden. Durch die Inbetriebnahme eines GC-MS-Systems wurden die Bestimmungen auch auf Chlorpestizide ausgeweitet. Dabei wurde neben der Bestimmung von Chlorpestiziden in der fließenden Welle seit April 90 auch eine Bestimmung von Pestiziden von in Stauräumen gezogenen Sedimenten vorgenommen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 4/89**

**Untersuchung der Abwässer und Abwasserfrachten von Fischereibetrieben unter Berücksichtigung der Betriebsform und der Wirtschaftsfischart (1989–1991)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Herbert DONNER

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im wesentlichen sind in Österreich zwei Betriebsformen zu unterscheiden:

- Forellenzuchtbetriebe
- Karpfenteichwirtschaften

Bei beiden Betriebsformen treten erhebliche Abwasserfrachten auf, deren Rückhaltung spartenspezifische Probleme verursacht.

**Forellenzuchtbetriebe:**

Die Abwasserinhaltsstoffe sind zumeist organischer Natur und bestehen aus Ausscheidungen der zumeist in Intensivhaltung stehenden Fische und Futterresten.

Die Problematik der Abwasserbehandlung liegt im großen Wasserdurchsatz der Betriebe und der sich daraus ergebenden extremen Abwasserverdünnung.

**Karpfenteichwirtschaften:**

Die Abwasserinhaltsstoffe sind überwiegend (ca. 80%) anorganischer Natur und liegen größtenteils in Form feinsten Schwebestoffe vor. Der maßgebende Abwasseranfall erfolgt im Normalfall nur einmal im Jahr auf die Dauer von 6–12 Stunden während der Teichabfischung, wobei allerdings zeitweise extreme Konzentrationen auftreten.

Die Problematik der Abwasserreinigung liegt in deren kurzer Nutzungsdauer, der sich hieraus und infolge der örtlichen Voraussetzungen ergebenden Hindernisse für den Einsatz höherer Technologien, in dem Platzbedarf und der geringeren Leistung einfacher Technologien.



**Ergebnisse:**

Folgende Behandlungsmethoden scheinen aussichtsreich und realisierbar:

**Forellenzuchtbetriebe:**

Abtrennung und chemische Behandlung eines mechanisch aufkonzentrierten Teilabwasserstromes, Ausfäulung und/oder landwirtschaftliche Verwertung des Schlammes.

**Karpfenteichwirtschaften:**

Sedimentation in einfachen Absetzbecken, ein- oder mehrjährige Räumung und landwirtschaftliche Verwertung.

Für die Optimierung und Dimensionierung der hierfür erforderlichen Einrichtungen sind empirische Versuche mit Anlagen im technischen Maßstab erforderlich, deren Errichtung und Betrieb über die Möglichkeiten der dzt. beteiligten Anstalten hinausgehen.

#### Auflistung sonstiger 1990 durchgeführter Forschungsarbeiten

\* Dipl.-Ing. Herbert DONNER

WG 3/87 – **Systematische Untersuchung mittlerer und kleinerer Gemeindekläranlagen** (1987–1992)

\* Dipl.-Ing. Franz EBNER

WG 5/87 – **Schwermetalluntersuchungen in österreichischen Gewässern unter Einbeziehung von Ergebnissen zugehöriger Sediment-, Aufwuchs- und Fischproben.** (1987 – langjährig)

\* Univ.-Prof. Dr. Werner KOHL

WG 1/88 – **Vergleich der Aussagekraft der bakteriologischen und virologischen Untersuchungen in der Neuen Donau. Erweiterung der Untersuchungen auf Proben, die im Stauraum Greifenstein im Auftrag der DOKW für virologische Untersuchungen entnommen wurden** (1988–1991)

\* Dr. Gerhard KAVKA

WG 1/89 – **Vergleichende toxikologische Untersuchungen an ausgewählten Abwasser- und Flußwasserproben (Photobakterium phosphoreum und Pseudomonas putida)** (1988–1991)

WG 2/90 – **Mitarbeit an der Studie Mittlere Salzach – Güte und Selbstreinigungskraft; Vergleich aufgestaute Fließstrecke – freie Fließstrecke** (1990–1991)

\* Dr. Veronika KOLLER-KREIMEL

WG 4/90 – **Untersuchung der Ursachen für das vermehrte Aufkommen von Algenblüten im Zeller See** (1990–1991)

\* Dr. Gerhard KAVKA

WG 1/90 – **Baggerseen und deren Wechselbeziehung zum Grundwasser** (1990–1993)

## 4. Wasserwirtschaftliche Forschungsaufträge

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 444/87**  
**Einfluß der Lagerung von Wirtschaftsdünger auf Gewässer** (1987–1990)

**Projektnehmer:** Kärnten Institut für Seenforschung, Flat-schacher Straße 70, A-9010 Klagenfurt

**Projektleiter:** Dr. Liselotte SCHULZ

**Telefonnummer:** 0463/33190

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Rahmen der amtlichen Viehzählung durch das Statistische Zentralamt wurde für das Jahr 1990 ein Rinderbestand von ca. 2,6 Millionen und ein Schweinebestand von ca. 3,7 Millionen Stück ermittelt. Geht man davon aus, daß je Großvieheinheit und Monat durchschnittlich 1,0 m<sup>3</sup> unverdünnte Gülle mit erheblichem Nährstoffgehalt anfällt, so wird bewußt, daß eine sachgerechte Lagerung und Verwertung der tierischen Abgänge nicht nur ökonomisch sinnvoll, sondern auch im Interesse des Gewässerschutzes zu fordern ist.

Während Untersuchungsergebnisse über Ausmaß und Ursachen von Grundwasserbelastungen durch nicht ordnungsgemäße Düngung bereits vielfach dokumentiert sind, befaßt sich die vorliegende Studie mit Fragen der Lagerung von Wirtschaftsdünger im Nahbereich von Fließgewässern. Vorausgehende Studien in Seeneinzugsgebieten zeigten nämlich, daß der Anteil der Landwirtschaft an der Nährstoffzufuhr in den Zubringern nicht zu vernachlässigen ist.

**Ergebnisse:**

Im Einzugsgebiet des Wörthersees, des Hafnersees und des Hörzendorfer Sees wurden landwirtschaftliche Betriebe erhoben, die unmittelbar an einem Seezubringer lagen oder ihre Wirtschaftsdünger in unmittelbarer Gewässernähe stapelten. Miststapelplätze und Güllegruben wurden kontrolliert und ihr baulicher Zustand festgestellt.

Im Bereich einzelner landwirtschaftlicher Betriebe wurden oberhalb und unterhalb der vermuteten Nährstoffquelle limnochemische und hygienische Untersuchungen des Bachwassers durchgeführt, um eine Beeinträchtigung zu erkennen. Darüber hinaus wurde versucht, mit Hilfe makrozoobenthischer Organismen einen punktuellen Nährstoffgehalt nachzuweisen.

Bei etwa der Hälfte der 30 untersuchten Betriebe konnte eine Belastung der Gewässer durch landwirtschaftliche Abwässer nachgewiesen werden. Der Nährstoffeintrag erfolgte in vier verschiedenen Formen:

- Oberflächenabfluß von unbefestigten Miststapelplätzen, Hofflächen und Siloanlagen,
- direkte Einleitung als Überlauf unzureichend dimensionierter Güllegruben,
- Abwässer von Fischzuchten,
- lokale Abwasserversickerung bei undichten Güllegruben.

Mit dem Oberflächenabfluß von unbefestigten Miststapelplätzen gelangten große Nährstoffmengen, insbesondere Phosphor und Ammonium-Stickstoff, in die Gewässer. Der Phosphor lag überwiegend in gelöster Form (Orthophosphat-Phosphor) vor. Der Anteil von gelöstem Phosphor betrug bis zu 99% vom Gesamtphosphor. Auch der Gehalt an organisch gelöstem Phosphor (bis zu 10%) war im Oberflächenabfluß von Miststapelplätzen auffallend hoch.

Die Gewässerbelastung durch die Lagerung von Wirtschaftsdünger ist ein lokales Problem, das auf verschiedene innerbetriebliche Mißstände zurückgeführt werden kann. Von den 97 befragten Betrieben wiesen 34 Betriebe Mängel auf.

Die bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger aufgezeigten Mißstände könnten durch innerbetriebliche Sanierungsmaßnahmen, Erweiterung des Güllegrubenvolumens und



Ausbau der Miststapelplätze weitgehend beseitigt und die Gewässerbelastung herabgesetzt werden.

Nach Möglichkeit sollte eine getrennte Entsorgung von landwirtschaftlichen und häuslichen Abwässern erfolgen.

Auch eine intensive Aufklärung und Motivierung der Landwirte im Hinblick auf die erforderliche Sorgfalt und Verantwortung bei der Lagerung und Ausbringung von Hofdünger könnte die Gewässerbelastung vermindern.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 464/87**  
**Erfassung und Beurteilung der biologischen Gewässerbeschaffenheit in Flußstauen (1987–1990)**

*Projektnehmer:* Kärntner Institut für Seenforschung, Flatschacher Straße 70, A-9010 Klagenfurt

*Projektleiter:* Dr. Erich POLZER

*Telefonnummer:* 0463/33190

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Während die Erfassung und Darstellung der Gewässergüte von Fließgewässern und Seen in Österreich nach relativ einheitlicher Methodik erfolgt, stellt die Vereinheitlichung der Methodik für Flußstau bereits seit Jahren ein dringliches Anliegen dar.

*Ergebnisse:*

Durch einen Aufstau verändern sich die morphologischen und hydraulischen Eigenschaften des Gewässers. Damit sind Auswirkungen auf die physikalischen, chemischen und biologischen Vorgänge im Gewässer verbunden.

Als grundlegender Ansatz der Studie gilt, daß unter der Voraussetzung eines Gleichgewichtszustandes zwischen Wasserchemismus und Biozönose, also chemischer und biologischer Gewässergüte, ein enger Zusammenhang besteht. Biochemische Prozesse der Benthosbiozönosen sind im Freiwasser durch Veränderung in der Phosphorfraction nachweisbar.

Für Selbstreinigung, Primärproduktion, Nährstoffverfügbarkeit, BSB<sub>5</sub>-Aufbau, biochemisches Umsetzungspotential, Gewässeraktivität, ökologische Güte etc. werden Maßzahlen eingeführt.

Ein besonderer Stellenwert kommt dabei dem org. gelösten Phosphor als Differenz zwischen gelöstem Phosphor und Orthophosphat zu. Der org. gel. P gilt als Maß für biochemische Umsetzungsvorgänge im Gewässer. Zwischen der biologischen Gewässergüte und dem org. gel. P besteht ein Zusammenhang.

Aufgrund theoretischer Überlegungen und Verwendung von Daten unterschiedlicher österreichischer Fließgewässer und Flußstau werden Beziehungen zwischen chem. Gewässereigenschaften und der biologischen Gewässergüte aufgestellt und das Ergebnis in „vorläufigen Wassergüte Tabellen“ bzw. Graphiken“ dargelegt.

Als Maß für das Verhältnis zwischen trophischem und saprobem Gewässerzustand wird die „ökologische Güte“ eingeführt. Gleichgewicht wird durch die Maßzahl 1 ausgedrückt. Besteht kein Gleichgewicht, wird zwischen chemischer und biologischer Güteermittlung eine Abweichung bestehen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 555/88**  
**Geotechnische und geochemische Untersuchungen an mineralischen Basisabdichtungen von Mülldeponien (1988–1990)**

*Projektnehmer:* Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* Ao.Univ.-Prof. Dr. Bernd SCHWAIGHOFER

*Telefonnummer:* 0222/342500

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die erstellten „Richtlinien für Mülldeponien“ enthalten wichtige Kriterien für Deponieabdichtungen. Die bisher in Anwendung stehenden Kontrollprüfungen für natürliche Deponieabdichtungen beziehen sich jedoch im wesentlichen auf die Bestimmungen der Durchlässigkeit von destilliertem bzw. entionisiertem Wasser. Da sich Sickerwässer von Deponien aber weitaus aggressiver verhalten und auch mobiler sein können, war es von höchster Dringlichkeit, Untersuchungen an natürlichen Dichtungsmaterialien durchzuführen, um für die zu Dichtungszwecken möglichen Materialien Entscheidungsgrundlagen für eine Beurteilung zu erhalten.

*Ergebnisse:*

Für das Pilotprojekt wurden Gesteinsmaterialien von zwei in Niederösterreich gelegenen Tongruben (Mannersdorf und Freydegg) herangezogen, da bereits Voruntersuchungen die beiden natürlichen Vorkommen als die relativ geeignetsten Materialien für Deponieabdichtungen auswiesen. Von den in Frage kommenden natürlichen Barrieregesteinen besitzt Ton zum einen besonders gute Dichtungs- und Adsorptionseigenschaften und zum anderen tritt Ton in Österreich in bestimmten geologischen Einheiten als Massenrohstoff auf.

Von besonderer Wichtigkeit sind schließlich die Ergebnisse von Schüttel- und Perkolationsversuchen unter Zusatz von aggressiven Flüssigkeiten wie Salzsäure, synthetischem Sickerwasser, Bleichlöridlösung und Natronlauge. Die dabei auftretenden Wechselwirkungen wurden durch chemische Analysen der Feststoffe erfaßt und zur Bewertung für die Eignung als Barrieregesteine herangezogen.

Es wurde festgestellt, daß das Tonmaterial aus der Tongrube bei Mannersdorf in Niederösterreich als Dichtungsmaterial nahezu ideale Eigenschaften aufweist. So besitzt dieser Ton eine hohe Sorptionskapazität gegenüber Schwermetallen und übertrifft zudem den von der ÖNORM 2070 geforderten *Durchlässigkeitsbeiwert* (Kf) von mindestens 10<sup>-8</sup> m/s um das 1000fache, nämlich 10<sup>-11</sup> m/s. Der aus der Tonlagerstätte Freydegg im Bereich von Amstetten in Niederösterreich untersuchte Ton ist gegenüber dem von Mannersdorf von etwas geringerer Qualität. Der Durchlässigkeitsbeiwert liegt bei 10<sup>-9</sup> m/s, entspricht also der ÖNORM 2070, und ebenso ist das Sorptionsverhalten wesentlich geringer. Unter Zusatz von *Bentonit* eignet sich der Ton von Freydegg aber ebenso für den Einsatz als mineralische Dichtschicht.

Trotz des Fehlens verbindlicher Aussagen von Langzeitverhalten von Tonen unter Einfluß von Sickerwässern, stellt die vorliegende Grundlagenarbeit einen wichtigen vor allem methodischen Beitrag zum Schutz von Boden und Grundwasser dar, da die dabei gewonnenen Erfahrungswerte die Sicherheit in bezug auf die Abdichtung von De-



ponien entscheidend erhöhen bzw. den Risikofaktor drastisch senken können.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 622/89*

**Forschungen zu meteorologisch relevanten Parametern im Hinblick auf PMF Modellierung (Probable Maximum Flood) (1989–1990)**

*Projektnehmer:* Univ.-Prof. Dr. Peter Kahlig, Altmannsdorfer Straße 21/5/2, A-1120 Wien

*Projektleiter:* Univ.-Prof. Dr. Peter KAHLIG

*Telefonnummer:* 0222/364453/3010

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Das Problem des vermutlich größten Niederschlages (Probable Maximum Precipitation = PMP) hat für die Hydrographie eine besondere Bedeutung, da sich in der Folge Überlegungen zum vermutlich größten Abfluß (Probable Maximum Flood = PMF) herstellen lassen. Untersuchungen dieser Art sind als Grundlagen z.B. für die Bemessung von Hochwasserentlastungsanlagen von Talsperren und Rückhaltebecken wichtig.

*Ergebnisse:*

Im Rahmen der Forschungsarbeiten zu meteorologisch relevanten Parametern in Hinblick auf PMF-Modellierung konnten auf analytisch-numerischem Weg folgende Ergebnisse erzielt werden:

- Identifizierung der synoptischen Situationen, die extreme Niederschläge im Alpenraum ermöglichen (mit regionaler Differenzierung);
- Klärung der wesentlichen Mechanismen, die für die Lokalisierung und Verstärkung (bzw. Abschwächung) von Starkniederschlägen in orographisch gegliedertem Gelände verantwortlich sind;
- Modellhafte Erfassung der beiden als grundlegend erkannten Verstärkungsmechanismen (orographisch verstärktes Aufgleiten; orographisch induzierte bzw. verstärkte Konvektion) in möglichst einfacher Form (am PC realisierbar) durch analytisch-numerische Ansätze;
- Anwendung des Modells auf das Gebiet von Österreich unter Verwendung hochauflösender digitaler Geländedaten zur Berechnung der geographischen Verteilung der orographischen Verstärkungswirkung; Vergleich der Ergebnisse mit Beobachtungen;
- Erstellung von Datenfiles der durch Aneichung an beobachtete 100-jährliche Tagesniederschläge gewonnenen Modellniederschläge aus orographischem Aufgleiten und aus konvektiven Ereignissen;
- Bereitstellung des Modells zur Abschätzung extremer Niederschläge aus orographischem Aufgleiten für weitere Berechnungen.

Die Arbeiten waren im besonderen den folgenden vier Problemkreisen gewidmet:

1. Qualität der Geländedaten
2. Dynamische Bergüberströmung
3. Koaleszenz und Winddrift
4. Konvektion

Die Repräsentation der Topographie im Modell konnte durch die Verwendung hochauflösender Geländedaten (Gitterdistanz 1,5 km, für Strömungsmodell geglättet und auf 6 km gemittelt) bedeutend verbessert werden. Durch die verlässlichere Datenbasis wird die quantitative Zuverlässigkeit der Modellaussagen wesentlich erhöht.

Die analytische Lösung der zweidimensionalen linearen Bergüberströmung liefert für gegebene Geländequerschnitte dynamisch konsistente Felder der Vertikalgeschwindigkeit. Das Zusammensetzen der dreidimensionalen Strömung aus voneinander unabhängigen zweidimensionalen Feldern stellt eine Idealisierung dar, die sich zweifellos auf die Niederschlagsrate auswirkt. Die direkte Simulation der dreidimensionalen Strömung hätte eine gegenwärtig nicht vertretbare Steigerung der Modellkomplexität und des Rechenaufwandes bedeutet.

Die Analyse von beobachteten Ereignissen hat gezeigt, daß die Lokalisierung konvektiver Zellen häufig vor Eintreffen der auslösenden Kaltfront durch orographisch-thermisch induzierte Zirkulationen bestimmt wird. Als Ansatz zur Abschätzung der orographisch-konvektiven Verstärkung des Niederschlages ist daher ein zuvor entwickeltes analytisch-numerisches Modell der Hangwindzirkulation auf das digitale Gelände angewandt worden. Um aus diesen Ergebnissen ein Maß für die konvektive Niederschlagsverstärkung zu erhalten, mußten zum Teil heuristische Ansätze verwendet werden. Diese einfachen Ansätze erfassen jedoch bereits einen Großteil des Mechanismus und liefern brauchbare Resultate.

Der Vergleich der Modellergebnisse mit Einzelereignissen hat gezeigt, daß die verwendeten Ansätze für die meisten Gebiete Österreichs brauchbare Abschätzungen für maximale bzw. (bei Aneichung) mittlere maximale (z.B. 100-jährliche) Niederschläge liefern.

Die strukturelle Übereinstimmung der modellierten Niederschläge mit den im nördlichen Tirol in extremen Situationen auftretenden Niederschlagsmustern deutet darauf hin, daß der wesentliche Verstärkungsmechanismus vom Modell erfaßt wird.

Schwachstellen des Modells, wie z.B. der nicht enthaltene Kanalisierungseffekt oder der Mechanismus des Blockierens von Kaltluft am Alpenrand, die die Niederschlagsbildung lokal stark beeinflussen können, haben zur Identifizierung genau dieser vernachlässigten Prozesse wesentlich beigetragen. In diesem Sinne stellen die erarbeiteten Erkenntnisse und das entwickelte Modell einerseits ein Endresultat, gleichzeitig aber auch eine Basis für eventuelle künftige Arbeiten zum Problem der orographischen Starkniederschläge dar.

#### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 556/88*

**Reduktion biologisch schwer abbaubarer Abwasserinhaltsstoffe durch den kombinierten Einsatz von energiereicher Strahlung und Ozon (1988–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für Wasservorsorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien und Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Raimund HABERL und Dr. P. GEHRINGER

*Telefonnummer:* 0222/342500

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Im Bereich der Abwassertechnik bilden international Untersuchungen zur Reduktion schwer abbaubarer Inhaltsstoffe einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten. Als we-



sentliche Randbedingung gilt dabei, daß angebotene Lösungen auch wirtschaftlich vertretbar sein müssen.

Aus der Fachliteratur der letzten Jahre ist grundsätzlich bekannt, daß organische Schadstoffe im Wasser durch Strahlung abgebaut werden können. Praktische Erfahrungen liegen jedoch bisher kaum vor.

Ziel der Untersuchungen soll dabei sein, durch Einwirkungen von Strahlen (Elektronenstrahlen und Gammastrahlen) und Ozon schwer abbaubare organische Verbindungen zu oxidieren und in der Folge in einer nachgeschalteten Reinigungsstufe den konventionellen biologischen Abbau zu ermöglichen.

Im Vordergrund der Untersuchungen stehen die Bleiche-reiabwässer der Zellstoffproduktion. Im weiteren sind orientierende Untersuchungen bei organisch hoch belasteten Abwässern vorgesehen.

#### *Ergebnisse:*

Die Ergebnisse am Beispiel der Abwässer aus der Chlor-Nachbleiche zeigen eine hohe Wirksamkeit der Ozonung im Hinblick auf den Abbau refraktärer Stoffe. Eine biologische Vorbehandlung des Abwassers ist aber jedenfalls notwendig. Der Effekt der Bestrahlung ist vergleichsweise gering.

*Im weiteren wurden folgende Arbeitsschritte gesetzt:*

- Verbesserung des Ozoneintrages in das zu behandelnde Abwasser unter Berücksichtigung des Einflusses der Bestrahlung,
- Durchführung von Toxizitätsuntersuchungen an Fischen mit unterschiedlich vorbehandelten Bleichereiabwässern. Die Untersuchungsergebnisse der Bundesanstalt für Wassergüte liegen vor. Demnach erhöht sich durch eine Gammabestrahlung des biologisch vorbehandelten Abwassers die Fischgiftigkeit,
- Versuche mit Abwasser aus der Zitronensäurefabrik Pernhofen. Die Untersuchung wurde analog zu den Versuchen mit Bleichereiabwasser geführt.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 620/89*

**Beiträge zur Festlegung von Immissionsgrenzbereichen in Gewässern für Schwermetalle, Insektizide und PCB aus fischökologischer Sicht (1989–1991)**

*Projektnehmer:* Institut für Zoologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck

*Projektleiter:* Univ.-Doz. Dr. Rudolf HOFER

*Telefonnummer:* 0512/748

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Zur wissenschaftlichen Behandlung der Zielvorstellungen und des Begriffes „Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer“ werden vom Institut für Zoologie bereits seit Jahren ökotoxikologische Untersuchungen durchgeführt. Erwähnt seien hier die Untersuchungen über die Auswirkungen von Schwermetallen auf die bakterielle Umsetzung von organischem Material und die Arbeiten über die Auswirkungen von Schadstoffen auf das Algenwachstum.

Die Ergebnisse dieser Arbeiten finden bei der Festlegung von Richtwerten in den Immissionsrichtlinien Berücksichtigung.

*Zur Frage der Auswirkung von Schwermetallkonzentrationen, Insektiziden und PCB auf die Fischökologie ist dieses Vorhaben auf folgende Schwerpunkte ausgerichtet:*

- Verarbeitung von Informationen aus der Literatur über subletale Konzentrationen von Gewässerschadstoffen (Schwermetalle, Insektizide und PCB) auf Fische;
- Entwicklung von Grenzwertbereichen für Immissionen für österreichische Fließgewässer in Abhängigkeit der physikalischen und chemischen Parameter des Gewässers und der Fischart;
- Experimentelle Untersuchungen über die Auswirkungen von Schwermetallen auf Fische:
  - Auswirkung von erhöhten Zinkkonzentrationen auf Fische in einem natürlichen Gewässer (Ager) und unter Laborbedingungen;
  - Auswirkungen von erhöhter Bleikonzentration auf Fische im Verlauf des Inns von Innsbruck bis Kufstein;
  - Überprüfung der aus der Literatur entwickelten Immissionsgrenzbereiche für Schadstoffe auf ihre Akzeptanz im Hinblick auf tatsächliche Schwermetallanreicherung in Fischorganen bei den experimentellen Untersuchungen.

#### *Ergebnisse:*

Der Teilbericht „**Die toxische Wirkung von Zink auf Fische**“ führt folgende Schlußfolgerungen auf:

Bei mittlerer Wasserhärte (160 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$ ) und mittlerem pH (7–8) sollte der Grenzwert für gelöstes Zink zwischen 0,01 bis 0,05 mg/l liegen.

Der im Verordnungsentwurf für Immissionswerte für Fließgewässer vorgesehene Wert ist damit nur bedingt vergleichbar. Für Gewässer mit geringerer Härte als 300 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$  beträgt der Grenzwert für Zink aus der nichtfiltrierten Probe 0,05 mg/l, bei Härte über 300 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$  0,1 mg/l.

Der Teilbericht bezüglich *Wirkung von Blei* auf Fische hält fest, daß hämatologische Effekte bei Bleikonzentration im Wasser von über 5  $\mu\text{g/l}$  nachzuweisen sind. Da Blei unter natürlichen Bedingungen überwiegend in nicht löslicher Form vorliegt, und an suspendierte Partikel adsorbiert, gelangt Blei vor allem über die Nahrung in den Fisch. Diese Belastung dürfte bei weitem überwiegen.

Der im Verordnungsentwurf für Immissionswerte für Fließgewässer vorgesehene Wert ist damit nur bedingt vergleichbar. Für Gewässer mit geringerer Härte als 300 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$  beträgt der Grenzwert für Blei aus der filtrierten Probe 30  $\mu\text{g/l}$ , bei Härte über 300 mg  $\text{CaCO}_3/\text{l}$  50  $\mu\text{g/l}$ .

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 621/89*

**Entwicklung des Versauerungsgeschehens österreichischer Gewässer (1989–1993)**

*Projektnehmer:* Österreichische Akademie der Wissenschaften, Institut für Limnologie Mondsee, Gaisberg 116, A-5310 Mondsee

*Projektleiter:* Dr. Roland PSENNER

*Telefonnummer:* 06232/3125

*Kooperations-/Finanzierungspartner:*

Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft

Kärntner Institut für Seenforschung

Institut für Zoologie

Bundesanstalt für Wassergüte, Wien

Amt der Steiermärkischen Landesregierung



**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ausgehend vom Ergebnisbericht zum Forschungsvorhaben „Versauerung von Hochgebirgsseen, 1987“ hat sich die Notwendigkeit gezeigt, das Versauerungsgeschehen österreichischer Gewässer (Seen und Fließgewässer) mittelfristig zu erfassen.

Seen und Fließgewässer in den untersuchten Regionen sind nur mäßig versauert bzw. befinden sich in einem frühen Stadium der Versauerung. In manchen Flüssen und Seen treten jedoch regelmäßig saisonale Versauerungsschübe auf, meist zur Zeit der Schneeschmelze.

Ein großer Teil des Bundesgebietes weist günstige geologische Voraussetzungen, d.h. leicht verwitterbares Gestein, auf, die auch hohen Depositionsraten von Säuren auf lange Zeit Widerstand leisten. In säureempfindlichen silikatischen Einzugsgebieten sollte allerdings die Entwicklung überwacht werden, da Weichwasserseen und -flüsse einerseits als Frühwarnsysteme der Natur angesehen werden, andererseits drastische und möglicherweise irreversible Veränderungen in Waldökosystemen anzeigen.

Das Projekt gliedert sich in die Projektsteile Tirol, Kärnten, Mühlviertel und Steiermark.

**Ergebnisse:**

Die chemischen Daten aus Seen und Bächen, die im Jahr 1989 erhoben wurden, wurden auf Stimmigkeit überprüft, eine Artenliste des Makrozoobenthos aus versauerungsgefährdeten Bächen erstellt und die Daten in das vom COST-Koordinator (NIVA, Oslo) gewünschte Format übertragen.

Die Ergebnisse von 1990 werden in derselben Weise ausgearbeitet und an NIVA geschickt, wobei der Teilbericht aus Kärnten bereits vorliegt. Die *Fischuntersuchungen aus Tiroler Hochgebirgsseen* haben interessante Ergebnisse erbracht:

Außer Membranveränderungen an Erythrocyten während der Schneeschmelze trat eine erhöhte Proliferation von Chloridzellen an den Sekundärlamellen der Kiemen auf. Zwar gibt es bei den histopathologischen Untersuchungen keinen direkten Hinweis auf spezifische Säureeinwirkung (allgemein wirkt die Ionenarmut der Hochgebirgsseen als Streßfaktor), in den sauren Gewässern scheint aber der Reproduktionserfolg geringer zu sein.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 681/90*  
**Baggerseen und deren Wechselwirkungen zum Grundwasser (1990–1993)**

**Projektnehmer:** Kärntner Institut für Seenforschung, Flat-schacher Straße 70, A-9010 Klagenfurt

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Hans SAMPL

**Telefonnummer:** 0463/33190

**Kooperations-/Finanzierungspartner:**

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der vorbeugende Schutz des Grundwassers bei Anlage und Betreuung von Baggerseen ist ein wesentliches wasserwirtschaftliches Ziel. Hierzu sollen Baggerseen unterschiedlicher Altersstufe, Nutzung und Standort nach einheitlichen Kriterien untersucht werden. Darauf aufbauend sollen in wasserwirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht abgestimmte Vorschläge für notwendige Maßnahmen sowohl

für die Neuanlage von Baggerseen als auch für bestehende entwickelt werden.

Mit Hilfe der Untersuchungsergebnisse an drei regionalen Teilprojekten (Kärnten, Niederösterreich, Steiermark) sollen:

- Eutrophierungsursachen und -auswirkungen, Alterungs- und Abdichtungsvorgänge in Baggerseen festgehalten werden,
- Auswirkungen des offenen Grundwasserkörpers auf das unterliegende Grundwasser und ihre Reichweite im Abstrombereich erkannt werden.

Da sich die drei ausgewählten Grundwassersysteme in Alter, Größe, Tiefe, Durchfluß, Nutzung des Einzugsgebietes und des Wasserkörpers unterscheiden, sollen *allgemein gültige Kriterien* erarbeitet werden, die auf andere Baggerseen, auch kleinste Grundwasserkörper, übertragen werden können. Die im Rahmen des vorliegenden Projektes gefundenen Grundlagendaten sollen herangezogen werden:

- zur Beurteilung des limnologischen Zustandes in Abhängigkeit von der Nutzung des Einzugsgebietes,
- zur Beurteilung der Belastbarkeit von Baggerseen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzungsinteressen von Erholung, Sportfischerei etc.,
- als Empfehlungen für die Neugestaltung von Baggerseen,
- als Empfehlungen für die Verbesserung und Restaurierung von bestehenden Baggerseen.

**Ergebnisse:**

Im 1. Projektsjahr wurden bei den einzelnen Teilprojekten folgende Arbeiten durchgeführt:

**Schwarzl-Seen**

Begehung im Gelände und Festlegung der hydrographischen Meßstationen, erste Beprobung der vorhandenen Grundwasserbrunnen und Probenentnahme für Mikrobiologie.

**Weizelsdorfer Badensee**

Seit Februar 1990 erfolgte eine monatliche Probennahme im Baggersee mit anschließender chemisch-physikalischer Analyse entsprechend dem festgelegten Leistungskatalog, darüber hinaus 14-tägige Bestimmung der Phytoplankton-Biomasse und der Zusammensetzung des Zooplanktons, erste Analyse des Makrozoobenthos.

Erhebung bereits vorhandener hydrologischer Daten bei den Österreichischen Draukraftwerken und Kontrolle der vorhandenen Grundwassersonden der ÖDK.

Im Untersuchungsgebiet wurden Begehungen durchgeführt und die Standorte für die erforderlichen Grundwassersonden und die Meßstationen festgelegt.

**Mitterburger Lacke**

Es wurden vorhandene Daten über die Mitterburger Lacke und die Hydrogeologie des Gebietes erhoben.

**Teilprojekt Mikrobiologie**

- Literatursuche,
- Erprobung von Methoden an Gewässern mit Partikel-fracht,
- Ringtest der an der mikrobiologischen Auswertung beteiligten Mitarbeiter,
- Erste Probenentnahme am Weizelsdorfer Badensee.



## Adressenverzeichnis der ressorteigenen Forschungsstellen

Bundesanstalt für Agrarbiologie, Georg Wieningerstraße 8, A-4025 Linz; Tel.: 0732/81261-0  
Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Schweizertalstraße 36, A-1133 Wien; Tel.: 0222/823651  
Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 Irdning; Tel.: 03682/22451  
Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft Rotholz, A-6200 Rotholz, Jenbach; Tel.: 05244/2262  
Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Grinzing Allee 74, A-1196 Wien; Tel.: 0222/3257420  
Bundesanstalt für Bodenkunde, Denigasse 31-33, A-1200 Wien; Tel.: 0222/334631  
Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft Scharfling, A-5310 Mondsee; Tel.: 06232/245618  
Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren, Austrasse 10, A-4601 Wels; Tel.: 07242/47012  
Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, A-3252 Petzenkirchen; Tel.: 07416/2241  
Bundesanstalt für Landtechnik, Mankerstraße 18, A-3250 Wieselburg a.d. Erlauf; Tel.: 07416/2175  
Bundesanstalt für Milchwirtschaft Wolfpassing, A-3261 Steinakirchen a. Forst; Tel.: 07488/202  
Bundesanstalt für Pferdezucht, A-4651 Stadl-Paura; Tel.: 07245/8997  
Bundesanstalt für Pflanzenbau, Alliiertenstraße 1, A-1021 Wien; Tel.: 0222/21113-0  
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstraße 5, A-1021 Wien; Tel.: 0222/21113-0  
Bundesanstalt für Wasserbauversuche und hydrometrische Prüfung, Severingasse 7, A-1090 Wien; Tel.: 0222/4026802  
Bundesanstalt für Wassergüte, Schiffmühlenstraße 120, A-1223 Wien; Tel.: 0222/234591  
Bundesversuchswirtschaft Fohlenhof, Katzelsdorferstraße 71, A-2700 Wiener Neustadt; Tel.: 02622/2157  
Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl, A-2286 Haringsee; Tel.: 02214/8330  
Bundesversuchswirtschaft Königshof, A-2462 Wilfleinsdorf; Tel.: 02162/2540  
Bundesversuchswirtschaft Wieselburg, A-3250 Wieselburg a.d. Erlauf; Tel.: 07416/2241  
Forstliche Bundesversuchsanstalt, Tiroler Garten, A-1131 Wien; Tel.: 0222/87838  
Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau, Grünbergstraße 24, A-1131 Wien; Tel.: 0222/8135950  
Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde, Wienerstraße 74, A-3400 Klosterneuburg; Tel.: 02243/2159  
Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, Trunnerstraße 1-3, A-1021 Wien; Tel.: 0222/21113-0  
Bundesanstalt für Weinbau, Neusiedlerstraße 55, A-7000 Eisenstadt; Tel.: 02682/5905



## Stichwortverzeichnis

- Aal 69, 135  
 Aalrutte 135  
 Abrechnungssystem 80  
 Abreifekrankheiten 95  
 Abreifeschutz 86  
 Abwasser 186, 188, 190  
 Abwasserinhaltsstoffabbaubarkeit 187, 190  
 Abwässer 186, 188, 190  
 Ackerbohne 86, 153  
 Aflatoxin 79  
 Agraraußenhandel 60  
 Agrarbriefwechsel 148  
 Agrarpolitik 36, 60, 124  
 Agrarregionen 28  
 Agrarstruktur 60  
 Aleuron-Tetrazoliumtest 83  
 Algen 188  
 Almwirtschaft 55, 59  
 alpine Gräser 154  
 Alstroemerien 104  
 Alternativfrüchte 120  
 Alternativkultur 37, 44, 49, 50, 97  
 Alternativproduktion 33  
 Amarant 153  
 Ameisenvermehrung 161  
 Amelanchier 101  
 Aminosäuren 86  
 Analytik 23  
 Anthocyanbestimmung 114  
 Apfelbau 107, 126, 152  
 Apfelsäureabbau 99  
 Apfelsorten 111  
 Apfelwicklerentwicklung 90  
 Aporophyllum 101  
 Applikationstechnik 76, 95  
 Arnica 44  
 Aromagewinnung 113  
 Aromastoffe 98  
 Attersee 65  
 Ausbruch 99  
 Auswertungsmodelle 63  
 Automatisierung 38  
 Ährenfusariose 97  
 Äpfel 107, 126, 152  
  
 Backfähigkeit 145  
 BACTOSCAN-Methode 52  
 Baggerseen 188, 192  
 Bakteriensubstrat 104  
 Bakteriose 97, 105  
 Bandfrässaar 44  
 Barbe 135  
 Begrünungen 153  
 Behindertenpolitik 59  
 Beikrautbekämpfung 100  
 Beizmittelprüfung 97  
 Belastungspotentiale 23  
 Belichtung 77  
 Belüftung 74  
 Beregnung 36, 129, 153  
 Bergbauern 58, 59, 60  
 Bergbauernpolitik 60  
 Bergbauernzonierung 60  
 Bergkäse 54  
 Bergschaf 45, 50  
 Berufsschule 29  
 Besamung 72, 74, 80  
 Besamungsstiere 74  
 Betriebserfolg 123  
 Betriebsoptimierung 77  
 Betriebsumstellung 28, 34  
 Betriebsumstellungsmodelle 28  
 Beurteilungsmethoden 63  
 Bewässerung 100, 129  
 Bewässerungssteuerung 185  
 Bewässerungssystem 100  
 Bewegungsaktivität 74  
 Bewertung 153  
 Bewirtschaftungsmethoden 109  
 Bewirtschaftungsvergleich 50, 124  
 Bienen 105, 151, 152  
 Bienenkrankheiten 116  
 Bienenzucht 108  
 Bildanalyseverfahren 74  
 Bildung 29  
 Binnenmarkt 141  
 Bio-Diesel 75  
 Bioapfelanbau 107  
 biogene Rohstoffe 74, 153  
 Bioindikator 20, 170  
 Biologischer Landbau 23, 42, 97, 124, 153  
 Biomasse 141, 153  
 Biometrie 143  
 Bioprozeßtechnik 154  
 Biotechnologie 60, 106, 144  
 Biotopschutz 184  
 Biotypen 143  
 Bioweinbau 124  
 Blattläuse 91  
 BLUP-Zuchtwertschätzmodell 150  
 Bodenansprache 64  
 Bodenbearbeitung 77, 86, 94, 121, 149, 153, 189  
 Bodenbearbeitungsverfahren 116  
 Bodenbedeckung 90, 153  
 Bodenbewertung 64, 153  
 Bodenbiologie 23, 120, 121, 149, 153  
 Bodendekontamination 153  
 Bodendurchwurzelung 184  
 Bodenentwässerung 184  
 Bodenerosion 185  
 Bodenfauna 87, 89, 97  
 Bodenforschung 184  
 Bodenfruchtbarkeit 23, 97, 112, 118, 153  
 Bodengeochemie 189  
 Bodenkartierung 60, 153  
 Bodenkennwerte 77  
 Bodenlockerung 185  
 Bodenphysik 149, 185  
 Bodenschadstoffbelastung 154  
 Bodenschätzung 64, 153, 185  
 Bodenschutz 20, 38, 50, 60, 87, 90, 97, 116, 120, 184, 185



- Bodenstabilität 39, 185  
 Bodentieflockerung 185  
 Bodenuntersuchung 22, 119, 152, 185  
 Bodenverbesserung 104, 184  
 Bodenverdichtung 77, 185  
 Bodenverunreinigungen 63  
 Bodenwasserhaushalt 153, 184  
 Bodenzustand 185  
 Botanik 49, 85  
 Brache 62, 120, 123  
 Braunvieh 138  
 Bräunung 113  
 Brennstoffe 74, 153  
 Brotaufstriche 78  
 Buschbohnen 104  
 Butter 146  
  
 Casein 138, 153  
 Cholesterin 115  
 Chrysanthemen 104  
 Computervideomikrographie 81  
 Coregonen 67  
 Cornus-mas 100, 102, 104  
 Corticoide 73  
 Crambe 145  
 Cross-flow-Filtration 113  
  
 Datenanalyse 143  
 Datenbank 97, 154  
 Desinfektionsmittelrückstände 79  
 Dioxin 153  
 Direktvermarktung 60  
 Direktzahlungen 58, 60  
 DNA-Sonden 154  
 Doldenwelke 146  
 Donau 187  
 Douglasie 158, 172  
 Dreistufenwirtschaft 55  
 Düngerauswaschung 185  
 Düngerstreuer 77  
 Düngewirkung 136  
 Düngung 36, 50, 60, 117  
 Düngungsoptimierung 43  
  
 Echter-Mehltau 103  
 Edaphon 94  
 Edelfäule 99  
 Edelkastanie 147  
 EDV 36, 108, 150, 153  
 EG 55, 141, 148  
 EG-Beitritt 60  
 Eiche 147, 173, 179  
 Eichenforschung 179  
 Eichensterben 179  
 Eierproduktion 127  
 Einheitswert 28  
 Einkommensentwicklung 60  
 Einkreuzungen 29  
 Einlegegurken 104  
 Einnährstoffdünger 77  
 Einzelkornsaat 84  
 Eischalenqualität 127  
 Eiweiß 51, 78, 86, 97, 125  
 Eiweißbestimmung 78  
 Eiweißfrüchte 125  
 Eiweißgehalt 51  
 Eiweißpflanzen 97  
 Elefantengras 103, 123, 153  
 Elektrophorese 86  
 ELISA 97, 116  
 Embryonenteilung 70  
 Embryotransfer 71, 73  
 Emissionen 153  
 Emmentaler 50, 52, 55  
 Endivie 102  
 Energieholz 36, 159, 181, 182  
 Energieleitsysteme 79  
 Energiepflanzen 97, 153  
 Enzian 50, 103  
 Erbfehler 70  
 Erbsen 74, 84, 123  
 Erdmandelgrasbekämpfung 93  
 Erdwärmenutzung 140  
 Ernährung 98  
 Ernährungsbiologie 98  
 Erntemechanisierung 104  
 Erntetechnik 77  
 Ernteverfrühung 104, 105  
 Erosion 50, 64, 90, 127, 153, 185  
 Erosionsvorhersage 64  
 Ertragspotential 141  
 Ertragsprognosen 24  
 Ertragsvergleiche 122  
 Erwerbskombination 57  
 Ethylcarbamat 114  
 Ethylen 113  
 Europa 55, 141, 148  
 Eutrophierung 50, 185, 187, 192  
 Export 32, 36, 148  
 Extensivflächen 153  
 Extensivierung 36, 60, 120, 122, 123  
 externale Effekte 153  
  
 Faserflachs 46, 89, 97  
 Feasibilitystudy 76  
 Feldgemüsebau 100  
 Feldsalat 104  
 Ferkel 125, 151, 154  
 Fermentation 144  
 Fertilität 109  
 Festmist 120  
 Fett 78, 138  
 Fettbestimmung 78  
 Feuchtgebiete 184  
 Feuerbrand 90  
 Fichte 157, 158, 161, 172  
 Fichten-Wipfelsterben 162  
 Fischbehandlung 69  
 Fischbestand 187  
 Fische 64, 72  
 Fischökologie 191  
 Flachbeetkultur 102  
 Flachs 46, 89, 97  
 Flaschenlagerung 116  
 Fleckvieh 122, 138  
 Fleischfülle 123  
 Fleischleistung 123, 150  
 Fluorbelastung 20



- Flurabstand 153, 184, 185  
 Flußbau 66, 186, 188, 189, 190  
 Forschungsaufgaben 10  
 Forschungsausgaben 19  
 Forschungsinitiative-Waldsterben 174, 177  
 Forschungskoooperation 13  
 Forschungsziele 9  
 Forst-Betriebswirtschaft 164, 178  
 Forst-Düngungsversuche 173, 174, 178  
 Forst-Erfolgsrechnung 164, 178  
 Forst-Gentechnik 155, 174, 180  
 Forst-Immissionsschäden 170, 173, 174  
 Forst-Isoenzymuntersuchungen 173, 176  
 Forstmanagement 173  
 Forstwirtschaft 27, 104, 154  
 Fördergebiete 25, 142, 153  
 Förderungskonzept 60  
 Förderungspolitik 28  
 Förderungsrichtlinien 60  
 Freilanduntersuchungen 112  
 Fremdenverkehr 59  
 Frischsamenübertragung 80  
 Fruchtbarkeit 41  
 Fruchtfolge 35, 45, 62, 86, 92, 118, 122, 123  
 Fruchtfolgeindikatoren 92  
 Fruchtpaste 116  
 Fruchtqualität 113  
 Fruchtsafterzeugung 113  
 Fruchtverarbeitung 116  
 Fruchtverwertung 106  
 Frühtestforschung 157  
 Fungizid 86, 95, 98  
 Fungizidresistenz 86, 97  
 Furane 153  
 Futtereiweißproduktion 120  
 Futtererbse 123  
 Futtergetreide 38  
 Futtermittel 153  
 Futterniveau 143  
 Futterrüben 46  
 Futterwert 49, 85  
 Fußkrankheiten 86  
 Fütterung 36, 120, 123, 125, 138, 143, 146, 151, 153  
 Fütterungsintensität 47  
 Fütterungstechnik 38  
  
 Gartenbau 100, 123, 140, 153  
 Gaschromatographie 98  
 GATT 32, 35, 36, 60, 77, 154  
 Gebläsespritzen 76  
 Geflügelmast 138  
 Gefrierkonservierung 72  
 Gehölze 123  
 Gemüse 93, 100  
 Gemüsekrankheiten 90  
 Gemüsespezialkulturen 97  
 Genbank 104, 155, 180  
 Genetik 155, 174  
 Genforschung 139, 155, 174  
 Genfrequenz 70  
 Genreserven 71, 155, 180  
 Gentechnik 55, 69, 72, 148, 155, 174  
 Geologie 189  
 Geothermie 140  
  
 Gerste 81, 97  
 Gesundheit 142  
 Getränke 116  
 Getreide 37, 97  
 Getreidelagerung 88  
 Getreidesilos 74  
 Gewächshausbeheizung 104  
 Gewächshausgurken 100  
 Gewässerbelastung 187, 188, 191  
 Gewässerbiologie 186, 187, 189, 190  
 Gewässerschutz 186, 188  
 Gewässerversauerung 67, 191  
 Gewebekultur 106, 128, 147, 153, 180  
 Gipsblockmethode 185  
 Glashausproduktion 151  
 Glucosinolatgehalt 85  
 Glycerin 122, 123  
 Grenzland 58  
 Grundfutter 50, 77  
 Grundfutterqualität 50  
 Grundwasser 23, 64, 120, 153, 184, 185, 188  
 Grundwasserhaushalt 184, 192  
 Grundwasserkörper 184, 185  
 Grundwasserschutz 187, 190, 192  
 Grünland 36, 50, 77  
 Grünlanderneuerung 36, 44  
 Gurke 104  
 Gutsbetrieb 34  
 Gülle 36, 77, 154, 188  
 Güllegruben 188  
 Gülletechnik 44  
 Güllewirkung 42, 43, 49, 50  
 Güllezusätze 49  
  
 Hackfrüchte 50  
 Hackschnitzelheizung 74  
 Hafer 20, 22  
 Haltungstechnik 39, 44  
 Handelshemmnisse 148  
 Harnstoffgehalt 51  
 Hartriegel 100, 104  
 Hausabwässer 188  
 Häcksler 77  
 HCB-Belastung 131  
 Heilpflanzen 97  
 Heizöl 153  
 Heißeextrusion 106  
 Heißwasserhochdruckreiniger 76  
 Hengstleistungsprüfung 86  
 Herbizidempfindlichkeit 143  
 Herdenfruchtbarkeit 123  
 Herzgewicht 123  
 Heublumen 153  
 Heuernte 50  
 Hobbybauern 60  
 Hochdruckflüssigkeitschromatographie 99  
 Hochlagenaufforstungen 154, 158, 172, 173  
 Hochlagenbegrünung 154  
 Hochwasservorsorge 168  
 Holunder 110, 146  
 Holunderdoldenwelke 146  
 Honig 105, 108, 115, 152, 153  
 Honigbiene 152, 153  
 Honigleistung 108



- Horschgerät 121  
 Höhenprofil-Zillertal 173, 174  
 Hühnerhaltung 127  
 Hühnermast 138  
 Hybridgras 153  
 Hydrokulturreben 112  
  
 Imkerei 108, 115, 116  
 Immissionsgrenzbereiche 191  
 Immissionskontrolle 20, 170, 173, 174, 184  
 Impfung 122  
 In-vitro-Fertilisation 73, 74  
 In-vitro-Kultur 100, 180  
 Indikatoren 28  
 Indikatorpflanzen 50  
 InfraAnalyzer 85  
 Infrarotanalysengeräte 78  
 Inhaltsstoffe 85, 98, 99  
 Innovationen 60  
 Insektizidbelastung 187, 191  
 Integrationsmodelle 59  
 Interventionsanalyse 135  
 Inulin 148  
 Isoenzymspektrum 173, 176  
  
 Joghurt 144  
 Jungstiermast 123  
  
 Kalbinnenmast 47  
 Kalkbrut 116  
 Kaltwasserhochdruckreiniger 76  
 Kappa-Casein 153  
 Karfiol 104  
 Karpfen 68  
 Kartoffel 87  
 Kartoffelmykosen 86  
 Kartoffelvirus 86  
 Kasein 138, 153  
 Kälber 51, 53, 54, 55, 122, 142, 153  
 Käse 51, 54, 153  
 Käsereifung 51  
 Käseereikulturen 54  
 Käseereitauglichkeit 153  
 Käseungsversuche 54, 55  
 Kefir 144  
 Keimzahlbestimmung 52  
 Kellertechnik 99  
 Kellerwirtschaft 115, 116  
 Kernobstedelreiser 90  
 Kläranlage 186, 188  
 Kleberqualität 145  
 Kleegras 121  
 Klima 182, 183  
 Knabberartikel 106  
 Knaulgras 48  
 Knoblauch 153  
 Knollensellerie 104  
 Knöllchenbakterienhemmung 92  
 Kohl 104, 153  
 Kombinationszüchtung 116, 153  
 Kompostierung 120  
 Körnererbse 86, 117, 120, 123  
 Körnerleguminosen 23, 85  
 Kraftwerksbauten 188  
  
 Kraut 93, 104  
 Kräuselmilbe 96  
 Kreislaufwirtschaft 153, 154  
 Kulturboden 48  
 Kulturtechnik 184  
 Kunststoffvlies 100  
 Kupfergehalt 160  
 Kupferrückstandsbelastung 99  
 Kühlhaus 132  
  
 Lactobazillenkultur 52  
 Lactosebestimmung 78  
 Lagerfähigkeit 104, 111  
 Lagerhaltung 74  
 Lagerung 104, 132  
 Laktobazillen 55  
 Lammfleisch 50  
 Landtechnik 74, 104, 111, 116, 152, 185  
 Landwirtschaftsentwicklung 154  
 Laubbäume 23  
 Lämmernast 33, 40, 45, 50  
 Lärche 164  
 Lebensleistung 143  
 Lebensmittel 78, 116, 148  
 Lebensmittelrecht 78  
 Lebensmitteluntersuchung 116  
 Legehennen 127  
 Leguminosen 120  
 Leichtwein 99  
 Leindotter 145  
 Leistungsprüfung 81, 105, 111, 116, 147  
 Liberalisierung 60  
 Lignozellulose 153  
 Linden 104, 116  
 Lindentracht 116  
 Luftbildeinsatz 182, 185  
 Luzerne 85  
  
 Magerwiesen 153  
 Mais 50, 82, 83, 85, 98, 122, 127, 153  
 Maisbau 83, 127  
 Maissilage 50  
 Maiszünsler 122  
 Malachitgrün 69  
 Malzextrakt 82  
 Marchfeldkanal 36  
 Marillen 93, 97  
 Marketing 133, 148  
 Markt 23, 60, 148, 154  
 Marktanalyse 60  
 Marktliberalisierung 154  
 Maschinenringe 60  
 Mastlämmer 29  
 Mastleistung 123  
 Mastschweine 49  
 Mauertrockenlegung 38  
 Mehrnährstoffdünger 77  
 Melkanlagenabwässer 154  
 Melksystem 80  
 Mengenbeschränkung 36  
 Meristemvermehrung 100, 180  
 Mesofauna 94  
 Meteorologie 190  
 Methodenentwicklung 22, 38, 40, 50, 89, 113, 152, 185



- Methodenvergleich 123, 184  
 Methodik 61, 62, 64, 77, 107, 116, 119  
 Mikroflora 23  
 Mikrovegetationsvermehrung 147  
 Milchabsatz 36  
 Milcheiweiß 138  
 Milchfilter 80  
 Milchkontingentierung 135  
 Milchleichtfett 78  
 Milchleistung 123  
 Milchmarktordnung 80  
 Milchprodukte 53, 79  
 Milchproduktion 47  
 Milchqualität 47  
 Milchsäurebakterien 50  
 Milchschaufhaltung 50  
 Milchverarbeitung 142  
 Milchvieh 146  
 Milchwirtschaft 23, 36, 50, 55, 77  
 Mineraldüngerersatz 120  
 Minierfliegen 91  
 Minimalbodenbearbeitung 120  
 Miscanthus 103  
 Mischfutter 50  
 Mischsilagen 46  
 Mohn 97, 154  
 Molekulargenetik 139  
 Molkeinhaltsstoffe 50, 77, 79  
 Molkereiwesen 50, 77, 142  
 Monitoring 79  
 Monokultur 21  
 Moortränke 80  
 Most 115  
 Möhrenfliege 88  
 Mulchverfahren 116  
 Mutterkuhhaltung 29  
 Mühlviertel 67  
 Mülldeponieabdichtung 189  
 Müllkompost 23, 45  
  
 Nachkommenschaftsprüfung 123  
 Nährstoffabtrag 50  
 Nährstoffaufnahmevermögen 111  
 Nährstoffbilanz 103, 122  
 Nährstoffgehalt 112  
 Nährstoffverluste 77  
 Nebenerwerb 57, 60  
 Nektarinen 113  
 Nematoden 22, 91, 95  
 Nerfling 135  
 Neusiedlersee 69  
 Niederschlagsverteilung 190  
 Niederschläge 153, 190  
 Niedertemperaturheizung 104  
 NIR-Methode 23  
 Nitrat 23  
 Noriker 81  
 OO-Raps 151, 154  
 Nützlingsvermehrung 153  
  
 Oberflächenflora 53  
 Obst 104, 107, 111, 116, 126, 128, 132, 153  
 Obstbau 76, 90, 95, 97, 100, 104, 105, 152  
 Obstkühlagerung 113  
  
 Obstlagerung 113  
 OECD 32  
 Okulation 100  
 Organochlorpestizide 21  
 Ostländer 154  
 Ölf Früchte 126, 131, 153  
 Ölkürbis 145  
 Öllein 145  
 Ölpflanzen 145  
 Ölsaaten 85  
  
 Papierindustrie 186  
 Paprika 101, 104, 105  
 Paradeisverfrühung 104  
 Parasiten 69, 86  
 PCB-Belastung 191  
 Pelargonien 105  
 Penetrometer 77, 185  
 Perlfisch 135  
 Pferd 80, 81  
 Pferdebohne 74, 87, 117, 153  
 Pferdebohnenkäfer 87  
 Pfirsiche 113  
 Pflanzenbau 111  
 Pflanzenertrag 153  
 Pflanzenphysiologie 141  
 Pflanzenproduktion 105  
 Pflanzenschutz 49, 76, 86, 100, 109, 116, 121, 146, 150  
 Pflanzenschutzmittelbelastung 191  
 Pflanzenschutzmittelnebenwirkungen 93  
 Pflanzenschutzmittelrückstände 97, 116  
 Pflanzenschutzmittelschadwirkungen 91, 191  
 Pflanzensoziologie 36  
 Pflanzenvirosen 132, 154  
 Pflanzenzüchtung 81, 106, 107, 109, 116, 145, 153  
 Pflanzungssysteme 107  
 Pflaumen 116  
 Phänologie 153  
 Pilzkrankheiten 97, 150  
 Plankton 153  
 Plasminaktivität 51  
 Politikinstrumente 60  
 Pollenspektrum 116  
 Polyfruktane 148  
 Populationsökologie 69  
 Prädikatswein 99  
 Primärbodenbearbeitung 149  
 Produktionsgebietsabgrenzung 25  
 Produktivität 141  
 Progesteronbestimmung 123  
 Prognose 23, 95, 135, 141, 153  
 Prophylaxe 122  
 Protektionismus 60  
 Prüfnummern 98  
 Pseudomonas 95  
  
 Qualität 20, 47, 82, 86, 98, 146  
 Qualitätsbezahlung 142, 146  
 Qualitätskontrolle 22, 98  
 Qualitätsprüfung 52, 53  
 Qualitätsrichtlinien 146  
 Qualitätswein 99, 108, 116  
 Quecksilber 97



- Raps 25, 74, 85, 97, 117, 123, 126, 151  
 Raps-Erbсен-Gemenge 123  
 Rapsmethylester 25, 75  
 Rapsöl 75, 136  
 Rapsölmethylester 25, 75  
 Raubmilbe 93, 96  
 Raumordnung 142  
 Raumplanung 142  
 Reben 112  
 Rebschnitt 116  
 Rebvirosen 98  
 Reformländer 154  
 Regensimulation 153, 185, 190  
 Regionalentwicklung 153  
 Regionalforschung 23, 25, 57, 58, 60, 134  
 Regionalplanung 36, 153  
 Regionen 28, 60  
 Reifebestimmung 114  
 Reifung 53  
 Reisanke 67  
 Reinigungsmittel 80  
 Resistenzanalyse 97  
 Resistenzbildung 88  
 Resistenzzüchtung 147  
 Richtlinienentwicklung 184, 185  
 Richtmengen 60  
 Richtpreisregelung 80  
 Riesling 147  
 Rinderembryonenübertragung 123  
 Rinderhaltung 39, 42, 55, 123, 143, 150, 152  
 Rinderklassifizierung 153  
 Rindermarkt 30  
 Rindermast 120, 122, 123, 126, 153  
 Rindfleisch 47, 153  
 Ringnekrosen 94  
 Ringuntersuchungen 41  
 Rohmilch 21, 79, 142  
 Rohstoffe 74, 103, 153  
 Rotklee 85  
 Rotwein 111, 114, 116  
 Roßkastanie 104  
 Rundballenwickelvorrichtungen 77  
 Rüben 97  
 Rüböl 136  
 Rückstandsuntersuchungen 21  
 Rückstände 79  
  
 Saatgut 48, 81, 92, 97, 98, 154  
 Salat 98, 104  
 Salzach 188  
 Samenqualität 73  
 Samenvermehrbarkeit 154  
 Sauermilch 144  
 Säureabbau 115  
 Scaevola 104  
 Schadensschwelen 86, 126  
 Schadpilze 147, 150  
 Schadstoffbelastung 191  
 Schadstoffe 23  
 Schadvögelabwehr 96  
 Schafe 40, 49, 50, 60  
 Schafhaltung 29, 40, 49, 50, 60  
 Schafmilch 78  
 Schafzüchtung 50  
  
 Schädlingbefallsursachen 152  
 Schälschadensforschung 173, 176, 182  
 Scheitholz 153  
 Schied 135  
 Schlachtkörperklassifizierung 47  
 Schlachtleistung 47  
 Schlagkartei 23, 36, 154  
 Schnecken 153  
 Schnittastern 101  
 Schnittkäse 51, 77  
 Schnittrosen 101  
 Schutzwaldsanierung 184  
 Schwarzbunte 138  
 Schwein 38, 39, 70, 120, 123, 125, 139, 151, 152, 154  
 Schweinefleisch 150  
 Schweinemarkt 30  
 Schwermetall 50, 117, 120  
 Schwermetallbelastung 20, 23, 45, 160, 180, 191  
 Seesaibling 65, 67, 153  
 Sekterzeugung 107  
 Sekundärfekte 153  
 Selektionsrichtlinien 153  
 Selektionszüchtung 109, 116  
 Silage 47, 77  
 Silagequalität 47  
 Silierung 77  
 Siliervverfahren 77  
 Silomais 23, 85  
 Silomaisdauerkultur 43, 45, 50  
 Silopflanzen 49  
 Simulation 36, 141, 153  
 Soja 89, 95, 138, 144, 153, 154  
 Sojabohnenzüchtung 144  
 Sojatoastung 154  
 Sommergerste 86, 97  
 Sonnenblume 96, 120, 123, 146, 153  
 Sonnenblumensamen 146  
 Sortenidentifikation 86  
 Sortenprüfung 22, 100, 104, 105, 107, 116  
 Sortenresistenz 86  
 Sortenvergleich 100, 105  
 Sozialsystem 60  
 Soziologie 134  
 Spanische Wegschnecke 98  
 Sprossenkohl 104  
 Stalltechnik 39  
 Standarddeckungsbeitrag 28  
 Standortskartierung 159, 160  
 Standraum 86  
 Stationsprüfung 123  
 Stauden 104, 123  
 Steroide 73  
 Stickstoff 23, 119, 123, 136  
 Stickstoffnachlieferung 38  
 Stickstoffumsetzung 152  
 Stickstoffverfügbarkeit 38  
 Stiermast 123, 153  
 Stiersamen 74  
 Stillwein 99  
 Stoffwechselstörungen 41  
 Straubfuß 81  
 Streßbelastungen 174  
 Strohaufschluß 123  
 Strohbedarf 49



- Strohfütterung 123  
 Strohverwertung 21  
 Strukturerhebung 57, 60  
 Substratvergleich 102, 104  
 Superovulation 73  
 Süßkirschen 116  
 Süßmais 122
- Tafeläpfel 107  
 Tafeltrauben 108, 116  
 Teichwirtschaft 68, 135  
 Thermotherapie 106  
 Thiocyanat 120  
 Thrips 93  
 Tiefgefriersperma 72  
 Tierhaltung 123, 152  
 Tierzüchtung 64, 70, 139  
 Tilletia 86  
 Tomaten 104, 139, 151  
 Tomatenbefruchtung 151  
 Topfpflanzen 105  
 Toxinbelastung 23  
 Trachtherkunft 115  
 Trachtwert 105, 110  
 Trauben 99, 116  
 Traubenernte 116  
 Traubenreifeerfassung 99  
 Traun 67  
 Tretmistbuchten 49  
 Trichoderma 150  
 Trichogramma 122  
 Trocken-Deposition 177  
 Trockenobst 152  
 Trüffelhalbkultur 104
- Umweltbelastungen 174, 187, 191  
 Umweltpolitik 124  
 Umweltprobleme 124  
 Umweltrecht 124  
 Umweltschutz 64, 72, 76, 124, 154  
 Unkraut 37, 143  
 Unterglaskulturen 91, 153  
 Unterlagenrebe 109  
 Untersaat 100  
 Urethangehalt 98, 114  
 Uruguay-Runde 154  
 überbetriebliche Leistungen 153
- Vakuumfaß 77  
 Varroaresistenz 105, 109  
 Varroatose 153  
 Verarbeitung 122  
 Verarbeitungsreste 122  
 Verbrauchernutzen 32  
 Verdaulichkeit 49  
 Veredelung 100  
 Verfälschkungskontrolle 78  
 Vermarktung 56, 154  
 Verpilzung 22, 23
- Virosen 23, 87, 91, 97, 98, 153  
 Virusdiagnose 97  
 Virusfreimachung 106, 128, 153  
 Viruskrankheiten 132  
 Vliesabdeckung 105  
 Volkswirtschaft 141  
 Voralpenseen 69  
 Vorfluter 68, 187  
 Vorratsschädlinge 88, 152
- Waldökosystemforschung 172, 173, 174, 179  
 Waldschadensforschung 172, 173, 175, 177, 182  
 Waldverjüngung 27  
 Waldvermögensveränderungen 164, 178  
 Waldviertler Graumohn 154  
 Waldweide 27, 173  
 Waldzustandserhebung 160  
 Warndienst 90  
 Wasserbau 185  
 Wassergüte 186, 191  
 Wasserqualität 186, 191  
 Wasserschutzgebiete 92, 185  
 Wasserwirtschaft 50, 64, 72, 184  
 Wein 76, 89, 91, 95, 97, 99, 109, 114, 124, 129, 147, 153  
 Weintrauben 114  
 Weizen 86, 97  
 Welkepilze 147  
 Wettbewerb 36  
 Wetterrisiko 77  
 Wickelsilage 77  
 Wild 155, 173, 182  
 Wildeinfluß 155, 173  
 Wildpflanzensaatgut 153  
 Wildschäden 173, 182  
 Winterdurum 85  
 Wintererbsenanbau 120, 122  
 Winterfütterungsperiode 79  
 Winterweizen 84, 86  
 Wirtschaftlichkeit 47, 79, 91, 113, 139  
 Wirtschaftsdünger 44, 50  
 Wirtspflanzen 88  
 Wuchsstoffe 116  
 Wurzelfusariosen 86  
 Wurzelwachstum 43
- Zeitreihenanalyse 135  
 Ziegenmilch 78  
 Zirbe 154  
 Zooplankton 153  
 Zuchtbuch 48  
 Zuchteber 73  
 Zuchtprogramm 81, 108, 152  
 Zuchtsauen 125, 151, 154  
 Zuchtwertschätzung 81, 122  
 Zuckerrübenbau 94  
 Zwergrost 97  
 Zwischenfrüchte 120  
 Zykluskontrolle 123



