

**III/178 der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen des Nationalrats**

**XVIII. Gesetzgebungsperiode**

---

**Maßgabebeschluß**

Aufgrund eines Maßgabebeschlusses der Bundesregierung vom 26. April 1994 lautet Seite 2 des Berichts 1994 der Bundesregierung an den Nationalrat gemäß § 8 des Forschungsorganisationsgesetzes, BGBl. Nr. 341/1981, wie folgt:

**1. Der letzte Satz des ersten Absatzes auf Seite 2 hat ersetztlos zu entfallen.**

**2. Der in Klammern gesetzte Teil des ersten Absatzes (fünfte bis siebente Zeile) hat wie folgt zu lauten:**

**"(beim internationalen Vergleich ist allerdings zu berücksichtigen, daß in anderen OECD-Staaten wesentlich höhere Ausgaben für die militärische Forschung getätigt werden und die Wirtschaft ungleich höhere Ausgaben für die Forschung trägt, sodaß Österreich bei einem Vergleich der staatlichen zivilen Forschungsausgaben im guten Mittelfeld liegt)"**

Bundesministerium für  
Wissenschaft und Forschung

S T E L L U N G N A H M E

von Mitgliedern des Österreichischen Rates für  
Wissenschaft und Forschung

zum Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gem. § 8 des  
Forschungsorganisationsgesetzes, BGBl.Nr. 341/1981  
(Forschungsbericht 1994)

## INHALTSVERZEICHNIS

### Einleitung

### Beiträge:

1. O.Univ.Prof. Dr. Horst HASELSTEINER, Universität Wien
2. Direktor Dipl.Ing. Norbert THEURETZBACHER, Fa. Alcatel Austria
3. O.Univ.Prof. Dr. Gerfried ZEICHEN, Technische Universität Wien

### Einleitung

Gemäß § 3 des Forschungsorganisationsgesetzes, BGBl.Nr. 341/1981, hat der Österreichische Rat für Wissenschaft und Forschung die Bundesregierung bei der Erstellung des Berichtes an den Nationalrat gemäß § 8 des obzit. Gesetzes über Lage und Probleme der Forschung in Österreich zu beraten.

Die Beratung über den vorliegenden Entwurf des Forschungsberichtes 1994 im Österreichischen Rat für Wissenschaft und Forschung erfolgte am 17. März 1994. In dieser Sitzung ersuchte Herr Bundesminister Dr. BUSEK drei Mitglieder des Rates, die in der Diskussion dargelegten Probleme der Forschung und Forschungsförderung zusammenzufassen und diese dem Forschungsbericht beizulegen. Diese Mitglieder sind:

1. O.Univ.Prof. Dr. Horst HASELSTEINER, Universität Wien
2. Direktor Dipl.Ing. Norbert THEURETZBACHER, Fa. Alcatel Austria
3. O.Univ.Prof. Dr. Gerfried ZEICHEN, Technische Universität Wien

Die Stellungnahmen sind angeschlossen.

## O.Univ.Prof. Dr. Horst HASELSTEINER

**Forschungsschwerpunkte für die Geisteswissenschaften:**

- Nationalismus- und Minderheitenforschung (Zusammenfassung und Koordinierung der bisherigen Aktivitäten, Einbringen neuer Aspekte, Vernetzung der Teildisziplinen, internationaler Vergleich); Imagologie, Stereotypen, Fremdbilder, Bild des anderen, Assimilation, Akkulturation, Migrationen, Gestaltungsprinzip Föderalismus und der Regionalismus etc.
- Pluralitäten im 20. Jahrhundert: Europäische Transformationsprozesse in Ost und West (IFK): Vielfalt als Grundlage der europäischen Regionen, Regionalismus als integrativer oder als desintegrativer Faktor (Ambivalenz), Mythos "Nationalismus" und "neuer Nationalismus", Integrationsdispositionen und Integrations-Indispositionen etc.
- Zwei- und mehrsprachige Kommunikation, Bi- und Multilinguismus - Kommunikationsforschung, Mechanismen und Chancen des mehrfachen Spracherwerbes, Problematik der "lingua franca", Chancen und Möglichkeiten der Sprachen der "kleineren" Völker, Übersetzungen und Vernetzungen etc.
- Geschichte Mitteleuropas: primär zunächst Kulturgeschichte zentraleuropäischer Regionen, vor allem: Wissenschafts- und Bildungsgeschichte im mitteleuropäischen und im europäischen Vergleich etc. Dann aspektbezogene, nicht chronologisch gegliederte Strukturanalysen (wie z.B.: Demokratie und Partizipation, Modernisierung von Staat und Gesellschaft usw.).
- Innovation: Konzeptuelle Kreativität in Kunst und Wissenschaft (IFK): wie z.B. Vernetzung und Philosophie der Kultur, Einfluß von Markt und Medien auf Kunst und Wissenschaft, unterschiedliche Informationen und "Transportchancen" durch Bild, Ton und Sprache, Verständigung zwischen Wissenschaft, Kunst und der Öffentlichkeit etc.

Dipl. Ing. N. Theuretzbacher

## 1. Teilnahme an den EU-Forschungsprogrammen

### **1.1. Aktive Mitgestaltung der EU-Forschungsprogramme**

Die Forschungsprogramme der EU sind mehrheitlich sehr grundlagenorientiert (z.B. RACE, ESPRIT). Sie sind abgestimmt auf die Notwendigkeiten großer Forschungsnationen wie Frankreich und Deutschland. In diesen Ländern gibt es zahlreiche Großforschungseinrichtungen aber auch Zentralforschungslaboratorien großer Konzerne.

Die vorwettbewerbliche Forschung nimmt in Österreich aufgrund der hiesigen Wirtschaftsstruktur einen verhältnismäßig geringen Stellenwert ein. Dies wird sich auch in absehbarer Zeit kaum ändern. Es wird daher sehr schwierig sein, die EG-Programme im Ausmaße unseres Beitrages zum EG-Forschungsbudget zu nutzen.

Es gilt daher, die Formulierung der Forschungsprogramme des 4. Rahmenprogrammes dahingehend zu beeinflussen, daß die Projekte generell anwendungsorientierter werden. Dies sollte natürlich zunächst auf politischer Ebene vorbereitet werden. Die eigentliche Mitarbeit an der Programmgestaltung müßte allerdings dann von Vertretern der österreichischen Industrie getragen werden.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist der Aufbau einer österreichischen Forschungslobby in Brüssel, welche die Entscheidungsvorgänge informell beeinflußt und auch für den notwendigen Informationsfluß sorgt.

### **1.2. Anpassung der nationalen Förderungssysteme**

Im Interesse einer effizienten Nutzung der eingesetzten nationalen Förderungsmittel sollten Projekte, die sich vorteilhaft im Rahmen der EU-Forschung durchführen lassen, auch in diesem Rahmen durchgeführt werden. Es gilt daher, die Bewertungssysteme des Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft (FFF) und auch des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) dahingehend zu überarbeiten, daß Überlappungen zwischen nationaler Forschung und EU-Forschung tunlichst vermieden werden.

## **2. Forschungsinfrastruktur**

### **2.1. Gemeinsame Nutzung von Forschungsinfrastruktur**

Die Teilnahme an Forschungsprojekten der EU erfordert von den Projektpartnern häufig erhebliche Investitionen in die Forschungsinfrastruktur. Allein das ist oft eine wesentliche Schranke für die Teilnahme eines Unternehmens an solchen Projekten. Schon aus Gründen des optimalen Mitteleinsatzes wäre es jedoch erstrebenswert, Infrastruktureinrichtungen zu schaffen, die dann von mehreren Teilnehmern an dem betreffenden Forschungsprogramm kostengünstig gemeinsam genutzt werden könnten. Dieser Gedanke wird aus synergetischen Gründen auch von der EU propagiert und gefördert.

Ein konkretes Beispiel für eine derartige Vorgangsweise ist die von der EU vorgeschlagene Errichtung eines 'National Host' für Teilnehmer am Telekommunikationsprogramm RACE. Hierfür sind sowohl erhebliche Investitionen in Telekommunikationseinrichtungen und deren Anbindung an das paneuropäische Breitbandnetz, als auch in Computer und Meßgeräte notwendig, die die Möglichkeiten durchschnittlicher Unternehmen sprengen.

Dieses Modell könnte aber auch auf andere EU-Forschungsprogramme angewandt werden und so unnötige Mehrfachinvestitionen vermeiden helfen. Kleineren Unternehmen würde dies den Einstieg in die internationale Forschungskooperation um vieles erleichtern. Ein weiterer Vorteil einer derartigen Vorgangsweise ist die einfachere Austauschbarkeit von Ergebnissen, wenn sie auf der gleichen Infrastruktur erstellt wurden.

### **2.2. Informations-Highway für die Forschung**

Ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung der österreichischen Forschungsinfrastruktur wäre die Vernetzung sämtlicher Forschungseinrichtungen und Technologiezentren mithilfe eines zeitgemäßen Hochleistungstelekommunikationsnetzes ('Information Highway'). Ein solches Breitbandnetz würde nicht nur den Informationsaustausch in der Forschung wesentlich erleichtern, sondern auch durch den Einsatz neuer Kommunikationsmethoden wie zum Beispiel Videokonferenzen, effektiver gestalten.

O.Univ.Prof. Dr. Gerfried ZEICHEN

Die jährlichen Ausgaben der öffentlichen Hand (Bund, Länder und Gemeinden) für verschiedene Forschungsprojekte und auch die Gründung von Technologietransferzentren und Weiterbildungseinrichtungen sind in den letzten Jahren, erfreulicherweise, sogar überproportional im Vergleich zum Gesamtbudget gestiegen. Damit wurde eine gute Basis zur Breitenwirkung bei der Förderung junger kreativer Einzelforscher und andererseits die Offenheit der Forschungsideen für die gesamte Gesellschaft erreicht.

Es gilt nun diese Zunahme bis zu einer Eigendynamik der Forschungswelt weiter zu entwickeln. In Zeiten rückläufigen Wirtschaftswachstums dürfen langfristige Forschungsarbeiten nicht reduziert werden, um die geleistete Aufbauarbeit nicht zu gefährden. Außerdem sind in Zukunft noch größere Anstrengungen auf fast allen Gebieten der Forschung und der Technologieentwicklung notwendig, um die dramatischen Veränderungen in der geistes-, naturwissenschaftlichen und technologischen Umwelt verkraften zu können.

Solche Verstärkungen hat Österreich besonders notwendig, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Auf der anderen Seite gibt es auch besondere Chancen für Österreich, da hier das multidisziplinäre Erarbeiten von Problemlösungen für die, immer stärker vernetzte, Gesellschaft gute Tradition besitzt.

Der sich abzeichnende, äußerst dynamische, Wandel der humanistischen Werte vieler sozialer und kultureller Ziele in fast allen Regionen der hochentwickelten Industrieländer ist m.E. nur durch neue, konzertierte und kreative, Problemlösungen von Forschung, Technologie, Politik und Wirtschaft für Österreichs Zukunft beherrschbar.

Nachdem der hohe Stellenwert der Forschung in Österreich erkannt worden ist, muß nun die Umsetzung in gesellschaftliche, finanzielle, technologische und organisatorische Entscheidungen beschleunigt werden:

Dazu sollen folgende Maßnahmen in Erwägung gezogen werden.

- a) Derzeit müssen sich viele Forscherpersönlichkeiten in Österreich noch, wegen zu kleiner kritischer Masse ihrer Ressourcen, mit relativ kleinen Projekten oft nur als Teilnehmer internationaler Arbeiten ohne großen Entscheidungseinfluß begnügen, statt neue Perspektiven zu konzipieren und umzusetzen. Die international anerkannte Kreativität österreichischer Forscher sollte durch Bündelung von Ressourcen zu europäischen Spitzenleistungen genutzt werden. Ansätze dazu sind bereits vorhanden.
- b) In der breiten Gesellschaft muß für die Notwendigkeit von langfristigen Investitionen in die Forschung und die entsprechende Bereitschaft der Bevölkerung, diese Langfristigkeit zu verstehen und mitzutragen, stärker und plausibler geworben werden.

- c) Neben der anwendungsfreien Zukunftsforschung benötigen auch mehrere aktuelle gesellschaftliche und wirtschaftsnahe Probleme der Information und Technologie einer sehr gründlichen Erforschung von Ursachen und Lösungen. Auch hier sollten multidisziplinäre Zusammenfassungen von Forschungsressourcen entwickelt werden. Die im Rahmen des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) begonnene Aktivität für Schwerpunktfor schungen ist ein guter Ansatz, der durch starke Integration internationaler Forschungsinstitute erweitert werden sollte. Gerade der internationale Maßstab ist letztthin das Kriterium für Österreichs Außenwirkung.
- d) Innerhalb der Forschergruppen soll Beweglichkeit und Mobilität gefördert werden. Diese Bewegung betrifft sowohl räumliche als auch inhaltliche Universalität, z.B. den Wandel von erkenntnisorientierter Forschung zu zielorientierter Forschung, weiters die Bereitschaft, bei neuen unvorhergesehenen Problemstellungen flexibel zu reagieren, und - wie schon oben erwähnt - für die Ausgabenbereitschaft der Gesellschaft aktiv zu werben.
- e) Die Aufnahmebereitschaft unserer Wirtschaft für Absolventen der universitären Forschungsausbildung muß durch besondere Verstärkung der zunächst noch zu schwachen Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft, wie sie u.a. vom Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft (FFF) initiiert wurde, drastisch erhöht werden. Ein Großteil der österreichischen Industrie ist derzeit, aus mehreren Gründen, zu dramatischen kurzfristigen Einsparungen und Produktionsverlagerungen ins Ausland gezwungen worden, wodurch manchmal auf langfristige Forschungs- und Vorsorgearbeiten verzichtet werden muß. In dieser Situation müssen Absolventen von universitären Ausbildungsstätten bereit sein, ihre erlernten Fähigkeiten vielseitig und universell für andere Arbeiten einzusetzen, dürfen dabei aber nicht ihr besonderes Engagement für eine langfristige Zukunftssicherung unseres Landes vergessen.

Gerade das langfristige Element der Forschung ist in einer kurzlebigen Zeit zu betonen, wobei man auch die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge transparent und glaubhaft machen muß. Oft bezeichnet man Forschungsausgaben als vermeidbare Kosten und glaubt auf der anderen Seite, daß die Nichtfinanzierbarkeit vieler Wunschvorstellungen auf das Nichtwollen der Politiker zurückzuführen sei.

Erst wenn hier ein sehr breites Verständnis für die Ganzheitlichkeit von Problemlösungen erreicht ist, können notwendige Prioritätenentscheidungen für die Lösung unserer Beschäftigungs-, Technologie- und Umweltprobleme erfolgen.

Die grundsätzliche Begeisterung in Österreich für das Schöpferische ist stark vorhanden und geweckt. Durch Bündelung der Ressourcen zur Umsetzung guter Ideen und eine starke geschickte Vermarktung dieses Ziels im In- und Ausland sollte die Region Österreich im internationalen Wettbewerb wesentlich erfolgreicher werden.

# Forschungsbericht 1993



BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT



LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

*Das Lebensministerium*



*Das Lebensministerium*

Forschungsprojekt L 648/91

### Früherkennung und Identifizierung von Pflanzenvirosen durch ELISA und DNA-Sonden

Auftragnehmer:

Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur

Projektleiter: Dr. Gottfried HIMMLER

Telefon: 0222/3692924-447

Laufzeit: 1991 - 1993

Kooperationspartner:

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt Klosterneuburg, COST-88- Mitgliedslabors

## Forschungskooperation

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

EG - Aktion COST 88



#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Früherkennung und Identifizierung von Pflanzenkrankheiten ist zur Erhaltung der Produktivität der Landwirtschaft notwendig. Dadurch kann der Import von Pflanzenpathogenen verhindert werden und das ökologische Gleichgewicht und eine hohe Qualität der landwirtschaftlichen Produkte erhalten werden. Ein frühzeitiger Nachweis von Pflanzenpathogenen ermöglicht nicht nur das Erreichen von Präventivmaßnahmen, sondern verhindert auch den allenfalls erforderlichen Einsatz von Pestiziden.

Die Selektion von gesundem Pflanzenmaterial für Vermehrungszwecke durch geeignete

Techniken zur Erkennung von Pathogenen ist eine preiswerte Präventivmaßnahme zur Krankheitskontrolle.

Frühzeitiger Nachweis von Pathogenen in ausgesuchten Pflanzenlinien für die Züchtung spart wertvolle Zeit bei der Suche nach verbesserten Pflanzen, speziell solchen, die resistent gegen Krankheiten sind.

Das Forschungsprojekt wurde im Rahmen der europäischen COST-

Aktion 88 durchgeführt. Forschungsziel war eine Verbesserung und Weiterentwicklung der bestehenden Diagnosemethoden bei Sharka-Virose von Steinobst und Reisigkrankheit der Rebe.

In beiden Fällen war die Diagnose der Krankheit aufgrund von jahreszeitlichen Schwankungen der Symptome und des Gehalts an Krankheitserregern in der Pflanze schwierig.

1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährigen Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1010 Wien, Stubenring 1**

Weitere Informationen Tel.: 71100/6966



Abb. 2: Sharka-geschädigte Frucht

Polyklonale Antikörper	Monoklonale Antikörper	Phagen-Antikörper
Immunisiertes Tier notwendig	Immunisiertes Tier notwendig	kein Tier notwendig
Massenproduktion: Große Tiere	Massenproduktion: Ascites, Zellkultur	Massenproduktion: Bakterienkultur
ungleichmäßige Qualität	gleichmäßige Qualität, instabile Zellen	gleichmäßige Qualität, stabil
große Antigenmengen nötig	geringe Antigenmengen nötig	geringe Antigenmengen nötig
		polyklonal und monoklonal herstellbar

Abb. 4: Neue Techniken zur Diagnostika-Herstellung

**Ergebnisse:**

Es wurde eine Methode entwickelt, die sensitiv genug ist, um einen Befall von Pflanzen durch die entsprechenden Krankheitserreger zu jeder Jahreszeit und aus verschiedenen Pflanzenteilen festzustellen.

Die Methode heißt **Immuncapture Polymerase Chain Reaction (IC-PCR)** und ist eine Kombination aus serologischem Test und Nachweis virusspezifischer Gene.

Durch diese Kombination ist der Test extrem spezifisch, die Reagenzien dafür können aufgrund der Entwicklungsarbeiten aber relativ einfach hergestellt werden. Der Test wurde für das **Sharkavirus des Steinobstes** (Plum Pox Virus) und einige Viren der **Reisigkrankheit** (Grapevine Fanleaf Virus und Arabis Virus) optimiert.

Entwickelt wurden Modelle zur Optimierung der Tests, sodaß eine Erweiterung auf die Detektion von anderen Viren ohne großen experimentellen Aufwand gelingt.

Zur Herstellung serologischer Reagenzien für die Diagnose wurde ein System gefunden, das die Verwendung von Tieren für diesen Zweck unnötig macht (Abb. 5). Dafür wurden die Gene von Antikörpern synthetisch so modifiziert, daß sie in Bakterien und auf Bakterienphagen als pathogenspezifische Proteine produziert werden können.

Ein im Rahmen der **internationalen Kooperation** entwickeltes Datenbanksystem erlaubt eine "dezentralisierte" Sammlung von Pflanzenpathogenen. Der zentrale Datenbankknoten ist die Deutsche Sammlung für Mikroorganismen, Abteilung Pflanzenviren, von der die europaweit gesammelten Daten über Verfügbarkeit von Pathogenen und Diagnose-Reagenzien für Vergleichszwecke periodisch verteilt werden.

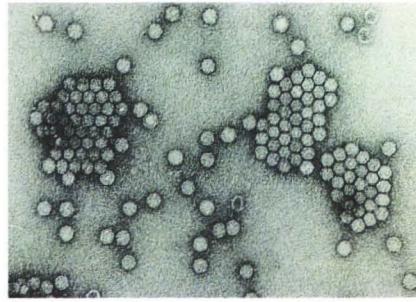


Abb. 3: Grapevine Fanleaf Virus (Elektronenmikroskop)

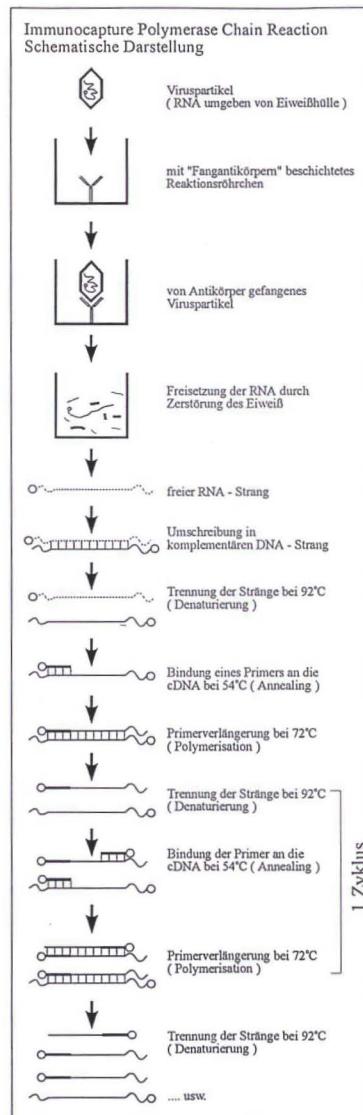


Abb. 5: Herstellung serologischer Reagenzien

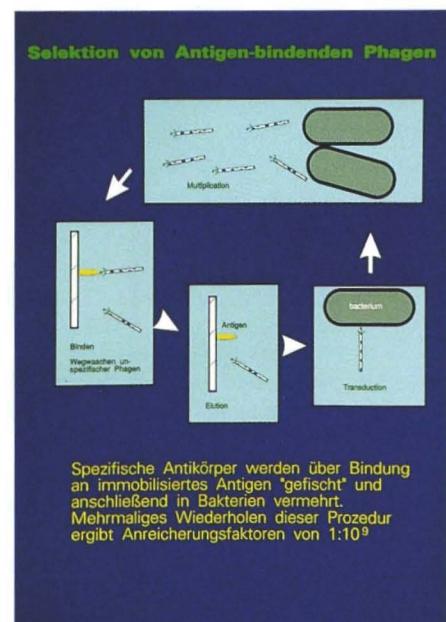
**The COST Action 88 "Methods of early detection and identification of plant diseases"**

The early detection and identification of plant diseases is necessary to guarantee agricultural productivity and to reduce the chance of importing pathogens that could upset the ecological equilibrium and undermine the quality of agricultural products.

The aim of the project was to coordinate research on:

- the establishment of nucleic acid techniques for quick identification of plant diseases
- the preparation of immunochemical tests
- the definition of standards for the development of these techniques and their application as diagnostic methods
- the launching, if necessary, of an European Bank of standards for the early detection and identification of plant diseases.

The COST 88 Action was proposed 1984 by Switzerland for taking advantage of the increasing number of countries using or currently developing immunochemical diagnosis techniques for the detection of plant diseases and started in 1987. Laboratories from 14 european countries participated in the activities of COST 88.





*Das Lebensministerium*

Forschungsprojekt L 574/89

## Miscanthus sinensis Giganteus - erneuerbare Biomasse als Brenn- und Industrierohstoff

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Dr. Peter LIEBHARD, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur Wien

Telefon: 0222/47 654-3303

Laufzeit: 1989 - 1993

Kooperationspartner:

Technische Universität Wien, Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Bundesanstalt für Agrarbiologie, Bundesanstalt für Landtechnik

Problem-/Aufgabenstellung:

Das Potential der nachwachsenden Biomasse könnte in Österreich ca. ein Drittel des Primärenergiebedarfs decken. Neben den bekannten Weich- und Harthölzern ist der Einsatz von verschiedenen ein- und mehrjährigen verholzenden Pflanzenarten wie *Miscanthus sinensis Giganteus* (im deutschen Sprachraum bekannt als "Chinaschilf" oder "Elefantengras") denkbar. Feldversuche mit der leistungsfähigen und schnellwüchsigen *Miscanthus*-Pflanze auf vier verschiedenen Bodentypen in drei unter-

## Forschungsauftrag



Abb. 1: Miscanthus-Bestand im ersten Vegetationsjahr (Juli)

schiedlichen Klimaräumen sollten folgende Fragen klären:

- Fruchtfolgeaspekte
- Einfluß von Standort und Witterung auf den Wachstumsverlauf
- Ertragsbildung von *Miscanthus*
- Auswirkungen einer steigenden N-Düngung auf Qualität und Ertrag des Erntegutes
- Brennstoffeignung

### Ergebnisse:

*Miscanthus* benötigt eine Anwachsphase von zwei Jahren, wobei im ersten Vegetationsjahr zwischen 1.800 und 4.300 kg Trockensubstanz und im zweiten Jahr zwischen 7.900 und 15.000 kg/ha gebildet wurden. Ab dem dritten Aufwuchsjahr sind auf fruchtbaren, gut wasserführenden Böden bei hohen Mitteltemperaturen **Erträge von über 20.000 kg Trockensubstanz/ha** möglich, wobei die Kultur eine nutzbare Re-

genmenge von mind. 700 mm/Jahr mit einer entsprechenden Verteilung in der Hauptvegetationszeit benötigt.

*Miscanthus* weist während der jährlichen Vegetationszeit bis Ende August eine sehr hohe Biomassebildung auf. Das **Ertragsmaximum** wird bei einer **Ernte im November** erreicht, danach geht der Ertrag bis zum Ende des möglichen Erntezeitpunktes (Ende März) aufgrund von Blattfall, Knicken der Stengel bzw. Abbrechen der Triebspitzen zurück.

Bei einem mittleren Nährstoffversorgungsgrad des Bodens führt eine steigende **Stickstoffdüngung** nur zu geringer Ertragerhöhung. Max. Erträge werden bereits mit 90 - 120 kg N erreicht. Die bei der Ernte abgeführten Nährstoffe können auch mit Wirtschaftsdünger rückgeführt werden.

1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährigen Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt, ergänzend wurden über Forschungsförderungen und Forschungsaufträge Projekte finanziert.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1010 Wien, Stubenring 1**

Weitere Informationen Tel.: 71100/6966



Abb. 2: Zweijähriger *Miscanthus*-Bestand (November)

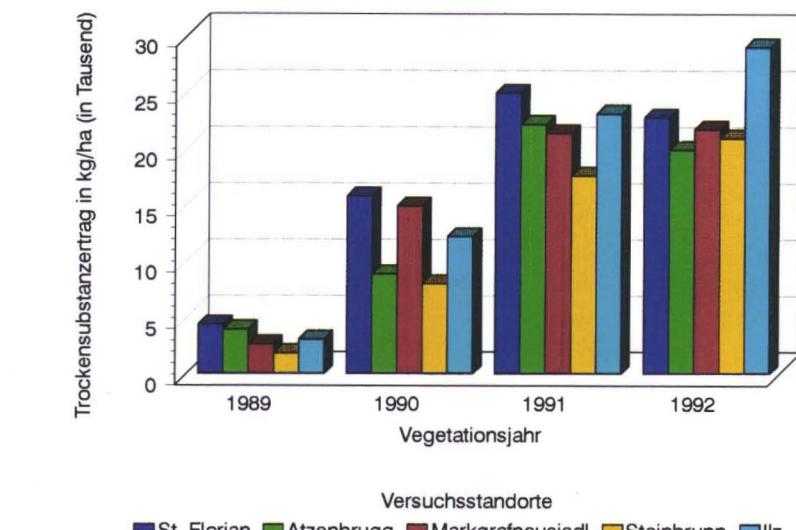
Der **N-Gehalt der Pflanzen** ist nach Wachstumsbeginn am höchsten. Er geht im Laufe der Vegetationsperiode zurück und erreicht zum spätestmöglichen Erntezeitpunkt ein Minimum. Ein wesentlicher Teil der von den Pflanzen aufgenommenen Stickstoffmenge bleibt in den Blättern organisch gebunden am Feld zurück.



Abb. 4: Miscanthus - Setzling

**Der Wassergehalt im Erntegut** liegt bei einem vorzeitigen Erntetermin im Juni bei 80%. Bei Erreichen des Ertragsmaximums im Erntezeitraum von September bis November beträgt der Wassergehalt der Pflanzen durchschnittlich 50%, bis Februar nimmt er je nach Witterung auf 45 bis 25% ab.

Der **Heizwert** von wasserfreiem Miscanthus-Material nimmt vom zweiten zum dritten Aufwuchsjahr von 17,9 MJ/kg auf 19,2 MJ/kg zu und lässt sich im zweiten Jahr mit Getreidestroh, ab dem dritten Jahr mit Holz vergleichen. Einem kg Heizöl mit einem Heizwert von

Abb. 3: Trockensubstanzertrag (60 kg N/ha, Bestandesdichte 1Pfl./m<sup>2</sup>)

42,5 MJ/kg entsprechen ungefähr 2,2 kg wasserfreies Miscanthus-Material.

Der **Aschegehalt** von Miscanthus sinkt vom zweiten zum dritten Aufwuchsjahr von 5% auf 3% ab und liegt somit zwischen dem Aschegehalt von Stroh und anderen ausgewählten Einjahrespflanzen. Den größten Teil der nicht brennbaren Bestandteile von Miscanthus-Asche bildet Siliziumoxid, dessen Gehalt vom zweiten zum dritten Aufwuchsjahr stark zurückgeht und ab dem dritten Jahr im Bereich von Getreidestroh liegt.



Bei Rückführung der anfallenden Asche von ca. 500 bis 700 kg/ha und Jahr als Dünger kommen außer bei Stickstoff ein Großteil der entzogenen Mineralstoffe wieder zurück, womit ein umweltschonendes Nährstoffrecycling gewährleistet wäre.

Aufgrund der vorliegenden Ertrags- und Qualitätsergebnisse ist bei Miscanthus fast eine geschlossene Kreislaufwirtschaft möglich. Bei thermischer Nutzung tritt keine wesentliche Belastung der Umwelt durch CO<sub>x</sub> oder SO<sub>x</sub> auf. Miscanthus sinensis Giganteus weist eine **günstige ökologische Gesamtbewertung** auf, da der Boden aufgrund des ganzjährig weit verzweigten, kräftigen Wurzelsystems vor Erosion geschützt ist und die Pflanze eine Auflockerung der Fruchfolge des intensiv bewirtschafteten Ackerbaugebietes bewirkt.



Abb. 5: Miscanthus - Ernte



*Das Lebensministerium*

Forschungsprojekt WB 12/92

## Die analytische Charakterisierung von normalgelesenen, spätgelesenen und botrytisbeeinflußten Weintrauben im pannonischen Raum

Projektleiter: Dr. Walter FLAK

Tel: 02682/65905

Laufzeit: 1992 - 1996

## Bundesanstalt für Weinbau

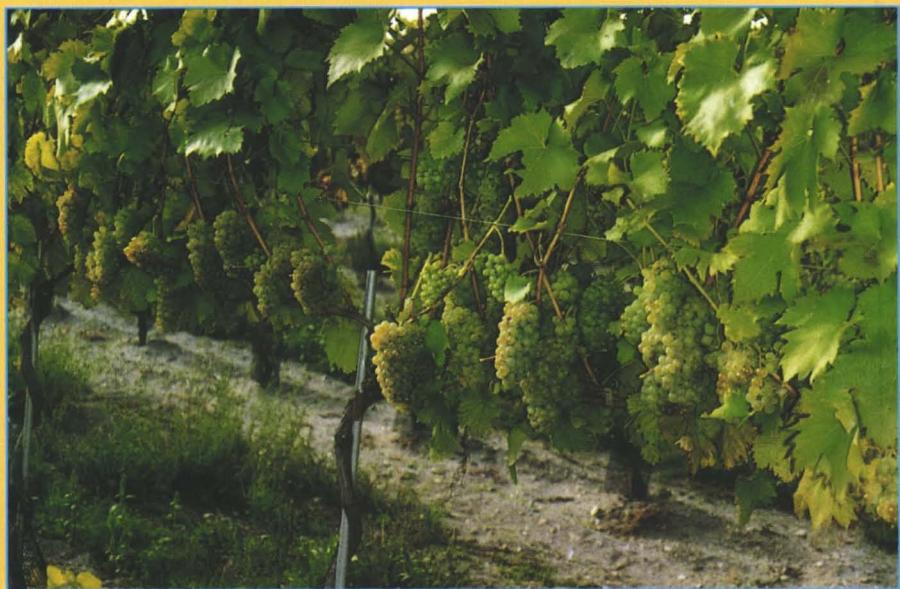


Abb. 1: Gesunde Trauben

### Problem-/Aufgabenstellung:

- Erarbeitung von Kriterien für die analytische Abgrenzung von Normalweinen, spätgelesenen und botrytisbeeinflußten Weinen
- Beschreibung der weinchemischen Umsetzungen im Reife- und Edelreifeverlauf

### Versuchsanordnung:

Es wurden die aus fraktionierter Lese (Ernte 1991) stammenden Versuchswine der Standorte Illmitz (burgenländ. Seewinkel), Eisenstadt und Cserkeszölö (Ungarn) einer umfassenden Vollanalyse unterzogen. Der Weinjahrgang 1991 war von der Witterung her für die verbreitete Erzeugung von höheren Prädikatsweinen nicht sehr geeignet, nur in klimatisch bevorzugten Lagen zeigte sich eine wesentliche Edelfäuleentwicklung. Unter den Versuchsstandorten erreichten nur die

Trauben der Anlage in Illmitz ein Mostgewicht im gehobenen Prädikatsweinbereich (Tab. 1).

Der erste Auswertungsschritt befaßte sich schwerpunktmäßig mit den Säureverhältnissen im Reifeverlauf, wobei die wesentlichen Säurekomponenten ( $>0,2 \text{ g/l}$ ) mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie und Enzyamatik bestimmt wurden.

### Ergebnisse:

In den Weinen aus der Illmitzer Versuchsfläche nahm die **Weinsäure**, wahrscheinlich vorwiegend durch Ausscheidungen, mit der Reifeentwicklung deutlich ab. Mit Ausnahme der bereits hoch angereicherten Weinprobe aus der letzten Lese erfährt dagegen der

**Äpfelsäuregehalt** mit der Reife insgesamt eine leichte Zunahme. Obwohl Äpfelsäure ein verbreitetes Nährmedium für Mikroorganismen darstellt, überwiegt offensichtlich der Zuwachs durch den Wasserentzug. Eine sehr deutliche Steigerung im Reifeverlauf bis 36° KMW zeigten die Gehalte an **Gluconsäure**, **flüchtiger Säure**, **Citronensäure** und **Bernsteinsäure**. Die Säurezunahme beträgt für die meisten dieser organischen Säuren ein Mehrfaches ihres Ausgangsgehaltes (Tab. 1). Ein biologischer Säureabbau stellte sich in den Versuchswinen nicht ein.

Im Vergleich dazu war der Säureanstieg in den Weinen aus nicht-edelfaulen Trauben von den Standorten Cserkeszölö und



Abb. 2: Botrytisbefallene Trauben

1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährigen Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1010 Wien, Stubenring 1**

Weitere Informationen Tel.: 71100/6966

Tabelle 1: Entwicklung der Säuregehalte (Angabe in g/l) in Weinen aus fraktionierter Lese

	Mostgewicht °KMW	Citronensäure	Bernsteinsäure	Weinsäure	Flüchtige Säure	Gluconsäure	Äpfelsäure	Gesamt-säure
Lesestandort								
<b>Illmitz</b>	17,1	0,3	0,5	1,8	0,3	0,22	2,2	6,9
	19,3	0,3	0,5	1,4	0,3	0,49	2,7	6,5
	29,0	0,4	0,6	0,9	1,0	1,87	2,7	7,1
	36,0	0,8	0,7	1,2	2,0	3,02	2,8	9,3
<b>Cserkeszölö</b>	15,7	0,2	0,4	2,0	0,3	0,05	0,2+	5,6+
	16,3	0,2	0,4	1,8	0,3	0,08	1,7	6,6
	18,3	0,3	0,5	1,3	0,3	0,12	0,2+	3,3+
	18,8	0,4	0,7	1,1	0,3	0,27	1,9	4,7
<b>Eisenstadt</b>	15,1	0,2	0,2	1,8	0,3	0,09	1,9	7,7
	15,8	0,2	0,2	1,7	0,3	0,12	2,1	7,0
	16,9	0,2	0,3	1,6	0,3	0,19	1,7+	5,7
	17,8	0,3	0,4	1,2	0,3	0,24	2,2	6,6

+) Biologischer Säureabbau

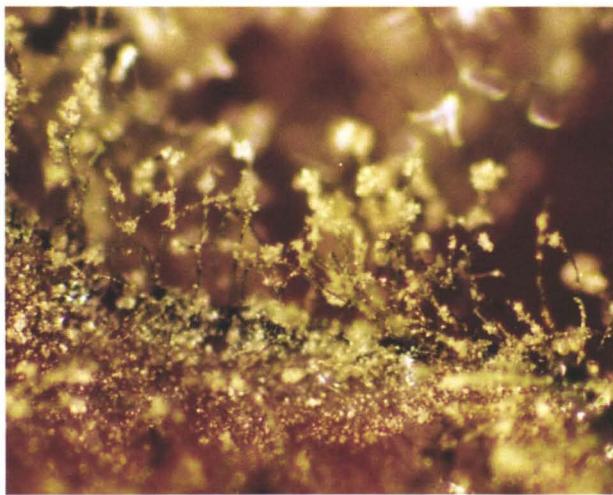


Abb. 3: Konidienstand des Pilzes "Botrytis cinerea"

bildet und gegen das Mostgewicht aufgetragen. Es zeigte sich, daß die Relationen, die als G-Faktor (Gesamt-säure/Gluconsäure) und F-Faktor (Gesamt-säure/flüchtige Säure) bezeichnet wurden, mit der Reife stetig abnehmen, bis schließlich bei rund 32° KMW ein weitgehend konstanter Tiefstwert erreicht wurde.

"flüchtig" einen vergleichsweise hohen linearen Zusammenhang mit dem F-Faktor ( $r=-0,5154$ ) aufweist. Der Anteil an **Essigsäure** und deren Homologen an der Gesamt-säure eines Beeren- oder Trockenbeerenausleseweines hat demnach einen hohen Einfluß auf den flüchtigen Charakter eines Weintyps.

Weniger deutlich ist dieser Zusammenhang zwischen dem Gluconsäureanteil und dem **Edelfäulecharakter** ausgeprägt. Zwar nimmt der **Botrytiston** mit höheren Gluconsäureanteilen grundsätzlich zu, die lineare Abhängigkeit der beiden Merkmale ist aber nicht sehr hoch ausgebildet ( $r=-0,2393$ ). Offensichtlich ist die Entstehung eines deutlichen Edelfäulearomas nicht direkt mit den Mechanismen der Gluconsäurebildung verknüpft.

Eisenstadt nur gering und wurde in Summe durch den Weinstein-ausfall übertroffen. Auch in diesen normalreifen Mustern zeigte sich eine geringe, aber stetige Gluconsäurezunahme, die auf wilde Heften zurückgehen dürfte (Tab. 1).

In der Gegenüberstellung mit der titrierbaren Gesamt-säure sind diejenigen Säurekomponenten zu erkennen, die im **Reifeverlauf** eine überdurchschnittliche Veränderung durchlaufen haben. In den Versuchsseinen waren dies mit zunehmendem Infektionsgrad insbesondere Gluconsäure und flüchtige Säure.

In weiterer Folge wurde geprüft, ob eine weitgehend konstante Beziehung zwischen dem Anteil an Gluconsäure bzw. flüchtiger Säure an der titrierbaren Gesamt-säure und dem **Mostgewicht** eines Weines besteht. Dazu wurden die Quotienten aus dem jeweiligen Gesamt-säuregehalt und diesen beiden Säurekomponenten ge-

Eine ergänzende Untersuchung sollte zeigen, in welchem Ausmaß ein Zusammenhang zwischen der Säureverhältniszahl einer Probe und deren kostmäßiger Erscheinung besteht. Es war festzustellen, daß die **Kostempfindung**



Abb. 4: Gesunde vollreife Traube



Abb. 5: Botrytisbefallene Traube



*Das Lebensministerium*

Forschungsprojekt AM 33/90

## Sensorische und mikrobiologisch-hygienische Qualität von Milchprodukten der Direktvermarktung

Projektleiter:

Dipl.-Ing. Peter ZANGERL

Telefon: 05244/2262

Laufzeit: 1990 - 1994

### Kooperationspartner:

Landwirtschaftskammer für Tirol

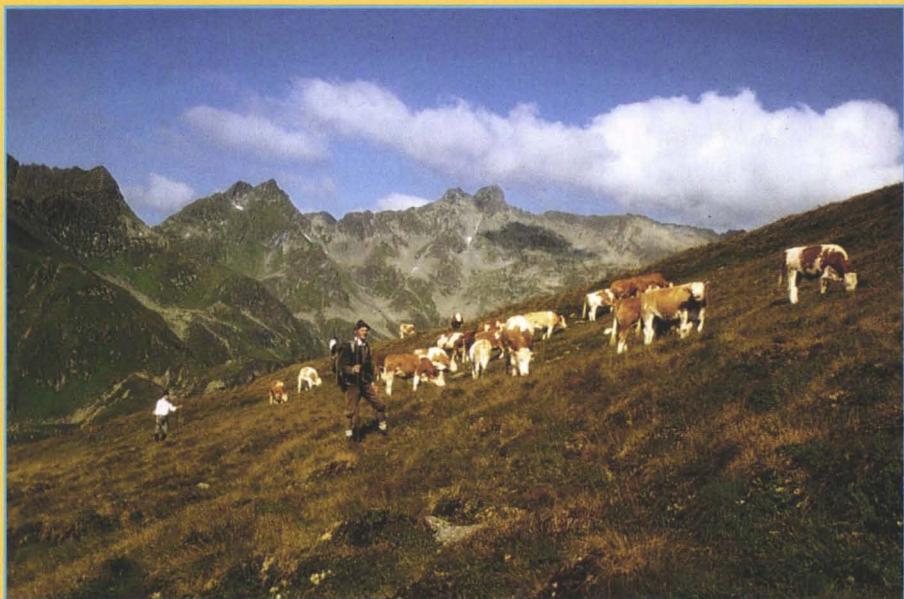
### Problem-/Aufgabenstellung:

Durch die Liberalisierung der Milchmarktordnung kam es zu einem starken Anstieg der Milchverarbeitung am Bauernhof. Die Frage nach der Qualität der angebotenen Produkte und deren hygienischen Risiken ist daher von großem Interesse und erfordert die Erhebung entsprechenden Datenmaterials.

### Ergebnisse:

Von 1990 - 1993 wurden insgesamt 566 Proben bäuerlich erzeugter Milchprodukte aus Kuh-, Ziegen- und Schafmilch sensorisch geprüft und mikrobiologisch auf den Gehalt an Fremdkleimen, Coliformen und *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Hefen und Schimmelpilzen untersucht. Bei den Produkten handelte es sich in der Hauptsache um Butter

## Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft



(120 Proben), Frischkäse (151 Proben) und gereiften Käse (227 Proben, davon 160 Labkäse).

Aus Abb. 3 ist ersichtlich, daß nur ein Teil der Produkte die **sensorischen Anforderungen** - Einstufung in "sehr gut" und "gut" - erfüllte. Während bei Sauermilch und Joghurt 75% der Proben als "sehr gut" und "gut" eingestuft wurden, betrug dieser Anteil bei Frischkäse (Topfen) 54%, bei Butter 51% und bei gereiftem Labkäse nur 44%. Die sensorische Produktqualität sinkt mit dem Schwierigkeitsgrad der Verarbeitung.

Ähnliche Ergebnisse lieferten die **mikrobiologischen Untersuchungen**: Bei Sauermilch und

Joghurt wies der größte Teil der Proben eine einwandfreie mikrobiologische Beschaffenheit auf. Die Ursachen dafür liegen darin, daß alle Proben mit Hilfe einer Säuerungskultur hergestellt wurden und die Milch vor der Verarbeitung erhitzt wurde.

Bei Frischkäse und Butter wurden dagegen zum Teil sehr hohe Gehalte an coliformen Keimen und Hefen festgestellt. So wiesen 49% der Frischkäse- und 62% der Butterproben mehr als 1.000 Coliforme/g auf. Ein Hefengehalt von 1.000/g wurde bei Frischkäse von 70% und bei Butter von 61% überschritten. Zudem traten bei Butter zum Teil erhöhte Gehalte an Schimmelpilzen auf.



Abb. 2: Käselager

1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährigen Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1010 Wien, Stubenring 1**

Weitere Informationen Tel.: 71100/6966

Die Säuerung trägt auch bei Käsen aus Rohmilch wesentlich zur hygienischen Sicherheit bei. Eine entsprechende Säuerung führt nicht nur zur Unterdrückung von unerwünschten Mikroorganismen, sondern beeinflußt auch den Geschmack und die Teigbeschaffenheit. Abbildung 4 zeigt links Rohmilchkäse mit 1% Säurewecker und schneller Schmiereentwicklung, rechts hingegen ist Rohmilchkäse mit "Selbstsäuerung" zu sehen, bei dem die ungenügende Anfangssäuerung zu einer schlechteren Molkeabgabe und einer langsamen Entwicklung der Schmiere führt.

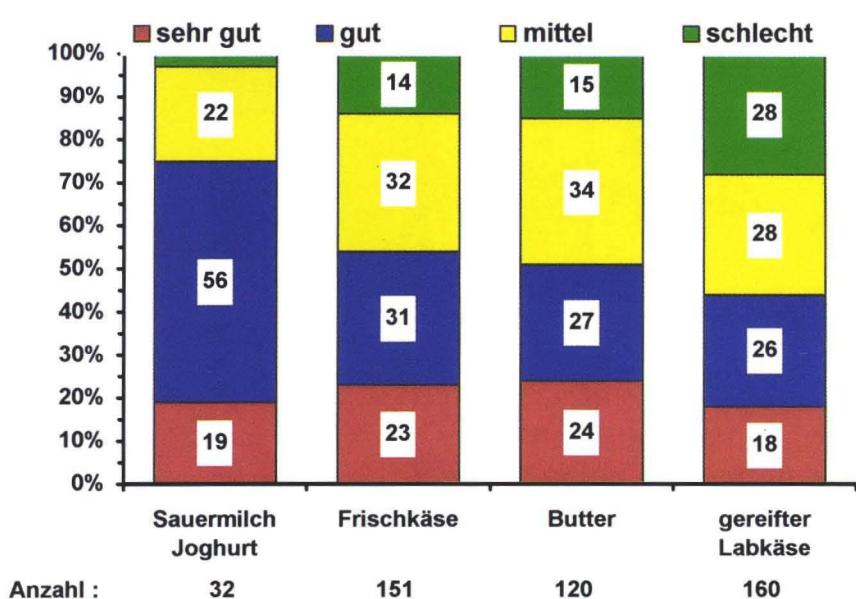


Abb. 3: Sensorische Beurteilung von Milchprodukten aus Direktvermarktung

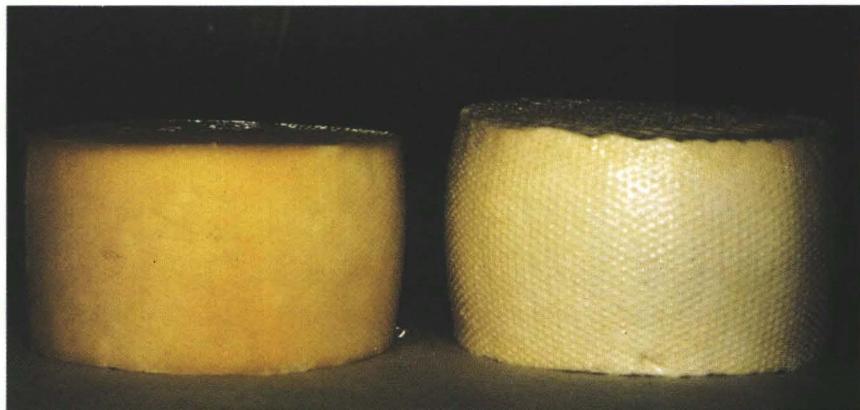


Abb. 4: Einfluß der Säuerung auf Molkeabgabe und Schmierebildung

Bei der Herstellung von länger gereiftem Käse spielt auch die Fütterung eine entscheidende Rolle. Bei Verfütterung von Silage muß damit gerechnet werden, daß es zu Rißbildung und Blähungsscheinungen im Käse kommt (Abb. 5). Bei gereiftem Käse stellen die coliformen Keime ebenfalls ein Problem dar, weiters wurden oft hohe Zahlen an *Staphylococcus*

*aureus* nachgewiesen. Dies ist auch insofern von Bedeutung, als in der erst kürzlich beschlossenen Milchhygieneverordnung **mikrobiologische Grenzwerte für Käse aus Rohmilch** erlassen wurden: Bei Überschreiten einer Keimzahl von 1.000 bzw. 10.000 *Staphylococcus aureus*/g und 10.000 bzw. 100.000 E.coli/g ist das Produkt nicht mehr ver-

kehrsfähig. Die zwei Grenzwerte ergeben sich aus dem Probenahmeplan: Von 5 Proben darf keine den oberen Wert überschreiten und maximal 2 Proben können eine Keimzahl zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert aufweisen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß nur ein Teil der Produkte sowohl sensorisch als auch mikrobiologisch-hygienisch entspricht. Als **Gründe für eine unzureichende Produktqualität** konnten festgestellt werden:

- Unzureichendes technologisches Wissen / mangelnde Fertigkeit
- Verzicht auf Kulturenzusatz (Selbstsäuerung)
- Unsachgemäße Anwendung der Kulturen
- Mangelhafte Hygiene
- Mängel bei der Kühlung
- Verarbeitung von Mastitismilch

Eine Verbesserung der Qualität kann nur durch entsprechendes mikrobiologisches und technologisches Wissen erreicht werden. Die hygienische Sicherheit wird bei Rohmilchprodukten durch gesunde Tiere, gesundes Personal, richtige Anwendung der Technologie und Einhaltung der Hygieneregeln gewährleistet. Aus diesem Grund wird derzeit an der Bundesanstalt neben der laufenden Abhaltung von **Milchverarbeitungskursen** für Bauern ein **Qualitätssicherungskonzept für die bäuerliche Milchverarbeitung** ausgearbeitet.



Abb. 5: Spätblähung durch Verarbeitung von Silomilch



*Das Lebensministerium*

Forschungsprojekt PB 1/93

**Prüfung der Eignung einiger Qualitätsmerkmale zur Charakterisierung österreichischen Weizens mit spezieller Berücksichtigung der Anpassung an EG-Normen**

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. Dr. Manfred WERTEKER  
Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER

**Telefon:** 0222/21113-0

**Laufzeit:** 1993

## Bundesanstalt für Pflanzenbau



Abb. 1: Winterweizen - Sortenversuch

### Problem-/Aufgabenstellung:

Für die österreichische Weizenproduktion sind infolge der Anpassung an den Europäischen Markt zahlreiche Veränderungen zu erwarten. Insbesondere ist mit einem Auslaufen des Mühlengesetzes zu rechnen, sodaß in näherer Zukunft keine Differenzierung der Anbauregionen in Qualitäts- und Mahlweizengebiete mehr erfolgen wird.

Da im EU-Bereich lediglich Mindestqualitätsanforderungen für Weizenpartien vorgesehen sind, trifft die verarbeitende Industrie in vielen Fällen Vereinbarungen mit den Produzenten, um ihre Versorgung mit qualitativ hochwertigem Weizen sicherzustellen. Zugrunde gelegt werden dabei die Einstufungen der amtlichen Sortenprüfung und Sortenbeschreibung.

Die Anbaubedeutung von Weizensorten in Österreich wird daher zunehmend von folgenden Fakto-

ren bestimmt sein:

- Prüfung und Bewertung der sortentypischen Qualität
- Einbeziehung technologischer Kennzahlen der Backqualität in ein Bewertungsschema

Als Ausgangspunkt für das Projekt diente an der Bundesanstalt aus Sortenversuchen gewonnenes Zahlenmaterial (Abb. 1).

### Ergebnisse:

Zur Beurteilung von Weizen können folgende Kennzahlen dienen, die indirekte Rückschlüsse auf die Backeigenschaften zulassen:

### Rohprotein- und Feuchtklebergehalt

Ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Klebermenge und Kleberqualität sichert gute Backeigen-

schaften, der Rohproteingehalt hat Bedeutung bei der Übernahme durch den Aufkäufer.

### Sedimentationswert

Wegen seiner guten Beziehung zum Backvolumen, der einfachen Bestimmungsmethode und dem geringen Bedarf an Probenmaterial ist er vor allem bei Pflanzenzüchtern weit verbreitet. Er läßt anhand einer einzigen Zahl eine Aussage über Klebermenge und Kleberqualität zu.

### Fallzahl

Dieses genotypisch determinierte Merkmal zeigt zwar nur geringen Bezug zum Backvolumen, jedoch können sich niedrige Fallzahlwerte (in Jahren mit feuchter Erntewitterung) negativ auf die Krumenbeschaffenheit auswirken.



Abb. 2: Einfluß der Weizenqualität auf das Gebäckvolumen  
www.parlament.gov.at

1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährigen Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1010 Wien, Stubenring 1**

Weitere Informationen Tel.: 71100/6966

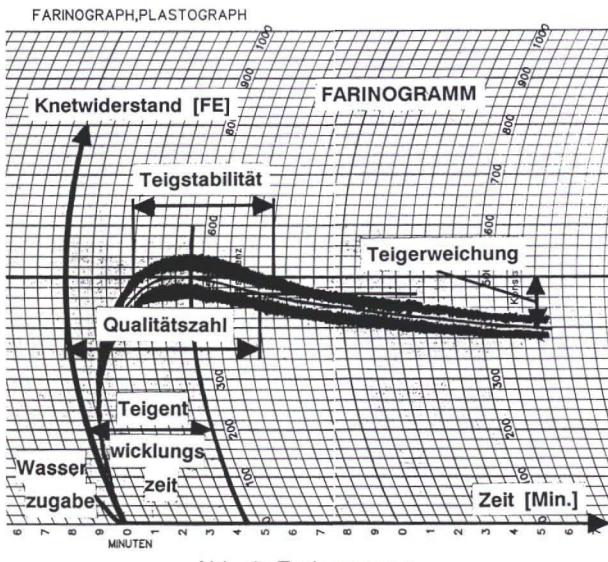


Abb. 3: Farnogramm

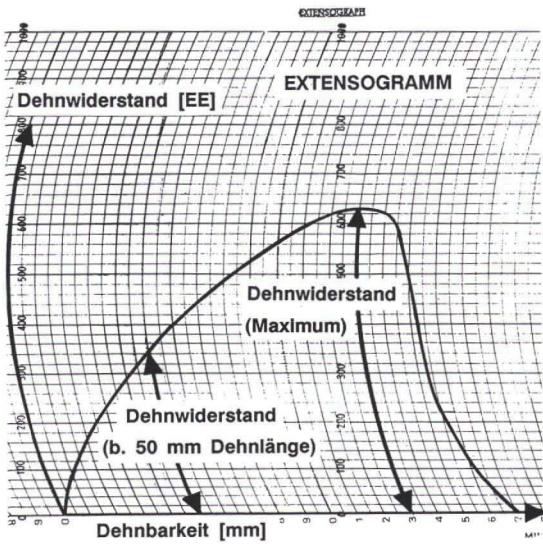


Abb. 4: Extensogramm



Abb. 5: Guter Ausbund (links), eingebrochener Stern (rechts)

Die in der technologischen Praxis an den Teig gestellten Anforderungen können in teigrheologischen Versuchen mit dem Farinographen und dem Extensographen gut simuliert werden. Mit dem Farinographen wird der **Knetwiderstand** während der Teigbereitung aufgezeichnet (Abb. 3). Eine gute Beziehung zum Backvolumen zeigt die **Teigentwicklungszeit** - das ist die Zeit vom Beginn der Wasserzugabe bis zum höchsten Knetwiderstand. Ähnlich gute Korrelationen zeigen **Teigstabilität** und **Qualitätszahl**, beides Maße für die Konstanz des Knetwiderstandes bei fortgesetzter Knetarbeit. Besonders interessant erscheint die Qualitätszahl, da in ihr alle Abschnitte der Kurve berücksichtigt werden.

#### Ergebnisse der Sortenversuche, Ernten 1989 - 1992: Korrelation indir. Parameter/Gebäckvolumen

	r	n
Rohproteingehalt	0,37	543
Feuchtklebergehalt	0,36	543
Fallzahl	0,33	237
Sedimentationswert	0,72	595

#### Korrelation teigrheolog. Parameter/Gebäckvolumen

##### Farinogramm

Wasseraufnahmefähigkeit	0,35	536
Teigentwicklungszeit	0,58	536
Teigstabilität	0,50	472
Qualitätszahl	0,59	427

##### Extensogramm

Wasseraufnahmefähigkeit	0,35	627
Dehnbarkeit	0,41	627
Dehnwiderstand (5 cm)	0,23	627
Dehnwiderstand (Max.)	0,47	627
Teigenergie	0,71	627

Mit dem Extensographen wird das **Fließverhalten des fertigen Teiges** geprüft (Abb. 4). Es ist empfehlenswert, die **Wasseraufnahmefähigkeit** des Mehles - die für die Gebäckausbeute wesentlich ist - im Rahmen der Teigbereitung für die Extensogramme zu ermitteln. Die Extensogrammkurven werden durch die **Dehnbarkeit des Teiges** sowie durch dessen **Dehnwiderstand** festgelegt. Jeder dieser beiden Parameter für sich betrachtet zeigt nur mittelmäßig ausgeprägte Korrelation zum Backvolumen. Die als **Teigenergie** bezeichnete Fläche unter den Extensogrammkurven hingegen weist eine sehr enge Beziehung zum Backvolumen auf.

Von größtem Gewicht für die Beurteilung einer Sorte sollte der in technischem Maßstab durchgeführte **Backversuch** sein. Er dient zur Bestimmung von

##### Backvolumen

Niedrige Qualitätsstufen erbringen ein deutlich geringeres Gebäckvolumen als Spitzensorten (Abb. 2).

##### Verarbeitbarkeit des Teiges (Verarbeitungstoleranz)

Ungeeignet zur Brotbereitung sind Weizen, die zur Ausbildung klebriger Teige neigen.

##### Gebäckausbildung

Gebäckstücke müssen von einwandfreiem Äußerem, nicht zu flach und nicht zu hoch, sein; der eingestanzte Stern der Kaisersemmeln muß sauber ausgebildet und darf nicht eingebrochen sein (Abb. 5).

Das künftig in Österreich gültige Bewertungsschema für Weizensorten wird auf entsprechend gewichteten Kennzahlen beruhen, die sowohl den indirekten Parametern als auch den teigrheologischen Meßergebnissen zuzuordnen sind. Die wichtigste Grundlage wird aber weiterhin der **Backversuch** mit seinem wesentlichsten Ergebnis - dem Backvolumen - darstellen.



*Das Lebensministerium*

**Forstliche  
Bundesversuchsanstalt**  
**FBVA**  
**Waldforschungszentrum**



Abb. 1: Herbstverfärbung

**Forschungsprojekt FB G6/86:  
Erhaltung der genetischen Vielfalt**

**Projektkoordinator:**  
Dipl.-Ing. Dr. F. Müller

**Projektmitarbeiter:**  
Dr. Geburek, Dipl.-Ing. Schultze,  
Dipl.-Ing. Litschauer, Ing. Bernhard,  
Dr. Breitenbach, Dipl.-Ing. Strohschneider

**Laufzeit:** 1986 - langjährig

**Problem- und Aufgabenstellung:**  
Die **Erhaltung gesunder Waldbestände** ist das vorrangige Ziel der Forstwirtschaft. Die Forstliche Bundesversuchsanstalt hat

ein umfassendes Konzept zur Erhaltung der genetischen Vielfalt des österreichischen Waldes entworfen, wobei die Erhaltung der Substanz alpiner Anpassungsformen besondere Bedeutung hat. In Zusammenarbeit mit allen Bereichen der österreichischen Forstwirtschaft wird seit 1986 an der Verwirklichung dieser wichtigen Aufgabe gearbeitet.

**Ergebnisse:**

Die **Vielfalt der Erbeigenschaften** ist Voraussetzung für das Anpassungsvermögen zukünftiger Baumgenerationen an verschiedene Belastungen. Jeder Baumbestand enthält eine Vielzahl von genetischen Informationen über Anlagen und Merkmale, welche in großen, kettenartigen chemischen Verbindungen, bekannt unter DNA, gespeichert werden. Mit biochemisch-genetischen Untersuchungsverfahren können die

Erbanlagen von einzelnen Bäumen und damit auch die genetische Zusammensetzung von Waldbeständen bestimmt werden.

Innerhalb einer Baumart sind die genetischen Unterschiede zwischen den Beständen das Ergebnis ihrer Einwanderungsgeschichte und der natürlichen Auslese durch Umweltbedingungen. Durch zwei nacheiszeitliche Hauptwanderwege entstand bei der Tanne ein westliches und ein östliches Verbreitungsgebiet, was durch biochemische Verfahren nachgewiesen werden konnte (Abb. 7).

Die mannigfaltigen Umweltbedingungen führen durch Auslesevorgänge zu Anpassungsformen. Diese sind teilweise direkt sichtbar wie die Verzweigungsformen der Fichte (Abb. 4 und 5) oder nur physiologisch ausgeprägt (z.B. Anpassung an seehöhenabhängige Dauer der Vegetationszeit).



Abb. 2: Fichtenast mit Zapfen

1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährigen Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt, ergänzend wurden Forschungsförderungen und Forschungsaufträge finanziert.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1020 Wien, Ferdinandstraße 4**

Weitere Informationen Tel.: 21323/7406



Abb. 3: Urwald Rothwald



Abb. 4 und 5: Fichte schmal- und breitkronig



Abb. 6: Kulturkammer

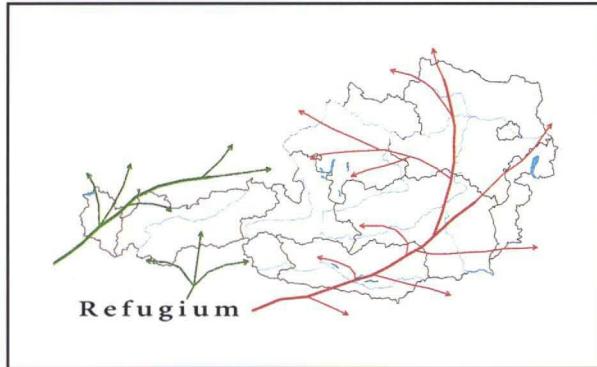


Abb. 7: Hauptwanderwege der Tanne

In **Kulturkammern** können Klimabedingungen simuliert werden, wodurch die ererbte Anpassung schon beim Sämling sichtbar wird (Abb. 6).

#### **Erhaltungsmaßnahmen:**

Das Konzept zur **Erhaltung der genetischen Vielfalt** umfaßt verschiedene Maßnahmen, die einander in ihrer Wirkungsweise ergänzen: Genetische Information von Bäumen kann durch **Naturverjüngung** für die nächste Generation gesichert werden. Dies stellt nicht nur eine wirksame und kostengünstige Erhaltungsmaßnahme

dar, sondern ermöglicht auch Anpassungsprozesse an eine sich ändernde Umwelt.

**Gen-Erhaltungswälder** werden nach bestimmten Gesichtspunkten ausgewählt:

- Urwälder, Naturwaldreservate
- Naturnahe Wirtschaftswälder mit einer Baumartenzusammensetzung ähnlich der natürlichen Waldgesellschaft
- Gestufte Bestandesstrukturen
- Mindestgröße

Ziel ist der Aufbau und die Betreuung eines repräsentativen Netzes von Gen-Erhaltungswäldern, das die wichtigsten natürlichen Waldgesellschaften, gegliedert nach Wuchsgebieten und Höhenstufen, umfaßt.

Ergänzend wird durch **Langzeitlagerung von Samenproben** aus allen Wuchsgebieten und Höhenstufen genetische Information zur Überbrückung von Zeiträumen fehlender oder ungenügender Fruktifikation konserviert (Abb. 9).

Bei bestimmten Baumarten kann Saatgut nur wenige Jahre lang gelagert werden. Durch Anlage von **Klonarchiven** und **Pfropflings-Samenplantagen** wird der Erhalt der Erbanlagen der Ausgangsbäume und die Produktion wertvollen Saatgutes gesichert (Abb. 8 und 10).

Dieses Verfahren muß auch bei seltenen Baumarten, die häufig nur als Einzelbäume eingesprengt sind, angewandt werden, da sie infolge mangelnder Kreuzungspartner nur genetisch minderwertigen Samen produzieren.



Abb. 8: Pfropfung



Abb. 9: Samenbank Tulln



Abb. 10: Kiefernplantage



*Das Lebensministerium*

## Pilotprojekte zur Grundwassersanierung

**Finanzierungspartner:**

Amt der NÖ Landesregierung

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Niederösterreichische Landwirtschaftskammer, Bezirksbauernkammer Korneuburg, NÖSIWAG

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. Hans-Robert REZABEK

**Telefon:** 0222/5051984

## Forschungsauftrag an die Gruppe Wasser, Wien

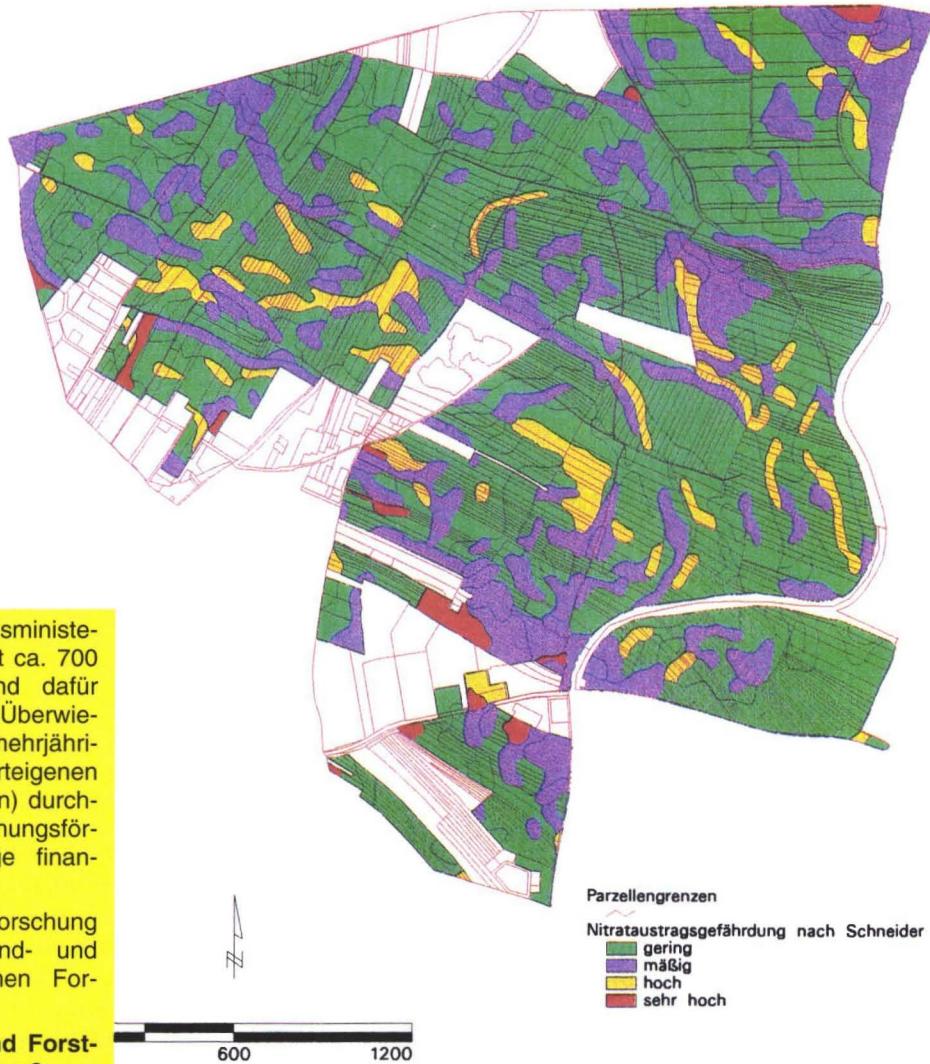


Abb. 1: Korneuburg mit Blick vom Bisamberg (Quelle: ÖIR)

Gemäß § 33 f WRG hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft mit Verordnung für Stoffe, durch die das Grundwasser für Zwecke der Wasserversorgung untauglich zu werden droht oder die das Grundwasser so nachhaltig beeinflussen können, daß die Wiederherstellung geordneter Grundwasserverhältnisse nur mit erheblichem Aufwand oder über einen längeren Zeitraum möglich ist, **Schwellenwerte** festzusetzen. 1991 wurde die Grundwasserschwellenwertverordnung erlassen (BGBl Nr. 502/1991). Werden in einem Grundwasser-

### Nitrataustragsgefährdung nach SCHNEIDER, 1993

erstellt von der Bundesanstalt für Bodenwirtschaft in Wien 1993



1993 wurden im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ca. 700 Forschungsprojekte bearbeitet und dafür 492 Mio. Schilling aufgewendet. Überwiegend haben die fast durchwegs mehrjährige Forschungsarbeiten die ressorteigenen Forschungsstellen (Bundesanstalten) durchgeführt, ergänzend wurden Forschungsförderungen und Forschungsaufträge finanziert.

Informationen über die gesamte Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind dem jährlichen Forschungsbericht zu entnehmen.

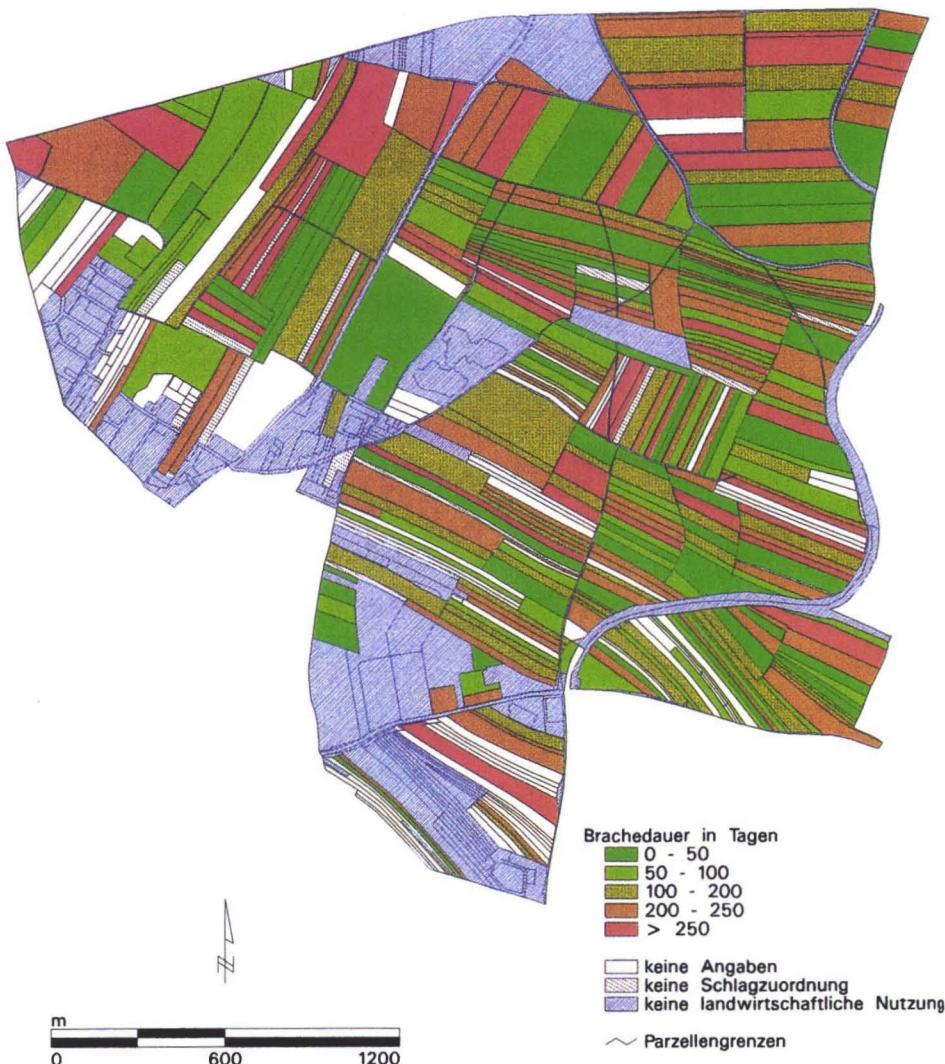
**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 1030 Wien, Marxergasse 2**

Weitere Informationen Tel.: 7140950/17

### Brachdauer zwischen der Ernte im Jahre 1991

### und dem Anbau für das Wirtschaftsjahr 1991/92

Zu Einheiten gleicher Bewirtschaftung zusammengefaßte Flächen (Schläge)



gebiet die Schwellenwerte nicht nur vorübergehend überschritten, hat der Landeshauptmann mit Verordnung den betreffenden Bereich als Grundwassersanierungsgebiet zu bezeichnen.

Auf der Basis der geltenden Rechtsmaterien im Bereich Trinkwasser (Lebensmittelkodex Kap. B 1 Trinkwasser, Trinkwassernitratverordnung BGBL Nr. 557/1989, und Trinkwasserpestizidverordnung BGBL Nr. 448/1991) wurden die Grundwasserschwellenwerte derart festgelegt, daß mit Sanierungsmaßnahmen bereits begonnen werden kann, bevor es in einem Grundwasserkörper zu flächenhafter Überschreitung von Trinkwassergrenzwerten kommt.

Zur Erarbeitung von Grundlagen zur Grundwassersanierung, insbesondere von Maßnahmen zur Nitratreduktion, ist der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft im Herbst 1990

an die Länder und Landwirtschaftskammern herangetreten, mit Hilfe von Pilotprojekten Erfahrungen zu sammeln und österreichweit gültige Grundsätze zu erarbeiten. Insbesondere sollen Rahmenbedingungen für geeignete und ökonomisch tragbare Maßnahmen zur *flächenhaften Reduktion von Einträgen in das Grundwasser* durch landwirtschaftliche Bodennutzungen entwickelt werden.

Grundvoraussetzung für die Umsetzung von Pilotprojekten bildet die freiwillige Mitarbeit der betreffenden Grundstücksbesitzer im Projektgebiet.

Die Pilotprojekte umfassen in der konzeptionellen Phase eine grundlegende Bestandsaufnahme im **was-servirtschaftlichen und landwirtschaftlichen** Bereich. Darauf aufbauend wird ein **Maßnahmenkatalog für eine gewässerschonende Bodennutzung** abgeleitet.

Realisiert werden konnten die Phasen der Konzeption in den Projektgebieten Korneuburger Bucht, Raum Retz-Oberalb, Raum St. Valentin und Oberes Glantal. Die einzelnen Projektgebiete haben eine flächenhafte Ausdehnung von ca. 500 - 1000 ha. Die Erhebungen sind in diesen Projektgebieten abgeschlossen bzw. stehen kurz vor Abschluß.

### Grundwassersanierung Korneuburger Bucht

Für das Projektgebiet Korneuburger Bucht wurde ein Maßnahmenkatalog unter Einbeziehung aller aus der wasserwirtschaftlich-hydrogeologischen Situation und der landwirtschaftlichen Nutzung resultierenden Daten erstellt.

Aufgrund der großen Datenmengen war die Anwendung des Geographischen Informationssystems ARC-INFO der einzige gangbare Weg zur Zusammenführung und Analyse verschiedenster geographischer Daten mit unterschiedlicher Schärfe.

### Wasserwirtschaft

Die Dokumentation aller wasserwirtschaftlich relevanten Daten erfolgte in einem ca. 25 km<sup>2</sup> großen Gebiet. Es wurden die

- geologische und hydrogeologische Situation
- hydrologischen Verhältnisse
- wasserwirtschaftliche Nutzung
- Klimaverhältnisse
- Grundwasserqualität
- Qualität der Oberflächengewässer
- Abwasserentsorgung
- Grundwassergefährdungspotentiale aus den vielfältigen Unterlagen zusammengefaßt.

Diese Daten wurden auf Basis einer Grundkarte im Maßstab 1:10.000 dargestellt (Abb. 3). Die Kartengrundlage war zum Teil

schon in digitaler Form vorhanden, wurde aktualisiert und in das Geographische Informationssystem übernommen.

### Landwirtschaft

Das landwirtschaftliche Bearbeitungsgebiet, welches nur das landwirtschaftlich genutzte Gebiet rund um die betroffenen Brunnenanlagen umfaßt (ca. 500 ha), ist wesentlich kleiner als das wasserwirtschaftliche Untersuchungsgebiet. Die Verwaltung und Darstellung der folgenden landwirtschaftlichen Daten erfolgte mit dem geographischen Informationssystem:

- Kulturarten und Brachetage
- Düngung
- Ertragsniveau
- Stickstoff - Input/Output Berechnungen
- Bodenformen

Die Analyse der Daten, die für **vier Bearbeitungsjahre** bei den Bewirtschaftern erhoben wurden, fand auf Basis von Grundstücken statt. An den Rändern des landwirtschaftlichen Untersuchungsgebietes wurde die Einbindung der Grundstückskarten in die "gröbere" Übersichtskarte erforderlich. Zum Bearbeitungszeitpunkt wurde im landwirtschaftlich genutzten Gebiet ein Kommassierungsverfahren durchgeführt, die dazu bei der Agrarbezirksbehörde digital bereits vorliegenden Karten vor und nach der **Kommassierung** wurden eingebaut. Die landwirtschaftlich genutzten Bewirtschaftungseinheiten - kurz Schläge genannt - haben sich über die vier Bearbeitungsjahre ständig verändert, die zunehmende Siedlungs-

Potentielle Nitratkonzentration im absickernden Bodenwasser in mg/l  
der Grundwasserneubildung des Zeitraums Oktober 1991 bis März 1992

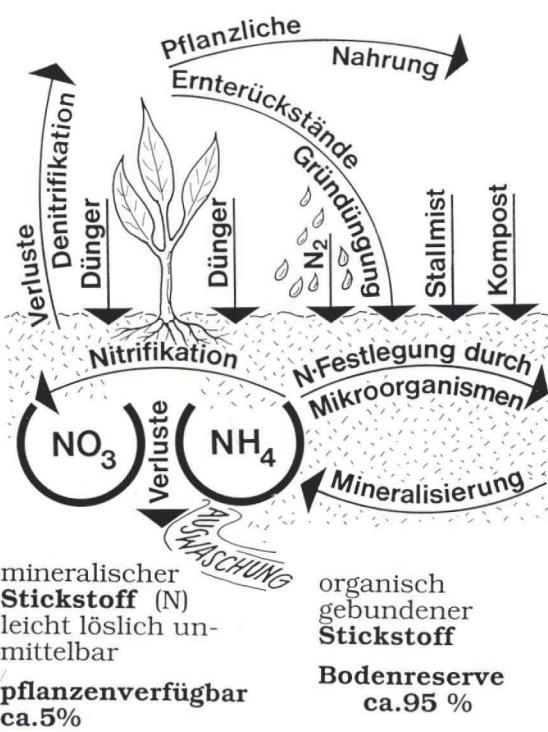
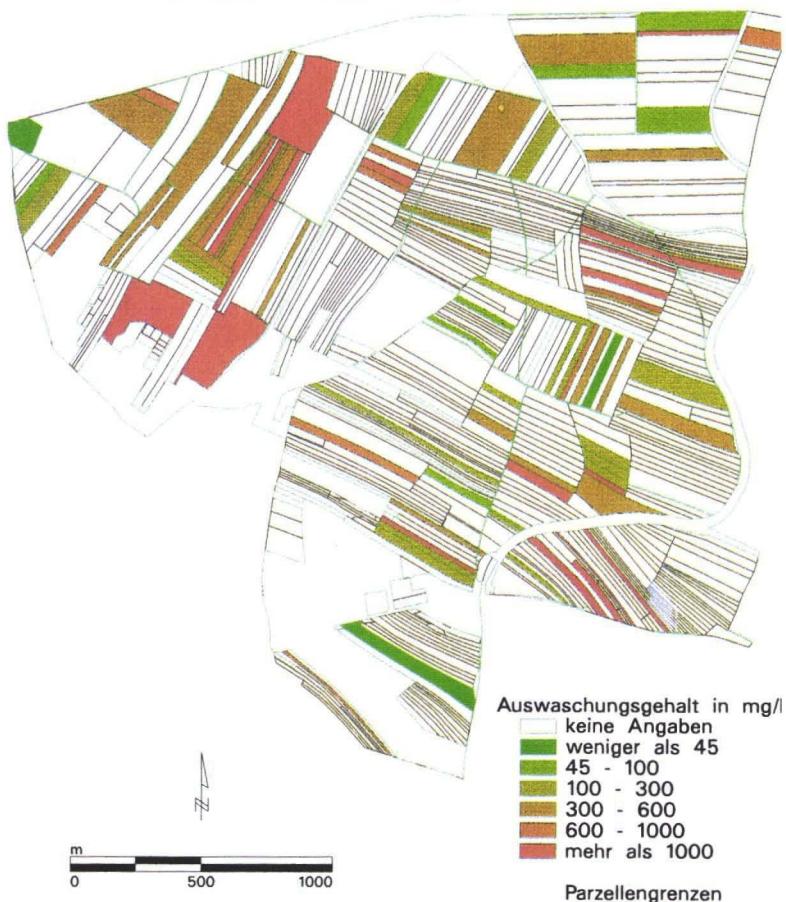


Abb. 2: Stickstoffkreislauf

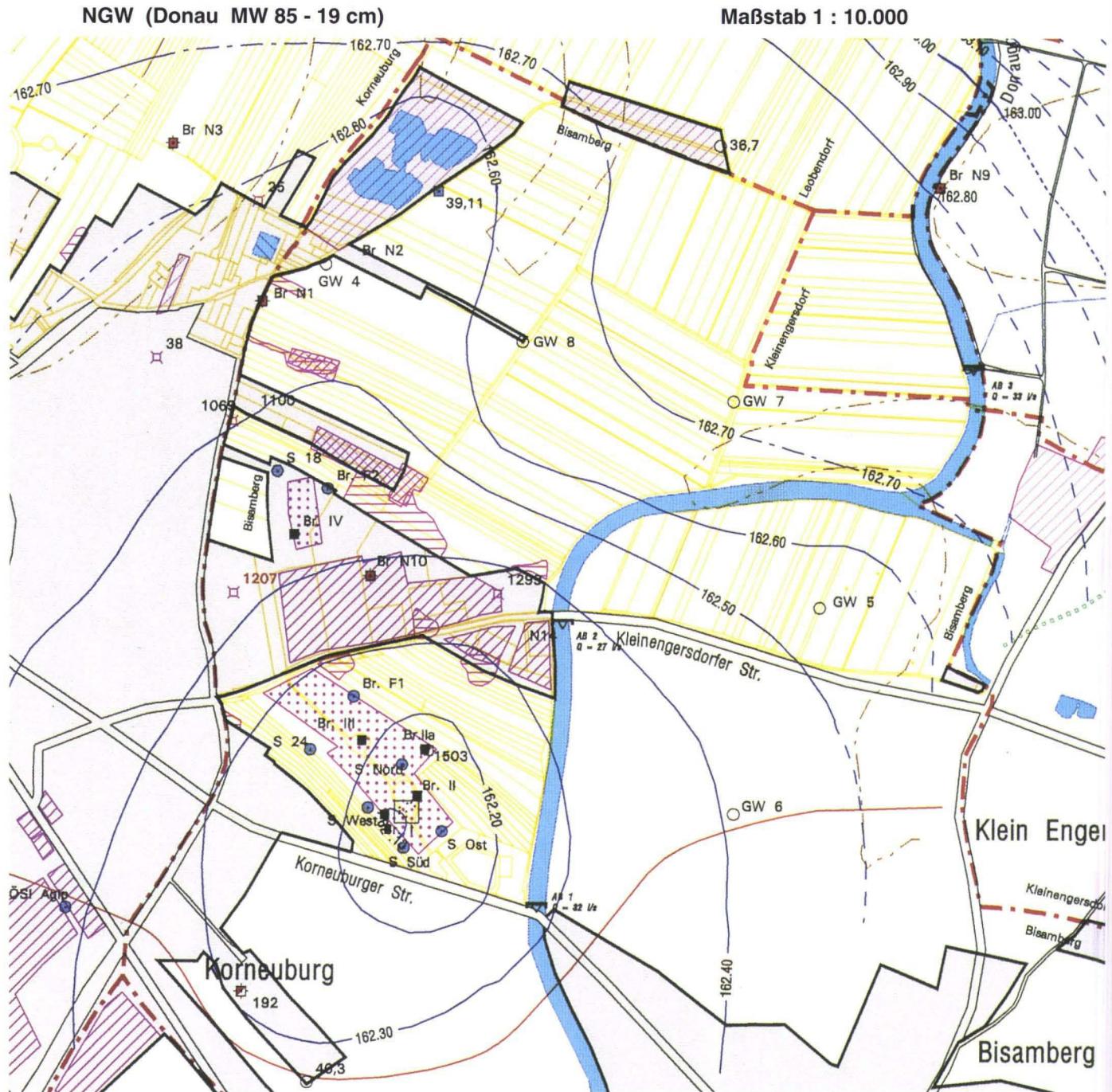
dichte, die Veränderung bei der Unterteilung oder Zusammenfassung von Grundstücken über die Jahre konnte im Beobachtungszeitraum laufend dokumentiert werden.

Im einzelnen wurden folgende Bearbeitungen durchgeführt:

- Verschneidung der Kulturarten, Düngermengen, Ertragsniveaus und der Stickstoff-Input/Output-Berechnungen
- Ermittlung der Überschreitungshäufigkeit von Düngungsobergrenzen
- Ermittlung der jährlichen und durchschnittlichen Brachezeiten
- Verschneidung der Grundstückskarte mit den Bodenformen samt Berechnung einer grundstücksspezifischen Sickerwassermenge, der potentiellen Nitratbefrachtung und Grundwasserneubildungszeit
- statistisch-kombinatorische Untersuchung der Fruchtfolge zur Feststellung einer vorherrschenden generellen Fruchtfolge

Mit den dargestellten Arbeiten konnte die konzeptionelle Phase des Pilotprojektes erfolgreich abgeschlossen werden. Nun geht es darum, die vorgeschlagenen Maßnahmen in die Praxis umzusetzen. Wesentliche Instrumentarien werden hierbei die Durchführung von N-min-Untersuchungen und schlagbezogenen Stickstoffbilanzierungen darstellen, um eine **bedarfsgerechte Düngung** und eine **Verkürzung der Schwarzbrachezeiten** zu erzielen. Der damit verbundene Mehraufwand für die Bewirtschafter soll abgegolten werden.

Abb. 3: KORNEUBURGER BUCHT: GW - Schichtenplan, Simultanmessung vom 10.5.1993



### GW-Meßstellen:

Amt der NÖ-Landesregierung Abt.B/3-D, Hydrographischer Dienst

- 303255 Brunnen  
303214 Sonde

## Österreichische Donaukraftwerke A.G.

- 40.3 Sonde
  - 37.15 Brunnen (ohne weitere Angabe)

**NÖSIWAG**  
Sand

## Grundwassermeßstellen

- NOSI Dapsch  
S Nord Sonde  
Detailmeßnetz NÖSIWAG  
Wasserfassungsanlagen

- ## ■ Br. I Bisamberg Qualitätsmeßstellen

- Br N1 NO3 (Brunnen, regelmäßig untersucht)

GW-Meßstellen der

## DpB1, DpB2 Sonde

- ## Qualitätsmeßstellen:

- regelmäßig untersucht  
192 NO3 u.a. Parameter  
1999 andere Parameter

1803 ander

Sonstige:  
Sendemaßnetz der "Untersuchung Karpauburger Bucht"

- ### Sondermeßnetz der "Ur" von H. Breiner (1981)

- VON H. Bre  
Br B1 Brum

## GW-Meßstellen der GRUPPE WASSER

- GW1, GW2,...
  - ▽ AB1 Abflußmeßstellen

Meßstellen mit roter Beschriftung werden entsprechend dem Hydrographiegesetz beprobt

- Bundesstr., Autobahn
  - Bahn
  - Gewässer
  - Siedlungsgrenzen
  - Katastralgemeindegrenzen
  - Grundstücksgrenzen (inneres Untersuchungsgebiet)

### Schichtenlinien :

- 1 m Schichtenlinie
  - 10 cm Schichtenlinie
  - Einzugsgrenze
  - 1 m Schichtenlinie angenommener, nicht gemessener Verlauf
  - 10 cm Schichtenlinie angenommener, nicht gemessener Verlauf
  - vermutete Schichtenlinie, Stauer liegt darüber
  - Stauerzonen über dem GW-Körper

○○○ Begrenzung der potentiell GW-Letzen (nach H. Breuer 1981)

## Gewässer:

-  Oberflächengewässer, Badeteiche
  -  Naßbaggerungen
  -  Siedlungsgebiet

### Verdachtsflächen:

-  Industrie / Gewerbe / Militärgelände / Senkgruben
  -  Industrie / Gewerbe / Militärgelände
  -  Materialentnahmen / Ablagerungen / Deponien
  -  ehemaliges Militärgelände
  -  Verdachtsflächen aus der Bodenkartierung

# Forschungsbericht 1993

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT



LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT

*Das Lebensministerium*

Wien, im März 1994

Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien  
Für den Inhalt verantwortlich: Abteilung II A 1, 1010 Wien, Stubenring 1

## Vorwort



Zur Wahrung der vielfältigen Chancen der österreichischen Land- und Forstwirtschaft ist ein hoher Standard der Forschung ein bedeutender Faktor, und nirgends ist die internationale Einordnung wichtiger als im Bereich der Wissenschaft und Forschung. Wir sind aufgerufen, unseren Platz in Europa einzunehmen.

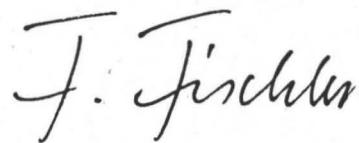
In vielen Bereichen sind unsere Forscher ohnehin auf höchstem Niveau und international anerkannt, in anderen haben wir noch Nachholbedarf. Die Mitarbeit an internationalen Forschungsprogrammen und -netzwerken ist nicht nur selbstverständliches Anliegen zur breiten Nutzung des vorhandenen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes, sie ist auch ein wertvoller Maßstab für unsere Orientierung und langfristige Wettbewerbsfähigkeit.

So wertvoll der Blick über die Grenzen hinaus ist, auch die Zusammenarbeit innerhalb Österreichs muß noch ausgebaut werden, wenngleich dieser Bericht Nachweis eines hohen Kooperationsstandes ist. Die Bemühungen zur interdisziplinären Durchführung der Forschungsarbeiten müssen ebenso verstärkt werden wie die gemeinsamen Finanzierungen durch Bund und Länder. Auf diesen Grundlagen wird eine effiziente Nutzung der vorhandenen Ressourcen möglich sein.

Genauso wichtig wie die Bereitschaft zur Zusammenarbeit ist die Konzentration der wissenschaftlichen Kräfte auf die bestehenden Problemfelder. Es sollte daher allen Forschern ein Anliegen sein, ihre Vorhaben in die klar formulierten Forschungsziele der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft einzuordnen.

Zur ständigen Aktualisierung der Rahmenbedingungen der Forschung im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft habe ich einen wissenschaftlichen Beirat eingerichtet, der für die richtige Orientierung sorgen wird.

Die im Juni des vergangenen Jahres vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft in Salzburg abgehaltene Enquete zum Thema "Leistungsvielfalt der Land- und Forstwirtschaft - Bewertung und Abgeltung" war ein erster Schritt zur Entwicklung eines dringend erforderlichen neuen Produktions- und Einkommenskonzeptes, viele Schritte bis zur Realisierung werden noch folgen müssen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "F. Fischer". The signature is fluid and cursive, with the "F" and "J" being particularly prominent.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	3
<b>Einleitung .....</b>	7
<b>1. Forschungspolitische Betrachtung .....</b>	9
1. 1. Forschungsziele .....	9
1. 2. Forschungsaufgaben .....	9
1.2.1. Landwirtschaftliche Schwerpunkte .....	9
1. 2. 2. Forstliche Schwerpunkte .....	10
1. 2. 3. Wasserwirtschaftliche Schwerpunkte .....	12
1. 3. Internationale Zusammenarbeit .....	13
1.3.1. Forstliche Kooperationen .....	19
1. 3. 2. Wasserwirtschaftliche Kooperationen .....	20
1. 4. Planung und Koordinierung .....	21
1. 5. Finanzierung .....	22
1. 6. Berichtszusammenstellung .....	22
<b>2. Landwirtschaftliche Forschung .....</b>	25
2. 1. Bundesanstalt für Agrarbiologie .....	25
2. 2. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft .....	33
2. 3. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft .....	38
2. 4. Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft .....	52
2. 5. Bundesanstalt für Bergbauernfragen .....	58
2. 6. Bundesanstalt für Bodenwirtschaft .....	61
2. 7. Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft .....	65
2. 8. Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren .....	69
2. 9. Bundesanstalt für Landtechnik .....	70
2. 10. Bundesanstalt für Milchwirtschaft .....	75
2. 11. Bundesanstalt für Pferdezucht .....	78
2. 12. Bundesanstalt für Pflanzenbau .....	79
2. 13. Bundesanstalt für Pflanzenschutz .....	87
2. 14. Bundesanstalt für Weinbau .....	101
2. 15. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau .....	104
2. 16. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde .....	110
2. 17. Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt .....	119
2. 18. Bundesversuchswirtschaft Fohlenhof .....	122
2. 19. Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl .....	123
2. 20. Bundesversuchswirtschaft Königshof .....	125
2. 21. Bundesversuchswirtschaft Wieselburg .....	128
2. 22. Landwirtschaftliche Forschungsaufträge und Forschungsförderungen .....	129
<b>3. Forstwirtschaftliche Forschung .....</b>	174
3. 1. Forstliche Bundesversuchsanstalt .....	174
3. 2. Forstliche Forschungsaufträge und Forschungsförderungen .....	190
<b>4. Wasserwirtschaftliche Forschung .....</b>	211
4. 1. Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt .....	211
4. 2. Bundesanstalt für Wasserbauversuche und hydrometrische Prüfung .....	215
4. 3. Bundesanstalt für Wassergüte .....	215
4. 4. Wasserwirtschaftliche Forschungsaufträge .....	218
<b>Adressenverzeichnis .....</b>	222
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	223



# Einleitung

Der vorliegende Bericht des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft über das Forschungs- und Versuchswesen seines Wirkungsbereiches über das Jahr 1993 ist bereits der 27. 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 Kapitel "Forschungspolitische Betrachtung" werden die Rahmenbedingungen der Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vorgestellt. Die *Forschungsziele* und *Forschungsaufgaben*, zugeordnet zu den Fachbereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wasserwirtschaft, wurden in den vergangenen Jahren als Ergebnis von Forschungenenqueten 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 weiter verstärkt und insbesondere der *internationalen Forschungskooperation* vermehrtes Augenmerk geschenkt, wodurch ebenso wie durch die im folgenden Kapitel *Planung und Koordinierung* dargestellten Maßnahmen ein wichtiger Beitrag zur effizienten Nutzung der beschränkten Ressourcen im Forschungsbereich geleistet wird.

Die Zusammenstellung der Forschungsausgaben und der Dotierung der Forschungsstellen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft zeigen die Verwendung der Forschungsmittel und die Gewichtung der Forschungsbereiche. Der Anteil der Forschung des Bundesministeriums für Land-

und Forstwirtschaft an den Gesamtausgaben des Bundes und die Entwicklung der Ausgaben in den letzten Jahren sind zur Verdeutlichung auch grafisch dargestellt.

Im Hauptteil des Berichtes wird in Form von *Kurzberichten* ein Überblick über die im Jahre 1993 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 1993 abgeschlossenen sowie besonders wichtiger laufender Forschungsprojekte. Die Gliederung erfolgte nach den Fachbereichen *Landwirtschaft*, *Forstwirtschaft* und *Wasserwirtschaft*. Die Untergliederungen nach Forschungsstellen erleichtern, in Verbindung mit den angeführten Adressen und Telefonnummern, Kontaktnahme und Informationsaus tausch.

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 Projektsergebnisse 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 Benutzer Hilfestellung bei der Verwendung des Berichtes bieten.

Zur Illustration interessanter Ergebnisse sind dem Forschungsbericht *Farbprospekte* zu einigen Forschungsprojekten beigelegt.

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



# 1. Forschungspolitische Betrachtung

## 1. 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 Forschungsschwerpunkte genehmigt.

Die **Ziele der landwirtschaftlichen Forschung** 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:

### 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 standortspezifischen Intensität,
- unter Beachtung der betriebsspezifischen Intensität mit entsprechendem gezielten Betriebsmittel-einsatz 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 Einkommentransfer.

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.

**Ziel der forstlichen Forschung** ist die Erarbeitung neuer fachlicher Erkenntnisse, Entscheidungshilfen und -grundlagen für die Erfüllung der Aufgaben des Ressorts zur Verbesserung, Sicherung und nachhaltigen Erhaltung der Nutz-, Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkung des Waldes, zur bestmöglichen Ausnutzung des Rohstoffes und Energieträgers Holz sowie zur Weiterentwicklung des forsttechnischen Systems der Wildbach- und Lawinenverbauung.

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.

## 1. 2. Forschungsaufgaben

Überwiegend wird die Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft in 17 *landwirtschaftlichen*, einer *forstwirtschaftlichen*, 3 *wasserwirtschaftlichen Bundesanstalten* und in 4 *Bundesversuchswirtschaften* durchgeführt.

Die Forschungsarbeiten werden auf Grundlage der 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 wahrgenommen werden können.

Die aus den Zielstellungen sich für 1993 ergebenden schwerpunktmaßigen Aufgabenbereiche sind im folgenden dargestellt.

### 1.2.1. Landwirtschaftliche Schwerpunkte

Stärkere Betonung und forschungsmäßige Bearbeitung der **Wechselbeziehungen Boden/ Pflanze/Wasser, Nützling/Schaderreger** sichert das notwendige Wissen, das zielgerichtet in den Produktionsabläufen eingesetzt werden kann.

Die Entwicklung, Testung und Bewertung von **rationellen Produktionstechniken** unter Einsatz moderner technischer Hilfsmittel wie EDV, Warn-

## BMLF, Forschungsbericht 1993

dienste 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. Durch Kooperationen im Rahmen des Forschungsschwerpunktes des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung "Bodenbiologie" wird dieser Bereich eine weitere Verstärkung erfahren.

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

Zur Erhaltung der Funktionen von Ökosystemen sind **Bewirtschaftungskonzepte für natürliche Pflanzenbestände** von Bedeutung und Gegenstand der Forschung. Ein Teilaспект davon ist die Erhaltung von Dauergrünlandbeständen.

Die **Vielfältigkeit der Produktion** von Kultur- und Nutzpflanzen und der Landschaftsgliederung mit allen damit sich ergebenden offenen Fragen ist in den Forschungsprogrammen berücksichtigt und wird in Zukunft durch Einbindung des Ressorts in den Forschungsschwerpunkt des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung "Kulturlandschaftsforschung" noch intensiviert werden.

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

In der Tierproduktion wird verstärkte Bedeutung auf die **tiergemäße Haltung** unter Berücksichtigung des Standortes gelegt. Wichtige 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.

Ein Schwerpunkt der Forschungstätigkeit liegt auch auf der **Erhaltung wertvoller Genreserven**.

Zur **Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit des Einzelbetriebes** dürfen 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 diesen Fragestellungen zu berücksichtigen.

Die **Einbindung Österreichs in den internationalen Wettbewerb** ist Gegenstand intensiver forschungsmäßiger Bearbeitung. Auswirkungen der GATT-Verhandlungen und eines EU-Beitrittes waren und 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 besondere 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.

## 1. 2. 2. Forstliche Schwerpunkte

Bei der Ausrichtung der Forschungsaktivitäten ist auf die Zielsetzungen der Forstpolitik und die sich daraus ergebenden Erfordernisse Bedacht zu nehmen.

### Waldschadensforschung

Sie ist ein besonderes Anliegen der Forstpolitik, da sie die Anhaltspunkte zur Schadensbekämpfung und Daten für Maßnahmenumsetzung auf umweltpolitischer Ebene liefert. Sie bildet aus Aktualitätsgründen weiterhin den wichtigsten Schwerpunkt der forstlichen Forschungsaktivitäten. Im Rahmen bisheriger Forschungsarbeiten wurden eine Reihe wichtiger ursachen- und differentialdiagnostischer Untersuchungen abgehandelt und bedeutende Einzelerkenntnisse über die Ursachen-Wirkungsbeziehungen bei den auftretenden neuartigen Waldschäden gewonnen. Die Einzelerkenntnisse aus der bisherigen Waldschadensforschung werden nunmehr im Rahmen des Aufbauprogrammes II der *Forschungsinitiative gegen das Waldsterben* einer gesamtforstlichen Zusammenschau und inter-

disziplinären Auswertung mit Zielsetzung Ableitung von Therapiestrategien unterzogen. Durch Beforschung repräsentativer Fallstudien werden für typische Waldgebiete Österreichs situationsgerechte *Behandlungskonzepte* zur Verbesserung und Wiederherstellung der Vitalität und Stabilität dieser Wälder erarbeitet. Bedingt durch das großflächige Auftreten von Waldschäden ist darüber hinaus *Forschungsbedarf* insbesondere im Zusammenhang mit:

- der Weiterentwicklung von verschiedenen Untersuchungsverfahren für die Feststellung der Immissionsbelastung und des Ausmaßes der Schädigung des österreichischen Waldes,
- der interdisziplinären Waldschadensbeobachtung und deren Methodikentwicklung (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 gesamtheitlichen Betrachtung und Beurteilung der ökologischen Stabilität von Waldökosystemen und
- der Situationserfassung des Waldbodens bzw. der Waldbodensanierung gegeben.

### **Wälder als Ökosysteme**

Wälder sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, die abiotischen und biotischen Ursprungs sind. Klimaänderungen können diese Faktoren nachhaltig beeinflussen und zu Inbalancen führen (Treibhauseffekt). Untersuchungen über Auswirkungen von Klimaänderung auf Waldökosysteme zwecks Einleitung von Gegenmaßnahmen und Anpassungsstrategien sind notwendig.

### **Ökosystemorientierte und naturnahe Waldwirtschaft**

Durch Erarbeitung von Grundlagen für einen ökologieorientierten und naturnäheren Waldbau soll die Vitalität der Wälder gefördert werden, um stabile Waldbestände zu sichern. Auf Betriebsebene wird dieses Konzept im wesentlichen durch Umstellung auf Naturverjüngungsverfahren umzusetzen sein, wobei die Forschung aufgerufen ist, hiezu wissenschaftlich fundierte Grundlagen zu erarbeiten.

### **Sicherheitsmaßnahmen zur Erhaltung der forstlichen Genressourcen**

Für die Umsetzung des Konzeptes zur Erhaltung und Sicherung der forstlichen Genressourcen erfolgt die notwendige Begleitforschung, wobei es

insbesondere einer Intensivierung der forstgenetischen Forschung durch Einbeziehung biotechnologischer Verfahren bedarf.

### **Überwirtschaftliche Funktionen des Waldes**

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Wald- und Forstwirtschaft beruht neben der Produktion des Rohstoffes Holz in bedeutendem Maße auf den "sonstigen Waldfunktionen". Entsprechend der gesellschaftlichen Entwicklung gewinnen vor allem die Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswirkungen massiv an Bedeutung. Im Lichte dieser gesellschaftspolitischen Entwicklung benötigt die Forstpolitik von der Forstforschung wissenschaftliche Grundlagen für eine qualitative und quantitative Evaluierung und Bemessung der unterschiedlichen sozialen Leistungen des Waldes. Weitere wichtige Forschungsthemen in diesem Schwerpunkt sind:

- Erhaltung, Regeneration und Verbesserung der Schutz- und Bannwälder,
- Hochlagenauforstung,
- Forstliche Raumplanung, insbesondere Rodungs- und Waldflächenentwicklung,
- Bewirtschaftung von Erholungs-, Wasser- und Naturschutzwäldern; Landschaftsökologie,
- Erhaltung der Artenvielfalt im Ökosystem Wald.

**Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Waldes** werden verstärkt betrieben, da sich jeder abiotisch bzw. biotisch bedingte 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 zielen vor allem ab auf:

- die Weiterentwicklung von Verfahren für die Aufnahme und Erfassung von Krankheiten und Schädlingsarten,
- 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 wichtige Forschungsfelder betreffen die **Erhaltung und Verbesserung der Produktionskraft des Waldes** durch

- optimale Ausnutzung des standörtlichen Potentials durch Standortskartierung, gezielte Baum-

- artenwahl und Verbesserung der Waldflege-  
maßnahmen,
- optimale Stammzahl- und Grundflächenhaltung,
- Walddüngung und Melioration,
- Einbringung fremdländischer Baumarten und
- die Einführung neuer Produktionsverfahren und  
-bedingungen.

#### Forsttechnik

- umweltfreundliche Forstaufschließung unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit,
- technische und verfahrensmäßige Weiterentwicklung der Holzernte und -bringung unter Bedachtnahme auf die Pfleglichkeit,
- Auswirkungen von Holzerntemethoden auf den Nährstoffhaushalt des Waldes,
- Erschließung und Bringung im Schutzwald,
- Entwicklung neuer Erntemethoden im Hinblick auf die energetische Nutzung des Holzes
- Geräte- und Maschinenprüfung.

In Zusammenhang mit der Forsttechnik wird der *Waldaufschluss* besondere Bedeutung beigemessen. 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.

#### Bestmögliche Ausnutzung des Rohstoffes Holz

- Optimale Ausformung des Rundholzes,
- Holzqualität in Zusammenhang mit Standort, Waldflege und Holzerntemethoden,
- Probleme bei der Holzlagerung,
- Anbau raschwüchsiger Baumarten und Verwertung von Holz als Energieträger.

#### Wildbach- und Lawinenverbauung

- Verbesserung der Grundlagen für die Gefahrenzonenplanung,
- Vertiefung der Erkenntnisse über Ursachen und Dynamik von Lawinenereignissen unter Einbeziehung mathematischer Modellberechnungen,
- Erstellung des Wildbach- und Lawinenkatasters,
- Verbesserung der Verbauungsmethoden und Bautypen
- Begründung und Bewirtschaftung von Schutz- und Bannwäldern.

#### Forstpolitik und -ökonomik

- Weiterentwicklung der Österreichischen Waldin-

- ventur, Erhebung der Naturnähe der Wälder,
- Untersuchungen über die wirtschaftliche und regionalpolitische Bedeutung des Bauernwaldes,
- Entwicklung und Vollziehung des Forstrechtes und verwandter Rechtsgebiete,
- Probleme im Bereich der Waldnutzungsrechte,
- Holzaufkommen und Holzmarkt,
- Holzmarketing und Holzvermarktung,
- Neue Methoden der Organisation, Planung und Kontrolle im Forstbetrieb (Einsatz von Computermodellen, geographischen Informationssystemen).

#### 1. 2. 3. Wasserwirtschaftliche Schwerpunkte

Mit der Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 sind für die Aufgabenschwerpunkte Sicherung der Wasservorkommen für Zwecke der Trinkwasserversorgung und Erhaltung des Lebensraumes Wasser in einer ökologisch funktionsfähigen Umwelt wesentlich erweiterte Instrumente zur Zielerreichung verankert worden. Die wesentlichen Änderungen gegenüber dem bestehenden Wasserrecht aus der Sicht des Gewässerschutzes können wie folgt zusammengefaßt werden:

- Einführung eines ganzheitlichen Ansatzes, der sicherstellen soll, daß auch bei der Lösung lokaler Probleme der Zusammenhang zwischen Wasser, Gewässer und der gesamten Umwelt Berücksichtigung findet.
- Der Schutz vor Verunreinigung wird für alle Gewässer, also auch das Grundwasser, auf ein strenges Vorsorgeprinzip gegründet.
- Für die Minimierung der Wassernutzung und der Gewässerverunreinigung durch Abwässer wird generell als Mindestanforderung die Anwendung des Standes der Technik gefordert. Letzterer muß durch Emissions-Verordnungen verbindlich definiert werden.
- Als Zielvorstellung für belastete Fließgewässer wird die biologische Gewässergüteklaasse II formuliert. Für das Grundwasser bleibt die Zielvorgabe der Verwendbarkeit für Trinkwasserzwecke. Über zu erlassende Immissionsverordnungen wird daher neben dem Vorsorgeprinzip auch ein Immissionsprinzip verankert.
- Die Eingriffsmöglichkeiten der Wasserrechtsbehörden in bestehende Wasserrechte und in gewerbliche und industrielle Betriebe, die Abwässer produzieren, werden erheblich vergrößert, die Befristungen von Wasserrechten tendenziell gekürzt.
- Die verbesserte Grundlagenerhebung für die

Gewässerschutzpolitik (Überwachung der Fließ- und Grundwässer) wird zwar überwiegend über das Hydrographiegesetz geregelt, hat aber ihre Wurzeln ebenfalls in der Wasserrechts gesetznovelle 1990.

*Auf diese Aufgaben ausgerichtet sind die folgenden Schwerpunktaufgaben, die kurz- bzw. mittelfristig erfüllt werden sollen:*

#### **Verordnungen gemäß Wasserrechtsgesetz**

Erlassung der Immissionsverordnung für Fließgewässer

- Erlassung weiterer Verordnungen zur Begrenzung von Abwasseremissionen aus bestimmten Betriebsbranchen
- Erlassung einer Verordnung über Lagerung, Leitung und Umschlag wassergefährdender Stoffe.

#### **Prioritätenkatalog Abwasserentsorgung**

Koordinierung und Unterstützung der länderweisen Katalogerstellung sowie insbesondere Abstimmung mit den Dringlichkeitsreihungen der Länder für die Siedlungswasserwirtschaft gemäß Umweltförderungsgesetz.

#### **Wasserwirtschaftliche Planung**

Intensivierung der Koordinationsaufgaben sowie verstärkte Behandlung von Grundsatzfragen, Durchführung von Pilotprojekten zur Gewässersanierung, um den Ländern Erfahrungen und Kriterien für eine effektive Umsetzung von Sanierungsverordnungen zur Verfügung stellen zu können.

#### **Erhebung der Wassergüte in Österreich gemäß Hydrographiegesetz**

Ausbau des Meßstellennetzes auf 250 Fließgewässer- und 2050 Grundwassermeßstellen; Auswertung und Interpretation der Daten, Veröffentlichung der Ergebnisse.

#### **Umweltkontrolle im Wasserbereich**

Durch Darstellung der Ergebnisse der Wassergüteerhebung sowie der Abwasseremissionen soll der Stand des Gewässerschutzes periodisch aufgezeigt und der Vollzug bzw. die Eignung der Gewässerschutzbestimmungen im Wasserrechtsgesetz überprüft werden.

#### **Landwirtschaft - Gewässerschutz**

Es ist ein vordringliches Anliegen, die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung gewässerökologisch auszuüben. Im legistischen bzw. Förderungsbereich sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Verankerung einer Verordnungsermächtigung im Wasserrechtsgesetz über die gute fachliche Praxis bzw. gewässerverträgliche Landwirtschaft.

- Erlassung einer Richtlinie über die Gewährung von Zuschüssen (§ 33f WRG) bei Einkommensminderung durch Bewirtschaftungsbeschränkungen in Grundwassersanierungsgebieten.
- Verstärkte Berücksichtigung des Gewässerschutzes bei Vergabe von Förderungsmitteln des Ressorts.

#### **Wasserwirtschaftliche Bundesanstalten**

Die Zielsetzung des Konzeptes "Bundesamt für Wasserwirtschaft" liegt in einer organisatorischen und fachlichen Neuausrichtung der Dienststellen des Ressorts, die mit wasserfachlichen Aufgaben befaßt sind.

#### **Wasserwirtschaftliches Forschungs- und Versuchswesen**

Erstellung mittelfristiger Arbeitsprogramme mit den Schwerpunkten Vorsorge im Gewässerschutz und Gewässerökologie.

#### **Gewässerbetreuungsgesetz**

In der Schutzwasserwirtschaft wird bereits seit Jahren verstärkt auf gewässerökologische Erfordernisse Bedacht genommen. Es ist vorgesehen, die neuen Aufgaben im Gewässerbetreuungsgesetz als Nachfolgegesetz zum Wasserbautenförderungsgesetz gesetzlich zu verankern.

#### **Österreichische Teilnahme im EWR und Annäherung an EU**

Legistische Anpassung des Wasserrechtsgesetzes auf Übereinstimmung mit Richtlinien der EU am Wassersektor; innerstaatliche Koordinierung zur Wahrnehmung der Berichtspflichten an die EU.

**Wahrnehmung der österreichischen Interessen im Gewässerschutz gegenüber den Nachbarstaaten und in internationalen Organisationen.**

### **1. 3. Internationale Zusammenarbeit**

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft mißt der internationalen Forschungs kooperation große Bedeutung zu und ist bemüht, die Möglichkeiten, die aus dem europäischen Internationalisierungsprozeß entstehen, auch der Land- und Forstwirtschaft nutzbar zu machen. Dies geschieht insbesondere im Zuge der Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung der Europäischen Union.

Seit 1983 koordiniert die Gemeinschaft ihre Aktivitäten im Bereich der Forschung und technologischen Entwicklung (FTE) in mehrjährigen Rahmenprogrammen. Diese Rahmenprogramme werden über spezifische FTE-Programme in ausgewählten Forschungsbereichen, wie z.B. Umweltforschung,

abgewickelt. Bisher wurden zwei Rahmenprogramme durchgeführt.

Das laufende vom Rat 1990 für eine Dauer von 5 Jahren beschlossene **Dritte Rahmenprogramm** (Ende: 1994) umfaßt 15 spezifische FTE-Programme. Bei der Mehrzahl der Programme gibt es folgende Beteiligungsmöglichkeiten:

- Forschungsprojekte mit Kostenteilung (die Gemeinschaft erstattet normalerweise 50% der Gesamtprojektkosten) und
- *Konzertierte Aktionen* (die Gemeinschaft erstattet nur die durch die Koordinierung entstehenden Kosten wie Sitzungskosten, Reisespesen, Kosten von Publikationen, Workshops usw.)
- Weiters können bei Demonstrationsvorhaben, die die technische Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit von neuen Erzeugnissen und/oder Technologien in wirklichkeitsnahem Maßstab zeigen sollen, bis zu 30% der Gesamtkosten von der EU gefördert werden.

Da die Forschung und technologische Entwicklung Bestandteil der horizontalen und flankierenden Politiken im EWR-Vertrag sind, ist mit Inkrafttreten des Europäischen Wirtschaftsraumes eine volle Beteiligung an 13 der 15 spezifischen Forschungsprogramme (ausgenommen sind die Nuklearprogramme) vorgesehen.

Aufgrund des negativen EWR-Votums der Schweiz hat sich diese gleichberechtigte Beteiligung bis zum 1.1.1994 verzögert, wobei für die verlängerte Interimsperiode weiterhin folgende Teilnahmebedingungen für die EFTA-Länder Gültigkeit hatten:

- nur projektweise Beteiligung,
- keine Funktion von EFTA-Forschungspartnern als Projektkoordinatoren und
- keine Forschungsförderung durch die EU-Kommission.

Allerdings gelten für jene Projekte, die zwar noch 1993 eingereicht wurden, deren Vertragsunterzeichnung allerdings erst 1994 stattfindet, dieselben Bedingungen wie für Teilnehmer aus den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, das bedeutet den Wegfall der genannten Beschränkungen und die Lukrierung von EU-Forschungsgeldern seitens österreichischer Projektpartner. Zusammengefaßt bedeutet das Inkrafttreten des EWR-Vertrages folgendes:

- Für Projektkooperationen wird nur mehr ein EU-Partner benötigt.
- Die Projektkoordination kann durch ein EWR-EFTA-Land erfolgen.

- In der Forschungsförderung sind die EWR-EFTA-Länder gleichberechtigt.
- Die Beschildung der programmbegleitenden Ausschüsse erfolgt wie bei den EU-Ländern durch zwei nationale Delegierte und eventuell einen Experten, wobei eine Übernahme der Reisekosten durch die Kommission gegeben ist.

Für die Agrarforschung sind folgende Programme im Dritten Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung von Bedeutung:

- das Umweltprogramm,
- das Biotechnologieprogramm,
- das Programm Biowissenschaften für Entwicklungsländer und
- in erster Linie das Programm **"Landwirtschaft und Agrarindustrie, einschließlich Fischerei" (AAIR)**.

Diese Programme laufen allerdings mit Ende des Jahres 1994 aus. Im **Vierten Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung**, dessen Beschußfassungsprozeß noch nicht abgeschlossen ist, erfolgt eine Einteilung in die vier folgenden Aktionsbereiche:

- Durchführung von Forschungs-, technologischen Entwicklungs- und Demonstrationsprogrammen durch Förderung der Zusammenarbeit mit und zwischen Unternehmen, Forschungszentren und Hochschulen. In dieser Aktionslinie sind 15 spezifische Forschungsprogramme verteilt auf 7 Schwerpunkte beheimatet, wobei der Schwerpunkt **Biowissenschaften und -technologien** die drei Programme Biotechnologie, Biomedizinische Forschung und Gesundheitsforschung und Anwendung der Biowissenschaften in Landwirtschaft und Fischerei, einschließlich Agrarindustrie, Lebensmitteltechnologie, Forstwirtschaft und ländlicher Entwicklung beinhaltet.
- Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist der **Umwelt** gewidmet mit spezifischen Programmen über natürliche Umwelt, Umweltqualität und Global Change, Umweltschutztechnologien und Erdbeobachtung sowie Einsatz von Raumfahrttechnologien.
- Förderung der Zusammenarbeit mit Drittländern und internationalen Organisationen im Bereich der gemeinschaftlichen Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration.
- Verbreitung und Verwertung der Ergebnisse der Gemeinschaftsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration.

- Förderung der Ausbildung und Mobilität von Forschern in der Gemeinschaft.

Sollte eine Ratifizierung des *Vierten Rahmenprogrammes* durch den Forschungsministerrat zeitgerecht Anfang März 1994 erfolgen, kann mit dem Beginn der ersten Ausschreibungen zu den neuen spezifischen Forschungsprogrammen im Herbst gerechnet werden.

Gemeinsam mit dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Federführung), dem Bundeskanzleramt, dem Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten, dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, dem Bundesministerium für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz, dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, dem Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr und der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft hat das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft den *Verein für internationale Forschungs-, Technologie- und Bildungskooperation (BIT)* beauftragt, die notwendigen Informations-, Beratungs- und Betreuungsaufgaben bei laufenden und bevorstehenden Ausschreibungen von EU-FTE-Programmen wahrzunehmen.

### 1.3.1. Landwirtschaftliche Kooperationen

Für das Programm "**Landwirtschaft und Agrarindustrie, einschließlich Fischerei**" (AAIR) vertritt das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft durch Frau Mag. Dipl.-Ing. Veits und mit 1.1.1994 auch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung durch Herrn Dr. Smoliner Österreich im programmbegleitenden Ausschuß.

Dieses Programm befaßt sich mit sämtlichen Aspekten der Landwirtschaft, des Gartenbaus, der Forstwirtschaft, der Fischerei, der Aquakultur und den hiermit verbundenen Industrien im Lebensmittel- und Non-Food-Bereich. Ziel dieses Programms ist es, durch Forschung, technologische Entwicklung und Demonstrationsmaßnahmen in der vorwettbewerblichen Phase einen Beitrag zur besseren Abstimmung zwischen der Erzeugung biologischer Ressourcen auf dem Land und im Wasser und deren Verwendung durch Verbraucher und Industrie zu leisten.

Pränormative Forschung wird in allen Programm-bereichen initiiert und unterstützt, um eine stabile wissenschaftliche Grundlage für die Entwicklung von Standards und Regeln im Bereich der Produktion und Nutzung biologischer Ressourcen zu gewinnen.

Inhaltlich besteht das Programm aus vier

wissenschaftlich-technischen Bereichen: Primärproduktion, Vorleistungen, Verarbeitung sowie Endverbrauch und Endprodukte.

Innerhalb des Dritten Rahmenprogrammes fanden drei Ausschreibungen statt, wobei bei der zweiten Ausschreibung im Herbst 1992 von 13 Projekten mit österreichischer Beteiligung ein Projekt in die Liste der von der EU kofinanzierten Projekte (Shortlist) aufgenommen wurde (Dr. Himmler, Institut für angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur).

Vom 15. September 1993 bis 14. Jänner 1994 fand eine dritte Aufforderung zur Einreichung von Projekten mit dem dezierten Ziel der verstärkten Einbindung der EWR-EFTA-Staaten in die europäische Agrarforschungskooperation statt, allerdings mit eingeschränktem Arbeitsprogramm und Schwerpunkt auf "Konzertierten Aktionen" aufgrund des beschränkten Budgets. Die Entscheidung über die Auswahl der finanzierungswürdigen Projekte fällt nach einem Evaluierungszeitraum von zwei Monaten Anfang April 1994 durch die Kommission.

Für das Forschungsprogramm **Biotechnologie**, in dessen programmbegleitendem Komitee Österreich durch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Frau Dr. Fiala, und mit Inkrafttreten des EWR auch durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Frau Mag. Dipl.-Ing. Veits, vertreten ist, erfolgte eine dritte Ausschreibungsrunde mit Einreichfrist bis zum 15. Dezember 1993 zu den Themenbereichen "Molecular Approaches and Cellular Organism Approaches" sowie "Ecology and Population Biology". Die Entscheidung über die Finanzierung der Projekte wird für Ende März erwartet.

Mitzuständigkeit seitens des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft besteht ebenfalls für das spezifische Forschungsprogramm **Biowissenschaften für Entwicklungsländer**, das neben der Verbesserung der Gesundheit zur Hälfte die Verbesserung des Lebensstandards in Entwicklungsländern durch Forschung im agrarischen Bereich als Ziel beinhaltet.

Am Forschungsprogramm **STEP (Science and Technology for Environmental Protection - Wissenschaft und Technologie für den Umweltschutz)** aus dem 2. Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung bei den Europäischen Gemeinschaften nimmt Österreich seit dem 2. Mai 1990 vollinhaltlich teil; das diesbezügliche Kooperationsabkommen wurde im Oktober 1992 unterzeichnet. Von den 5 Projekten, mit denen österreichische Forscher- und Forschergruppen derzeit am EU-Umweltprogramm mitar-

beiten, sind zwei für das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft von besonderer Bedeutung ("INTEGRALP" von O.Univ.-Prof. Dr. Cernusca, mit einer Beteiligung der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft und "Charakteristika erosiver Niederschläge" von O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. W. E. H. Blum).

**Europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung (COST - Coopération européenne dans le domaine de la Recherche Scientifique et Technique):** COST ist ein Kooperationsabkommen mit flexibler institutioneller Struktur, das am Ende des Jahres 1993 23 europäische Staaten verbindet und 14 Forschungsbereiche umfaßt, von denen die Bereiche Umwelt, Landwirtschaft und Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie sowie Forstwirtschaft und forstwirtschaftlichen Erzeugnisse für die land- und forstwirtschaftlichen Forschung interessant sind. Mit Ende des Jahres 1993 beteiligte sich Österreich an 24 COST-Aktionen, von denen die folgenden für das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft von Relevanz sind:

- COST 87 "Pflanzliche Gewebekultur", COST 88 "Diagnose von Pflanzenvirosen" und COST 810 "VA-Mykorrhizen", die in das Forschungsprogramm für Biotechnologie, BRIDGE, 2. EU-Rahmenprogramm, integriert sind. Das diesbezügliche Konzertierungsabkommen zwischen der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und nicht der Gemeinschaft angehörenden COST-Staaten wurde im Dezember 1992 von Österreich unterzeichnet. Diese COST-Aktionen sind bis Ende 1993 befristet; seitens der Vorsitzenden der Managementkomitees - für COST 87 wird diese Funktion von Dr. Gottfried Himmeler (Institut für angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur) wahrgenommen - wird an die Fortsetzung der Aktionen gedacht. Für COST 87 und COST 810 wurden bereits Entwürfe für "Gemeinsame Absichtserklärungen" zur Durchführung von Folgeaktionen (COST 822 und COST 821) formuliert und in Österreich zur Stellungnahme ausgesandt.
- COST 812 "Insektenparasitische Nematodenstämme, die bei niedriger Temperatur aktiv sind", Mitarbeit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Laufzeit bis 1995.
- Bei COST 92 "Lebensmittelfaserstoffe" besteht eine österreichische Beteiligung über das Institut für Ernährungswirtschaft, Laufzeit bis Februar 1995.
- Für die COST-Aktion 66 "Schädlingsbekämpfungsmittel - Böden - Umwelt" wurde 1993

das innerösterreichische Genehmigungsverfahren abgeschlossen; die Unterzeichnung der "Gemeinsamen Absichtserklärung" durch Österreich erfolgte Anfang 1994 in Brüssel. Das Hauptziel dieser Aktion ist die Entwicklung der europäischen Forschung über physikalisch-chemische und biologische Probleme, die das Verhalten von Schädlingsbekämpfungsmitteln im Boden und ihre Verbreitung in der Umwelt bestimmen. Nationaler Koordinator dieser Aktion, an der sich die Bundesanstalt für Agrarbiologie und die Bundesanstalt für Pflanzenschutz sowie mehrere Universitätsinstitute und das Umweltbundesamt beteiligen, ist Dr. Puchwein (Bundesanstalt für Agrarbiologie).

- In Vorbereitung befindet sich der Ministerratsvortrag für die COST-Aktion E 3: Die Rolle der Forstwirtschaft bei der Entwicklung des ländlichen Raumes, an der das Institut für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik der Universität für Bodenkultur beteiligt sein wird.

**Konsultativgruppe für internationale landwirtschaftliche Forschung (CGIAR - Consultative Group for International Agricultural Research):** Zielsetzung der CGIAR, bei der Österreich seit 1986 Mitglied ist, ist vorwiegend die Erhöhung der Nahrungsmittelproduktion in den Entwicklungsländern. Eine engere Projektkooperation der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und des Österreichischen Forschungszentrums Seibersdorf besteht mit dem Kartoffelforschungszentrum (CIP - Centro International de La Papa) in Lima, Peru.

In Arbeitsgruppen der EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission) wurde von Wissenschaftlern der Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft mitgearbeitet.

Zur 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 Verbundssystemen der FAO (SCORENA - 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 foodcrop production (Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft).

Die **Bundesanstalt für Pflanzenschutz** ist als Delegierte des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft in die **Europäische Pflanzenschutzaorganisation (EPPO)**, Sitz in Paris, eingebunden.

Bei 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 und Ringanalysen verbunden.

Die **Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde** hat Kontakte zu Rebzuchtanstalten in **BRD, Ungarn, Italien, Frankreich und CSFR** (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. Mit der **Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin** wurde die intensive Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Fusarientoxikologie fortgesetzt. Fortgeführt wurde auch die Kooperation mit dem **Institut für Pflanzenpathologie** der Warschauer Universität für Landwirtschaft auf dem Gebiet der Fusarientoxikologie.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der **ICARDA** (International Centre for Agricultural Research in Dry Areas) wurde vereinbart, über die bereits in der Genbank der **Bundesanstalt für Agrarbiologie** liegenden 3000 Proben von *Vicia faba* hinaus, weitere 1.400 Proben von *Medicago*, *Lathyrus* und *Vicia* zur Zweitlagerung (Sicherheitslager) zu übernehmen.

Als Teil der **Österreichisch-saudiarabischen Zusammenarbeit** wurden nach Vereinbarung mit dem Ministerium für Land- und Wasserwirtschaft des Königreiches Saudiarabien Trainingskurse für Saatguttechnologie durch die **Bundesanstalt für**

**Agrarbiologie abgehalten.**

Im Rahmen gemeinsamer Forschungsprojekte auf dem Gebiete der Bodenfruchtbarkeit unterhält die **Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt** enge Fachkontakte mit zwei Institutionen in verschiedenen Gegenden **Deutschlands** und beteiligt sich mit einem Feldversuch im Marchfeld am internationalen Bodenfruchtbarkeitsprogramm der **Internationalen Arbeitsgemeinschaft für Bodenfruchtbarkeit** (Sitz: **Universität Gießen, Bundesrepublik Deutschland**), das an 18 Standorten in 10 europäischen Ländern abläuft und die Erforschung der Bodenfruchtbarkeit in Abhängigkeit von organischer und mineralischer Düngung unter Berücksichtigung von Boden und Klima zum Ziele hat.

In Zusammenarbeit der **Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt** mit der **Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft** (früher Institut für Dünungsforschung) in Leipzig wurde im niederösterreichischen Alpenvorland und an einem sächsischen Standort je ein Feldversuch zur Prüfung der Wirksamkeit eines Nitrifikationsinhibitors zum Zwecke der Bedarfsanpassung der Nitratbildung im Boden durchgeführt.

In einer internationalen Expertengruppe, die im Auftrag der **Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO)** und der **Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA)** ein Compendium über landwirtschaftliche Gegenmaßnahmen nach radioaktiver Umweltversiegelung infolge von Kernkraftunfällen verfaßte, arbeitete ein Vertreter der **Landwirtschaftlich-chemischen Bundesanstalt** mit.

Kooperationsabkommen der **Bundesanstalt für Agrarwirtschaft** bestehen mit dem Forschungsinstitut für Agrarökonomik 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**, mit dem Institut für Ökonomik der Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie, **Bratislava**, mit dem Institut für Agrarökonomik in **Prag** (Außenstelle **Brünn**), mit dem Institut für Ökonomik und Organisation der Landwirtschaft der Landwirtschaftlichen Akademie, **Sofia** sowie mit dem Institut für Agrarökonomik der Estnischen Landwirtschaftsuniversität, **Tartu**.

Die **Bundesanstalt für Pflanzenbau** hat an folgenden internationalen Programmen aktiv mitgewirkt:

- Internationale Vergleichsprüfung und Ausarbeitung von Methodenblättern der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (ISTA - International Seed Testing Association, Zürich);

- Europäische Triticaleprüfung der **Europäischen Gesellschaft für Züchtungsforschung (EUCARPIA, Wageningen)**;
- Internationale Wertprüfung von Gerstensorten des europäischen Gerstenkomitees (**EBC - Barley Committee der European Brewery Convention, Zoeterwoude, Niederlande**);
- Internationale Gesellschaft für Kartoffelforschung (**EAPR, Wageningen**);
- **Deutsches Maiskomitee, Bonn**;
- Internationale Gesellschaft für Getreidechemie (**ICC, Schwechat**).

Eine Zusammenarbeit besteht seitens der *Bundesanstalt für Milchwirtschaft* mit **Ljubljanska mlekarne, Slowenien** zur Errichtung eines Qualitätssicherungssystems.

Die *Bundesanstalt für Bodenwirtschaft* wirkte am Forschungsprojekt der **OECD (Paris) und des Agricultural College (Edinburgh, G.B.)** "Modification of Plant (Soil/Microbial Interactions to Reduce Inputs in Forming Systems" mit.

Die *Bundesanstalt für Weinbau* kooperiert mit dem **ungarischen Weinforschungszentrum Kecskemet** und hat eine intensive Zusammenarbeit mit dem **ungarischen Weinkontrollamt (OBI, Budapest)** vereinbart.

*Für zahlreiche, im Berichtsteil des Berichtes dargestellte Forschungsprojekte bestehen weiters spezifische internationale Kooperationen. Als Beispiele seien hier angeführt:*

- Forschungsprojekt AL GL 11/91 "Verdaulichkeit und energetischer Futterwert des Grünlandfutters" in Zusammenarbeit der *Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft* mit dem **ISTITUTO di Zootecnica, Facoltà di Agraria Università Padua (Italien)**.
- In Forschungsprojekten der *Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft* zur Lämmermast besteht eine Kooperation mit der **landwirtschaftlichen Universität in Warschau, Polen**.
- Das Forschungsprojekt BF 29/85 "Rural Change in Europe, Research Program on Farm Structures and Pluriactivity, Europäisches Forschungsprojekt zur Erwerbskombination mit der Landwirtschaft" der *Bundesanstalt für Bergbauernfragen* und der Forschungsstiftung Arkleton Research in Schottland ist international eingebunden. Teilnehmende Länder: **EU-Länder, Schweiz, Norwegen und Österreich**.
- Das Forschungsvorhaben LT 1/92 "Verfahrenstechnische, betriebswirtschaftliche und ökologische

sche Bewertung moderner Elektronik und Informatik in der Landwirtschaft" der *Bundesanstalt für Landtechnik* wird gemeinsam mit der **Eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik Tänikon (Schweiz)** sowie mit dem **Institut für Agrartechnik der Universität Stuttgart-Hohenheim (BRD)** durchgeführt.

- Beim Forschungsvorhaben LT 2/92 "Zukunft der Bergbauerntechnik in Österreich und Europa" der *Bundesanstalt für Landtechnik* arbeiten folgende Kooperationspartner mit: diverse Mitgliedsinstitute des European Community Club of Advanced Engineering for Agriculture; **Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik Tänikon (Schweiz)** vereinbart; Institut für Landtechnik der Universität Weihenstephan, Freising (BRD).
- Die *Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft* kooperiert im Rahmen des Projektes FW 501/92 "Parasitologische Untersuchungen von Barben (Barbus fluviatilis) aus Fließgewässern des Salzkammergutes" mit der **Czechic Academy of Sciences**.
- Beim Forschungsprojekt "Versuch mit qualitätsbetonten Züchtungsneuheiten bei Ackerbohne" der *Bundesanstalt für Pflanzenbau* wurden gemeinsame Auswertungen der Forschungsergebnisse durch folgende Kooperationspartner vorgenommen: Pflanzenzuchtinstitut **Cambridge**, Universität **Nottingham**, Schottisches Pflanzenbau-Forschungsinstitut **Dundee** (Großbritannien); Universität **Hohenheim**, Universität **Göttingen**, Christian-Albrechts-Universität **Kiel** (BRD); **I.N.R.A. Dijon** (Frankreich); Universitätcollege **Dublin**, Landwirtschaftliches Institut **Carlow** (Irland); Staatliche Versuchsstation **Roskilde** (Dänemark); Zentrum für agrarbiologische Forschung **Wageningen** (Niederlande).
- Die Forschungsarbeiten WB 12/92 "Die analytische Charakterisierung von normalgelesenen, spätgelesenen und botrytisbeeinflußten Weintypen im pannonischen Raum" der *Bundesanstalt für Weinbau* erfolgten unter Einbeziehung ungarischer Lesestandorte gemeinsam mit dem **Forschungsinstitut für Weinbau und Kellerwirtschaft in Kecskemét (Ungarn)**.
- In Forschungsarbeiten der *Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau* mit *Institut für Bienenkunde* zu Untersuchungen über das Paarungsverhalten der Honigbiene ist das *Institut für Bienenkunde der Universität Frankfurt (BRD)* eingebunden.

- 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" bestand eine Kooperation des *Österreichischen Forschungszentrums Seibersdorf* mit der **Montana State University (USA)**.

### 1.3.1. Forstliche Kooperationen

Intensive Besuchskontakte von Wissenschaftlern aus der ehemaligen **Tschechoslowakei, aus Ungarn und Slowenien** und die traditionellen Kontakte mit **Deutschland, Südtirol und Oberitalien** wurden gepflegt.

Im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit **China** für die Dauer 1991 - 1995 erfolgt die Erforschung der Cerambycidenfauna.

Mit der **Bayerischen Forstlichen Versuchsanstalt** wurde ein gemeinsamer EU-Antrag "Experimental Cultivation of Forest Growing Tree Species in Short Rotation" zur Finanzierung eingereicht.

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 Fakultäten in 100 Ländern mit über 15.000 forstwirtschaftlich Tätigen auf allen Gebieten der Forstwirtschaft einschließlich der Waldbau und der Forsttechnik sowie der Forsterzeugnisse zusammen. Im Rahmen der **IUFRO** wird u.a. gemeinsam mit 14 Ländern ein europäischer Durchforstungsversuch in Ottenstein durchgeführt sowie Kosten-Ertragsuntersuchungen in Bauernwäldern "Small-scale Forestry" vorgenommen.

Mitarbeit bei folgenden **IUFRO-Research-Units**:

- Population and ecological genetics
- Biochemical genetics
- Molecular genetics and cytogenetics
- Somatic and cell genetics
- Genetic aspects of air pollution
- Larch provenances and breeding
- Norway spruce provenances and breeding
- Abies provenances and breeding
- Population and ecological genetic
- Genetic aspects of air pollution
- Soil chemistry
- Site

**ARGE Alp und ARGE Alpenländer - Adria**, Koordinationsgespräche über Bodenzustands-Inventuren.

Determinationssendungen von Cerambyciden aus

dem **Himalaya** (Naturhistorisches Museum Basel); Cerambycidae aus **Südostasien** (Humboldt Universität Berlin) Cerambycidae aus **Fernost** (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart).

Zusendung von forstlichem Typenmaterial (British Museum of Natural History, London; Humboldt-Universität Berlin; Naturhistorisches Museum Genf; Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Naturhistorisches Museum Stockholm).

In die **ECE (United Nations Economic Commission for Europe)** ist die Forstliche Bundesversuchswirtschaft seit 1985 eingebunden (Mitarbeit am "Forest Condition Report").

Expertenaustausch mit **Polen** zur Errichtung von Klonarchiven und Samenplantagen bzw. Isoenzymuntersuchungen und Erhaltung forstlicher Genressourcen.

Expertenaustausch mit **Ungarn** zum Thema Pappelsortenidentifizierung und -prüfung bzw. Isoenzymuntersuchungen und Erhaltung forstlicher Genressourcen.

Expertenkontakte mit Wissenschaftlern aus der **Schweiz, Italien, Südafrika, Kroatien, Slowenien und Tschechien** bezüglich Standortklassifizierung, Bodenanalytik und Bodenmonitoring.

Expertengespräche mit relevanten **deutschen** Stellen bezüglich Abstimmung des Forstgesetzes, Abschnitt (forstliches Vermehrungsgut) im Hinblick auf den bevorstehenden EU-Beitritt Österreichs.

Teilnahme am Internationalen Workshop on the Evaluation of genetic Ressources in Beech, **Großhansdorf, Deutschland**.

Teilnahme an dem Round Table Meeting zur Herausgabe der Zeitschrift **Silva Carpatica-Pannonica, Ödenburg, Ungarn**.

Teilnahme an der 1. Europakonferenz der ISA (International Society for Arboriculture, **Lahnstein, Deutschland**).

Wissenschaftliche Kontakte zu den **USA, Deutschland und Rumänien** zum Thema "Genetische Untersuchung der Lymantria dispar-Vorkommen in Österreich".

Forest Declines-A Global Overview. Herausgabe einer Broschüre zu Waldsterben gemeinsam mit der **FAO-Rom** (Univ.-Prof. Dr. E. DONAUBAUER).

Unterhaltung wissenschaftlicher Kontakte zur **Shizuoka University, Japan**.

Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Oxidantientgiftung mit dem Institut für Baumphysiologie der **Universität Freiburg** und im Bereich der Dendro-

metrie mit dem Botanischen Institut der Universität Stuttgart-Hohenheim.

Eine Zusammenarbeit der *Forstlichen Bundesversuchsanstalt* besteht mit der **Albert-Ludwig-Universität Freiburg**.

Kooperation mit **EISLF (Schweiz)** und **Cemagref (Frankreich)** beim AVL-Lawinensimulationsprojekt, Meßanlage Großer Gröben.

Mitarbeit am **EU-Projekt STEP** Forschungsnetzwerk "Integralp" (Projektteil: Ökologie und Bewirtschaftung alpiner Ökosysteme) zum Themenkreis der Schneegleitbewegungen auf bewirtschafteten und unbewirtschafteten Flächen.

Beim Projekt "Höhenprofil Achenkirch - Waldökosystemforschung im Kalkalpin" besteht eine Kooperation mit dem Institut für Biochemische Pflanzenpathologie, **GSF München**, dem Institut für atmosphärische Umweltforschung, **Garmisch-Partenkirchen** und dem Institut für Landschaftsbau der **TU Berlin**.

Eine Mitarbeit der *Forstlichen Bundesversuchsanstalt* besteht mit der FAO Arbeitsgruppe für die Bewirtschaftungsregelung von Gebirgseinzugsgebieten der **Europäischen Forstkommission der FAO**.

Forschungsprojekt F 794/93 "Mikrovegetativvermehrung und Konservierung von Tanne und Eiche" des *Österreichischen Forschungszentrums Seibersdorf* ist in die **COST-Kooperation** (COST 87 "Pflanzliche Gewebekultur") eingebunden.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ist im COST Ad-hoc Technical Komitee "Forests and Forestry Products" vertreten.

**EU-COST Aktion E 3 "Forestry in the context of rural development":** Forschungsauftrag an das Institut für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik der Universität für Bodenkultur zur Bearbeitung eines Komplementärprojektes (Titel "Bewertung der Maßnahmen zur Schutzwaldverbesserung").

### 1. 3. 2. Wasserwirtschaftliche Kooperationen

Die *Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt* führte 1993 einen Erfahrungsaustausch mit folgenden Institutionen durch:

- Mit der **Universität in Peking, VR China** (Vorarbeitung und Simulation von Bodenerosionsdaten mit Hilfe von GI3).
- Mit dem **Silsoe College, Großbritannien** (Anwendung von Erosionssimulationsmodellen).
- Mit dem **Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung in Hannover** (Anwendung

des Simulationsmodells SIMWASER bei verschiedenen wasserwirtschaftlichen Fragestellungen).

- Mit dem Institut für Meteorologie der **Humboldt-Universität zu Berlin** (Anwendung des Simulationsmodells SIMWASER zur Beurteilung der Auswirkungen von Klimaänderungen auf den Pflanzenertrag).

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" 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 ihren Sitz in Österreich.

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 Publicationsprogramm zeichnet die Gesellschaft aus.

**Forschungskooperation EU-COST Aktion 612/2 "Auswirkungen der Luftverschmutzung auf terrestrische und aquatische Ökosysteme" - Forschungsauftrag zum Versauerungsgeschehen österreichischer Gewässer.**

Neben den angeführten institutionalisierten Forschungskooperationen und zahlreichen darüber hinausgehenden Besuchskontakten wird seitens der Forschungsstellen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft regelmäßig ein *Erfahrungs- und Informationsaustausch* mit ausländischen Fachinstituten durchgeführt. Enger Kontakt sowie Berichts- und Informationsaustausch bestehen seit Jahren mit dem **Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, BRD**. Ein Berichts- und Informationsaustausch ist auch mit dem **US Department of Agriculture** sowie dem **Schweizer Bundesamt für Landwirtschaft** vereinbart.

## 1. 4. Planung und Koordinierung

Im Jahr 1992 wurde von Herrn Bundesminister Dipl.-Ing. Dr. Fischler ein wissenschaftlicher Beirat und 1993 darüber hinaus ein Lenkungsausschuß zur Koordinierung der landwirtschaftlichen Forschungsfinanzierungen eingerichtet. Diese beiden Gremien dienen der effizienteren Planung und Koordinierung der Forschung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft.

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 durch Forschungsförderungen und Forschungsaufträge nach fachlicher Prüfung Teil- bzw. Gesamtfinanzierungen 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 Forschungsprojekte in jährlich festgelegten For-

*schungsprogrammen* 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 den zuständigen Fachabteilungen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft eingereicht. In Programmbesprechungen 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 Forschungsarbeit 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 ressorteigenen Forschungsstellen vergeben. Dabei wird so weit wie möglich von *Finanzierungskooperationen mit anderen Bundesministerien sowie mit Bundesländern* Gebrauch gemacht. Die dazu erforderlichen Finanzierungsabstimmungen wurden in den letzten Jahren beträchtlich intensiviert, um die knappen Budgetmittel effizienter nutzen zu können.

Bei den Genehmigungsentscheidungen für die Vergabe von Forschungsförderungsmitteln und die Erteilung von Forschungsaufträgen werden die Fach-

abteilungen 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.

## 1. 5. Finanzierung

Für die Forschung im Bereich des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft standen 1993

**492 Millionen Schilling** zur Verfügung (Bundesvoranschlag 1993). Für 1994 ist eine geringfügige Erhöhung auf 497 Millionen Schilling vorgesehen. Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft trägt damit den überwiegenden Anteil der gesamten Finanzierung der Forschung des Bundes im Bereich der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft.

In den *Forschungsausgaben* sind anteilige forschungsaktive Bauaufwendungen für das neue *Zentrum der pflanzenbaulichen Forschung in Hirschstetten* (Fertigstellung 1994) enthalten, die jedoch aufgrund der außerbudgetären Finanzierung nicht mit dem forschungsanteiligen Errichtungsaufwand (mehr als eine Milliarde Schilling), sondern mit einem jahresbezogenen Nutzungsaufwand eingegangen sind.

Die 1994 vorgesehenen *Forschungsförderungs- und -auftragsmittel* aus dem Grünen Plan (33,3 Millionen Schilling, 6,69 % der gesamten Forschungsausgaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft) wurden überwiegend zur Durchführung von Forschungsarbeiten an Universitäten, insbesondere an die Universität für Bodenkultur, vergeben.

Der überwiegende Anteil der Gesamtforschungsausgaben 1994 des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft von 497,2 Mio. Schilling ist wie bisher der internen Forschung in den Bundesanstalten und Bundesversuchswirtschaften (86,77%) zuzuordnen (siehe Grafik 2).

Der Anteil der *Forschungsausgaben* am Gesamtbudget dieser Dienststellen wurde aufgrund der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung des Österreichischen Statistischen Zen-

tralamtes ermittelt. Die jeweiligen Anteile sind in der *Beilage T zum Bundesfinanzgesetz enthalten*.

Die im Bereich der Forschung tätigen Dienststellen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft sind in unterschiedlichem Ausmaß im Forschungs- und Versuchswesen tätig, wobei nicht nur die Größe der jeweiligen Einrichtung (Anzahl der Bediensteten, Gesamtbudget), sondern auch die Verteilung der Aufgaben auf hoheitliche Prüfungs- und Kontrolltätigkeiten einerseits und Forschungstätigkeit andererseits zum Tragen kommen.

Im Durchschnitt beträgt der Forschungsanteil im Verhältnis zu den Gesamtausgaben ca. 34 % (Gesamtbudget der in der Forschung tätigen Dienststellen ca. 1,3 Mrd. Schilling, Forschungsausgaben 431 Mio. Schilling). In der Tabelle 2 (Seite 23) sind die Forschungsausgaben den jeweiligen Forschungsstellen und Fachbereichen zugeordnet.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft trägt 3,44 % zu den Gesamtausgaben des Bundes für Forschung und Entwicklung (rd. 14,3 Mrd. Schilling) bei und steht damit in der Ressortforschung hinter dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung an zweiter Stelle.

## 1. 6. Berichtszusammenstellung

In den folgenden Kapiteln wird ein Überblick über den derzeitigen Stand der vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft durchgeföhrten bzw. finanzierten Forschungs- und Versuchstätigkeiten auf dem Gebiet der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft gegeben.

Ca. 150 Forschungsprojekte wurden 1993 abgeschlossen. Über jedes einzelne dieser Projekte wird ein Überblick in Form der Zusammenfassung des fachlichen Abschlußberichtes gegeben. Forschungsarbeiten, die bereits interessante Zwischenergebnisse erbrachten, sind in Form von kurzgefaßten Zwischenberichten dargestellt und sonstige 1993 bearbeitete sowie ab 1994 geplante Forschungsvorhaben aufgelistet.

Insgesamt wurden ca. 700 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.

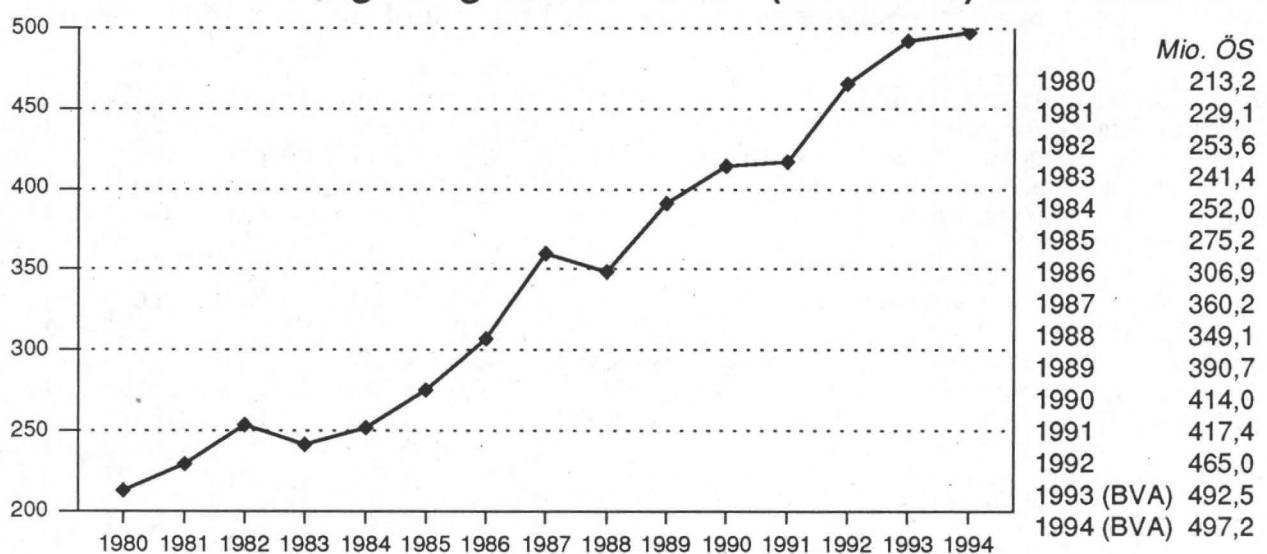
Tabelle 2: **Forschungsausgaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft:**

	% <sup>1)</sup>	1992 <sup>2)</sup>	1993 <sup>3)</sup>	1994 <sup>4)</sup>	% <sup>5)</sup>
Bundesanstalt für Agrarbiologie	37	15,708	15,286	16,475	3,31
Bundesanstalt für Agrarwirtschaft	77	12,546	13,243	13,927	2,80
Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft	67	49,777	38,926	40,949	8,24
davon Bautätigkeit	67	9,265	0,001	0,002	0,00
Bundesanstalten für Milchwirtschaft	27	18,256	18,875	18,991	3,82
davon Bautätigkeit	27	0,076	0,270	0,270	0,05
Bundesanstalt für Bergbauernfragen	83	3,886	4,475	4,680	0,94
Bundesanstalt für Bodenwirtschaft	8	3,596	3,552	3,619	0,73
Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft	20	2,475	2,195	1,957	0,39
Bundesanstalt für Fortpflanzung u. Besamung v. Haustieren	45	4,447	4,463	3,821	0,77
Bundesanstalt für Landtechnik	69	18,795	19,823	20,505	4,12
Bundesanstalt für Pferdezucht	8	1,798	1,401	1,126	0,23
davon Bautätigkeit	8	0,000	0,080	0,000	0,00
Bundesanstalt für Pflanzenbau	24	12,957	13,878	15,315	3,08
Bundesanstalt für Pflanzenschutz	50	28,088	25,544	25,134	5,05
davon Bautätigkeit	50	0,000	0,001	0,001	0,00
Bundesanstalt für Weinbau	37	5,483	5,981	7,401	1,49
HBLVA für Gartenbau	21	8,955	9,644	10,229	2,06
HBLVA für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde	50	30,862	36,112	36,649	7,37
davon Bautätigkeit	50	0,000	0,001	0,000	0,00
Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt	37	26,978	28,941	31,200	6,27
Bundesversuchswirtschaften	14	15,153	14,838	15,928	3,20
davon Bautätigkeit	14	0,134	0,000	0,000	0,00
Bundesgärten	1	1,094	1,098	1,210	0,24
Landwirtschaftliche Bundesanstalten Hirschstetten	31	40,875	68,820	62,000	12,47
Forschungsförderungen und Forschungsaufträge	100	18,003	20,505	20,505	4,12
<b>Summe landwirtschaftlicher Forschungsausgaben</b>		<b>319,732</b>	<b>347,600</b>	<b>351,621</b>	<b>70,72</b>
Forstliche Bundesversuchsanstalt	66	93,429	91,100	90,869	18,28
davon Bautätigkeit	66	8,945	7,260	3,960	0,80
Forschungsförderungen und Forschungsaufträge	100	9,749	10,499	9,974	2,01
<b>Summe forstwirtschaftlicher Forschungsausgaben</b>		<b>103,178</b>	<b>101,599</b>	<b>100,843</b>	<b>20,28</b>
Wasserwirtschaftliche Bundesanstalten	20	9,026	9,408	9,447	1,90
Forschungsaufträge	100	1,594	1,356	2,788	0,56
<b>Summe wasserwirtschaftlicher Forschungsausgaben</b>		<b>10,620</b>	<b>10,764</b>	<b>12,235</b>	<b>2,46</b>
FAO-Beiträge	50	16,507	16,725	16,250	3,27
Internationales Weinamt	50	0,007	0,100	0,105	0,02
Europäische Vereinigung für Tierzucht	50	0,058	0,060	0,058	0,01
Internationale Bodenkundliche Gesellschaft	50	0,125	0,125	0,125	0,03
Europäische Pflanzenschutzorganisation	50	0,013	0,110	0,148	0,03
Internationale Kommission für Be- und Entwässerung	50	0,013	0,018	0,014	0,00
Agrar-, forst- und wasserwirtschaftliche Grundlagen	100	2,947	2,225	2,335	0,47
Land- und forstwirtschaftliches Rechenzentrum	20	11,359	12,240	12,224	2,46
Sonstige Ausgaben für Institutionen	50	0,171	0,628	0,959	0,19
Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung	50	0,035	0,035	0,063	0,01
Zuwendungen an die Gesellschaft für Holzforschung	100	0,243	0,250	0,250	0,05
<b>Summe der Forschungsbeiträge an Organisationen</b>		<b>31,478</b>	<b>32,516</b>	<b>32,531</b>	<b>6,54</b>
<b>Gesamtforschungsausgaben</b>		<b>465,008</b>	<b>492,479</b>	<b>497,230</b>	<b>100,00</b>

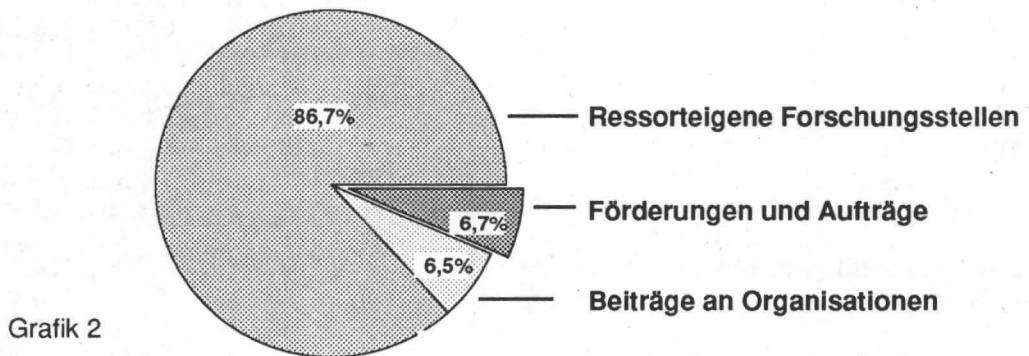
Legende zu den Fußnoten:

- 1) 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. Dieser Prozentsatz bringt daher die Gewichtung der Forschung in Relation zu anderen Aufgaben (z.B. Prüfungs- und Kontrollwesen) zum Ausdruck.
- 2) - 4) Forschungsaktive Ausgaben (siehe Beilage T zum Bundesfinanzgesetz), ermittelt aus den Gesamtausgaben multipliziert mit dem forschungsaktiven Prozentsatz (1); Erfolg 1992, BVA 1993 und 1994.
- 5) Prozentanteil an den Gesamtforschungsausgaben 1994 (497,230 Mio. Schilling) des BMLF

### Grafik 1 Forschungsausgaben des BMLF (in Mio. ÖS) von 1980 - 1994



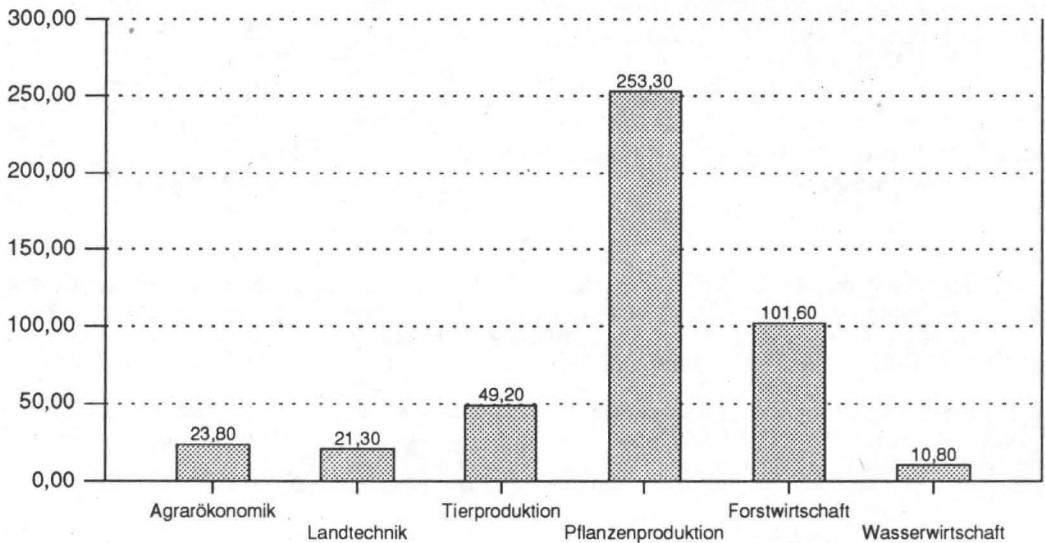
### Verteilung der Forschungsausgaben 1994



Grafik 2

### Forschungsausgaben 1993 in den Fachbereichen

in Mio. Schilling ohne Beiträge an Organisationen



## 2. Landwirtschaftliche Forschung

### 2. 1. Bundesanstalt für Agrarbiologie

Georg Wieningerstraße 8, A-4025 Linz

Telefon: (0732)81261-0

Fax: 0732/85482

Leiter: Direktor Hofrat Dr. Josef WIMMER

#### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 2.01/90**  
**Erfassung der Bodenbelastung durch organische Schadstoffe in Oberösterreich (1990 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Gerd PUCHWEIN**

**Kooperationspartner:**

Amt der OÖ. Landesregierung, Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Schadstoffbelastung unserer Böden kann allgemein als Indikator für die *Umweltbelastung* angesehen werden, ist aber besonders von Bedeutung in Verbindung mit einer möglichen Migration von Schadstoffen ins Grundwasser bzw. mit einem Übergang in Nutzpflanzen und schließlich einem Eingang in die Nahrungskette.

Jede fundierte Planung eines Bodenschutzes setzt eine grundlegende Kenntnis der Belastungssituation voraus.

Während auf dem Gebiet anorganischer Schadstoffe in den letzten Jahren repräsentative Ergebnisse gewonnen wurden, die in entsprechende Empfehlungen für die Vornahme einer *Bodenstzandsinventur* umgesetzt werden konnten, stellt sich die Kenntnis bei organischen Schadstoffen noch als sehr lückenhaft dar.

Die organischen Schadstoffe sind hinsichtlich ihres Eintrages, ihrer Persistenz, Mobilität und Toxizität völlig unterschiedlich zu beurteilen.

Als **Schwerpunkte der Untersuchung** wurden ausgewählt: *Organochlorpestizide* und *PCBs*, *Triazinherbizide*, *PAHs*. Die Beprobungsdichte wurde unter Berücksichtigung von ackerbaulicher Nutzung (Mais- und Getreidebau), Bevölkerungsdichte sowie Nähe zu Verkehrsflächen festgelegt.

#### Ergebnisse:

Aus dem weiten Bereich organischer Schadstoffe wurden Verbindungen ausgewählt, die als umweltrelevant erkannt sind, und für die größtenteils Richt-, Grenz- oder Vergleichswerte existieren, anhand derer die Ergebnisse der oberösterreichischen Bodenzustandsinventur gemessen und bewertet werden können. Konkret handelt es sich um polychlorierte Biphenyle (PCBs), Organochlorpestizide, einige stickstoffhältige Herbizide, insbesondere Triazine und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs). Aus diesen Verbindungsgruppen wurden jeweils einige bekannte Vertreter als Leitverbindungen bestimmt.

Unter den sechs erfaßten PCBs sind die höherhalogenierten Kongeneren PCB 138, PCB 153 und PCB 180 ubiquitär verbreitet, wenn auch gemessen an internationalen Richtwerten nur in niedrigen Konzentrationen vorhanden. Niedrig chlorierte Kongeneren (PCB 28, PCB 52, PCB 101) sind seltener bzw. kaum anzutreffen. Das Muster der Leitverbindungen von Proben verschiedener Standorte ist sehr gleichförmig und ähnelt hochhalogenierten technischen Produkten. Statistisch signifikante Unterschiede bestehen zwischen Acker- und Grünlandstandorten (Grünland höher) sowie zwischen dichter- und dünnerbesiedelten Regionen (höhere Gehalte auf Standorten in Ballungsräumen). Wegen des allgemein niedrigen Niveaus sind diese Unterschiede aber eher von untergeordneter praktischer Bedeutung.

Unter den *Organochlorpestiziden* kommen Hexachlorbenzol (HCB), Lindan sowie DDT samt Metaboliten die größte Bedeutung zu, da sie häufig anzutreffen sind, und sie die Gesamtgehalte dieser Gruppe von Pestiziden in überwiegendem Maße bestimmen. Da diese Verbindungen als Pflanzenschutzmittelwirkstoffe heute fast ausschließlich verboten sind, stellen ihre Rückstände Altlasten aus vergangenen Applikationen dar. Bei HCB sind zusätzlich auch nicht landwirtschaftlich bedingte Quellen zu berücksichtigen. Signifikante Unterschiede nach Bodennutzung bestehen bei HCB (höhere Gehalte auf Ackerstandorten) sowie bei der Summe DDT + Metaboliten, wo auf Ackerstandorten und auf Standorten in dichter besiedelten Gebieten höhere Werte gefunden wurden. Nach etablierten Richtwerten beurteilt, sind die Gehalte an Organochlorpestiziden als niedrig einzustufen, da sie sich überwiegend im Referenzbereich bewegen.

Unter den stickstoffhaltigen Herbiziden ist vor allem *Atrazin* hervorzuheben, das häufig anzutreffen ist, aber meist allein oder nur vom Metaboliten *Desethylatrazin* begleitet vorkommt. Da *Atrazin* besonders im Maisbau eingesetzt wurde (ein generelles Verbot tritt erst 1994 in Kraft), weisen Ackerstandorte im allgemeinen auch nach Verstreichen der Nachwirkungsfrist signifikant höhere Gehalte als Proben aus Grünland auf. Die Verfolgung der Entwicklung der Rückstandssituation der Böden ist besonders auch im Hinblick auf die gesetzlichen Regelungen im Grund- und Trinkwasserbereich von Interesse.

Das Auftreten polycyclischer aromatischer Verbindungen wird durch die qualitative Erfassung von 16 bzw. die Quantifizierung von 12 Leitverbindungen erfaßt, wobei sich die Gehalte an dieser Gruppe organischer Schadstoffe über mehrere Größenordnungen erstrecken, was sie als besonders informative Untersuchungsparameter im Zuge einer Bodenzustandsinventur erscheinen läßt. Höhere Summengehalte der Leitverbindungen sind in Ballungsgebieten und in der Nähe von Straßen festzustellen. Unterschiede im Leitverbindungsmuster sind gegenüber den markanten Gehaltsunterschieden weniger ausgeprägt und legen eine qualitativ ähnliche Situation der Standorte hinsichtlich Immision, Austragung und Metabolisierung von PAHs nahe. Die erst bei einer gehaltsunabhängigen Musteranalyse hervortretenden Unterschiede erlauben keinen direkten Rückschluß auf bestimmte Emittenten. Die Gehalte liegen zwar überwiegend im Bereich der Referenzwerte bekannter Richtlinien, ein deutlicher Anteil reicht jedoch bis zum Prüfwert für genauere Untersuchungen, der im Einzelfall auch überschritten wird. Aufgrund dieser Ergebnisse wird die Einbeziehung organischer Schadstoffe in eine Bodenzustandsinventur als eine wertvolle Ergänzung des Untersuchungsumfanges erachtet.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 2.02/90  
Bodenstickstoff in grundwassergefährdeten  
Gebieten Oberösterreichs (1990 - 1993)***

***Projektleiter:***

***Dr. Richard ÖHLINGER, Dr. Karl AICHTBERGER***

***Kooperationspartner:***

***Amt der OÖ Landesregierung, Abteilung Wasserbau, Universität für Bodenkultur***

***Problem-/Aufgabenstellung:***

In landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten Oberösterreichs treten im Grundwasser erhöhte Nitrat-Konzentrationen ( $> 50 \text{ mg/l}$ ) auf. Durch ein mehrteiliges Projekt sollten Ursachen für die Nitratbelastung des Grundwassers ermittelt werden. Das

angeführte Projekt war im "Grundwasserschutzprogramm für Oberösterreich" des Amtes der OÖ Landesregierung, Abt. Wasserbau, eingebunden.

#### ***Ergebnisse:***

Es wurden in den Gebieten Alkoven, Naarn, St. Marien, Steinerkirchen und Traun Boden-Nmin-Untersuchungen von drei Tiefenstufen (0-30, 30-60 und 60-90 cm) durchgeführt. In diesen Gebieten treten erhöhte Nitrat-Gehalte im Grundwasser auf. Die Beobachtung erfolgte an 4 Probenahmeterminen im Jahr (März, April, September und November) und erstreckte sich über einen Zeitraum von 3 Jahren. Die Ergebnisse wurden nach kulturart- und bodentiefenspezifischen Fragen ausgewertet:

- Die wiederholt niedrigsten Nmin-Gehalte enthielten Böden unter Grünland (meistens  $< 15 \text{ kg N/ha}$ ). Hier war auch ein deutlicher Tiefengradient von 0-90 cm im Nmin-Gehalt zu beobachten. An extensiv bewirtschafteten Grünlandstandorten war ein signifikanter Unterschied im Nmin-Gehalt zwischen den oberen Bodenschichten (0-30 cm und 30-60 cm) erkennbar.
- An 58 % der ausgewerteten Standorte (insgesamt 48) konnte rangvarianzanalytisch ein signifikanter Tiefeneinfluß auf den Nmin-Gehalt festgestellt werden. Dieser zeigte sich in den meisten Fällen mit höheren Werten in den zwei oberen Bodenschichten. Bei den restlichen Standorten (42 %) war der mineralisierte Stickstoff auf die einzelnen Tiefenstufen relativ gleichmäßig verteilt.
- Die mittleren Nmin-Gehalte der Gebiete waren an den 4 Probenahmeterminen zum Teil unterschiedlich. Es fiel kein Termin mit wiederholt hohen oder niedrigen Nmin-Werten auf. Bei näherer Auswertung des Novembertermins - als Richtwert für grundwasserschonende Bewirtschaftung wurden 45 kg Nitrat-N/ha angenommen - überschritten im Versuchszeitraum etwa 60 % der untersuchten Mais- und Getreidestandorte diesen Richtwert. Auch Standorte mit vorangegangenem Soja- oder Rapsanbau enthielten hohe Nitratwerte zu diesem Termin.
- Die einzelnen Fruchtfolgen konnten zwar rangvarianzanalytisch nach ihren Nmin-Gehalten geordnet werden, jedoch ließ keine bestimmte Fruchtfolge bzw. Frucht den Schluß zu, sie bewirke durch die begleitenden pflanzenbaulichen Maßnahmen hohe Nmin-Gehalte im Boden. Aus den vorliegenden Ergebnissen ist ein Nmin-Wert nicht so sehr von der jeweiligen Fruchtfolge (oder Fruchtfolgen) als solche abhängig, als vielmehr von der Witterung und den gepflogenen standortsbezogenen Kulturmaßnahmen wie Düngung.

gungsmenge, Düngungszeitpunkt, oder Bodenbearbeitung des Landwirtes.

- Maßnahmen zur Verminderung des Nitratgehaltes im Grundwasser aus pflanzenbaulicher Sicht werden vorgeschlagen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 4.04/90  
Der Sorteneinfluß auf die mikrobielle Qualität von Hafer (1990 - 1993)**

**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 zumeist bereits auf dem Feld, wobei **ungünstige Witterungsbedingungen** und ein zu **später Erntetermin** die wesentlichsten Einflußfaktoren sind; dem **Sorteneinfluß** kommt größere Bedeutung zu als bisher angenommen.

Es sollte daher die mikrobielle Qualität von gängigen Hafersorten 3 Jahre hindurch im Rahmen der laufenden Hafersortenversuche der *Bundesanstalten für Agrarbiologie und für Pflanzenbau* an 6 Standorten in OÖ. bzw. Salzburg untersucht werden: Altenberg/Mühlviertel, Freistadt, Wartberg/Krems, Lambach, Taufkirchen/Pram und Elixhausen. Als Parameter der mikrobiellen Qualität wurden Pilz- und Bakterienkeimzahl, Ergosteringehalt sowie Fusarientonoxinkontamination bestimmt. Folgende 12 Sorten wurden dabei verglichen: Edo, Flämingsnova, Landgraf, Lord, Lorenz, Senator, Explorer, Panther, Karol, Adamo, Dachs und Avesta.

**Ergebnisse:**

Die Untersuchungen zeigten, daß Standort- und Klimaeinflüsse den Sorteneinfluß stark überlagern. Mittels Varianzanalyse konnte anhand transformierter Analysendaten dennoch ein deutlicher Sorteneinfluß auf alle quantifizierten Parameter festgestellt werden. Mit dem Student-Newman-Keuls Test ließen sich Sorten bzw. Sortengruppen ermitteln, die sich untereinander signifikant unterscheiden. Nur in Ausnahmen war eine Parallelität der Sortenanfälligkeit gegenüber Pilz- und Bakterienbefall feststellbar. Auch der Vomitoxingehalt korrelierte bei einigen Sorten nicht mit dem Ergosteringehalt, was möglicherweise für eine besondere Anfälligkeit bzw. Resistenz bestimmter Sorten gegenüber Fusarienbefall spricht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 4.05/90  
Mikroflora und Toxinbildung bei Grünfutter (1990 - 1993)**

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

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bisherige Untersuchungen zur mikrobiellen Qualität von Grünfutter zeigen eine zum Teil extrem hohe Belastung mit Bakterien und Pilzen, darunter auch oft potentiellen Toxinbildnern. Massenvermehrung oder selektive Anreicherung von Mikroorganismen kann in vielen Fällen aus fehlerhaften pflanzenbaulichen Maßnahmen, deren mikrobiologische Auswirkungen im Detail noch weitgehend unerforscht sind, resultieren.

Im gegenständlichen Forschungsprojekt soll daher Auskunft über den aktuellen Kontaminationsgrad sowie über den Einfluß verschiedener pflanzenbaulicher Faktoren auf die Mikroflora von Grünfutter erhalten werden. Grundlagen der Untersuchung stellen entsprechende Versuchsflächen der Bundesanstalt für Agrarbiologie und der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft dar.

**Ergebnisse:**

Besonderes Augenmerk galt der Frage nach der Dynamik der Keimzahlen in Abhängigkeit vom jeweiligen Schnittzeitpunkt sowie den Zusammenhängen zwischen verschiedenen Düngungsvarianten und der entsprechenden mikrobiellen Qualität der Grasproben. Dazu wurden ein Exaktversuch auf Dauergrünland am Standort Scharfling/Mondsee und eine Versuchsfläche in der Nähe der Bundesanstalt ausgewertet. Zusätzlich sollte die Toxigenität der von Grünlandpflanzen isolierten Schimmelpilze der Gattung Fusarium erhoben und Grünfutter auf tatsächlich vorkommende Fusarietoxine untersucht werden.

Auf einem Grünlandstandort mit unterschiedlichen Düngungsvarianten sowie auf einer ungedüngten Dauerwiesenfläche wurden während der Vegetationsperioden 1991-1993 die Veränderungen des epiphytischen Keimbesatzes untersucht.

Aerobe Bakterien, Schimmelpilze und Hefen sowie die Enterobakterien zeigten im Verlauf der Vegetationsperioden eine von Witterung und Düngungsvarianten weitgehend unabhängige dynamische Entwicklung, ihre Keimzahlen nahmen tendenziell mit dem Alter der jeweiligen Pflanzenbestände zu.

Nach Ausbringung von Wirtschaftsdüngern stiegen zunächst die Keimgehalte von Clostridiensporen, Coliformen und E.coli auf dem Grünfutter an. Im

Laufe der einer Düngung folgenden Wochen reduzierten sich Keimzahlen dieser Bakteriengruppen wieder beträchtlich, sodaß die Grünlandpflanzen zum Schnittermin nur geringen Besatz mit Clostridienssporen, coliformen Keimen und E.coli aufwiesen.

Keimdichte und Gattungsspektrum der Milchsäurebakterien zeigten deutliche Reaktionen auf verschiedene Witterungseinflüsse und Düngungsvarianten sowie auf unterschiedliches Vegetationsstadium der Grünlandpflanzen. Welche ökologischen Einflußfaktoren allerdings im einzelnen die starken Schwankungen insbesonders der Laktobazillen bewirken, bleibt noch durch weitere Untersuchungen zu klären.

Von Grasproben isolierte Fusarienstämme, ausgewählt nach ihrem Anteil an der natürlichen Flora, entsprachen in ihrer Toxigenität Stämmen von anderen Substraten wie etwa Getreide oder Mais. In frisch geerntetem Grünfutter waren allerdings auch bei relativ starkem Besatz der Pflanzen mit Fusarienkeimen die von den entsprechenden Reinkulturen häufig produzierten Toxine Moniliformin und Zearalenon nicht nachweisbar.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 4.06/90**  
**Bestimmung der Verdaulichkeit von Silomais**  
**(1990 - 1993)**  
**Projektleiter:**  
**Dr. Gerd PUCHWEIN, Dr. Josef WIMMER**

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenbau, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eine Abschätzung der Verdaulichkeit von Silomais-sorten gewinnt international zunehmend an Interesse. Im Ausland werden zum Teil auf Grund von Verdaulichkeitsstudien und klassischen chemischen Analyseverfahren NIR-Geräte geeicht, mit denen es dann mit relativ geringem Aufwand möglich ist, die Verdaulichkeit von Silomais zu ermitteln. Zum Teil werden von Firmen entsprechende optimistische Aussagen über Sorten getroffen. Auf Grund ausländischer Erfahrungen eignet sich die NIR-Methode prinzipiell zur Verdaulichkeitsschätzung bei Silomais.

**Ergebnisse:**

Im Rahmen dieses Projektes wurde die Frage der Einbeziehung der Verdaulichkeit von Silomais als Sortenbeurteilungskriterium studiert. Da aus praktischen Gründen biologische Prüfungen (Fütterungsversuche) dazu nicht in Betracht kommen, galt es auch die Eignung von Labormethoden zu prüfen. Als Verfahren wurde der Hohenheimer Futterwert-

test herangezogen, neben der dabei geforderten Messung der Gasbildung wurden außerdem Rohprotein, Rohasche, Rohfaser und Rohfett sowie der Wassergehalt (zur Umrechnung der anderen Parameter auf Trockenmasse) bestimmt. Unter Zugrundelegung dieser Werte lassen sich aus in der Literatur beschriebenen Schätzgleichungen Aussagen über die Verdaulichkeit erzielen. Da jedoch auch die In-vitro-Methoden einen beträchtlichen Untersuchungsaufwand verursachen, wurden sie nur bei rund einem Viertel des Probenkollektivs von insgesamt 466 Silomaisproben der Ernten 1989, 1990 und 1991 angewendet. Die entsprechenden Werte der übrigen Proben wurden aus ihren NIR-Spektren ermittelt, wobei die NIR-Spektren aller Proben (getrennt für Kolbenanteil und Restpflanze) aufgenommen wurden und jene Teilmenge der Proben, für die auch In-vitro-Werte vorlagen, zur Kalibrierung herangezogen wurde. Die jahrgangsweise Auswahl der Kalibrierproben erfolgte auf Grund einer multivariaten Beurteilung ihrer spektralen Eigenschaften im nahen Infrarotbereich (NIR).

Um im Laufe dieses Projektes auch die NIR-Methodik selbst kritisch zu prüfen, wurden die Proben teilweise nicht nur mit dem NIR-Spektrometer im Labor der Projektleiter sondern auch bei den Einrichtungen der Kooperationspartner vermessen. Nach Auswertung des aus drei Ernten stammenden Untersuchungsmaterials lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- Für alle oben angeführten Bestimmungsstücke lassen sich brauchbare Korrelationen mit den NIR-Spektren herstellen, woraus sich die prinzipielle Eignung der NIR-Verfahren zur Verdaulichkeitsschätzung ableiten läßt. Eine Einschränkung ist nur dort gegeben, wo die Analysestreuung der Referenzmethode und dadurch auch die Kalibrierungsstandardabweichung im Vergleich zum Schwankungsbereich des entsprechenden Bestimmungsstückes im Probenmaterial einen bedeutenden Anteil ausmacht. (Dies trifft konkret für die Gasbildung des Kolbenanteils zu).
- Werden identische Proben mit mehreren NIR-Spektrometern (auch gleichen Bautypen) gemessen, so werden Spektren erhalten, die sich gerätebedingt signifikant unterscheiden. Eine an einem Gerät erzielte Kalibrierung läßt sich somit nicht direkt - also ohne Anpassung - auf ein anderes übertragen.
- Die spektralen Datensätze der Proben verschiedener Ernten unterscheiden sich deutlich, was dazu führt, daß Kalibrierungen des Vorjahres nicht ohne Kontrolle und erst nach Aktualisierung in den Folgejahren verwendet werden kön-

nen.

- Trägt man dieser methodischen Besonderheit gebührend Rechnung, so lassen sich Ergebnisse gewinnen, die folgende Aussagen erlauben: Unterschiede in der Verdaulichkeit der Gesamt-pflanzen lassen sich in Unterschiede im Kolbenanteil, in der Restpflanze sowie im Massenanteil von Kolben und Restpflanze aufgliedern. Der Beitrag der Kolben bewegt sich auf höherem Niveau, unterliegt aber wesentlich geringeren Schwankungen als jener der Restpflanze.
- Für die Schätzung der umsetzbaren Energie oder der Nettoenergielaktation stellt die Erfassung oder Schätzung der Gasbildung den entscheidenden Schritt dar, während den anderen Bestimmungsstücken eher die Rolle von Korrekturgliedern zufällt.

Für eine allfällige Einbeziehung der Verdaulichkeit in die Sortenbeurteilung unter Zuhilfenahme von NIR-Verfahren kann die Empfehlung ausgesprochen werden, die notwendigen Messungen und Kalibrierungsarbeiten zentral vorzunehmen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 1/91**

**Virusuntersuchungen bei Saatgut von Körnerleguminosen (1991 - 1993)**

**Projektleiter:** Dr. Siegfried BERNKOPF

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenbau, Landwirtschaftskammer für OÖ und NÖ

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In den Saatguterkennungsrichtlinien sind seit 1985 samenübertragbare Viren miteinbezogen. In der Praxis der Felderkennung ist eine verlässliche Feststellung, ob bestimmte Viren vorhanden sind, nur selten möglich. Dazu kommt, daß ausländische Importeure von unserem Saatgut vermehrt Virusfreiheit (z.B. Pea-seed-borne-mosaic-Virus) fordern. Um mit der ausländischen Konkurrenz mithalten zu können, ist die Sicherung der Saatgutqualität durch eine Labortestung mittels ELISA erforderlich. Aufgabe des Projektes war die Ausarbeitung einer entsprechenden Routinemethode.

**Ergebnisse:**

Die Überprüfung der im Glashaus angezogenen Erbsen- und Pferdebohnenpflanzen vor der Inokulation mit PSBMV brachte generell einen negativen PSBMV-Virus-Status. Nach den Inokulationen zeigten sich mit einer Ausnahme keine Blattsymptome. Die ELISA-Tests brachten allerdings mit 70 % (Pferdebohnen) und 55 % (Erbsen) positive Resultate.

Die nach dem ELISA-Test abreifenden Samen wur-

den zwecks Ermittlung der Transmissionsrate im Glashaus angebaut und die daraus entstammenden Pflanzen nach 3 Wochen ELISA-getestet. Da die neue Test-Kit-Charge wie jene in den beiden vorigen Jahren nun wieder versagte, konnte das Projekt nicht positiv abgeschlossen werden.

An eine Weiterarbeit mit diesem Thema ist erst wieder zu denken, wenn bessere ELISA-Sera auf dem Markt sind.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 3.05c/86**  
**Feldversuche zur Eichung der labormäßigen Bodenuntersuchung (1986 - 1995)**

**Projektleiter:**

Dr. Josef WIMMER, Dipl.-Ing. Roland MAYR

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Bereich der labormäßigen Bodenuntersuchung wird laufend eine Erweiterung an Methoden und Bestimmungsstücken vorgenommen, wofür die notwendigen Eichwerte für die praktische Düngungsempfehlung fehlen. Im Anschluß an das diesbezügliche Untersuchungsprogramm (Abschluß 1982) wurden 1983 in Oberösterreich und Salzburg langfristige, exakte Feldversuche zur Bestimmung von methoden- und kulturspezifischen Grenzwerten angelegt. Dabei ist der Versuchsplan so erstellt, daß damit eine Eingliederung und gemeinsame Auswertung mit dem bereits seit 1976 in Niederösterreich und Burgenland laufenden Versuchsprogramm möglich ist. In der Standortauswahl (8 Versuche im Ackerbaugebiet Oberösterreichs und Salzburgs) wurde der Einfluß verschiedener ökologischer Gegebenheiten berücksichtigt. Als Versuchsfrüchte werden in einer Fruchtfolgerotation Winterweizen, Winter-/Sommergerste sowie Körner- oder Silomais herangezogen. Folgende Düngungsstufen wurden für diesen Versuch vorgesehen: Phosphor: 0-50-100-200 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha; Kalium: 0-75-150-300 kg K<sub>2</sub>O/ha; Magnesium: 0-50-100 kg MgO/ha.

**Ergebnisse:**

Der Versuch lief 1993 im 10. Versuchsjahr. Als Versuchsfrucht war an allen Standorten Winterweizen angebaut.

**Phosphor:**

Die Nährstoffversorgung bei Versuchsanlage lag auf den einzelnen Standorten in einem Bereich von 6 - 23 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (CAL) und ist nach zehnjähriger Versuchsdauer bei den ungedüngten Varianten auf 4 - 14 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> abgesunken. Bezuglich Phosphor-

düngung konnten 1993 keine statistisch abgesicherten Mehrerträge erzielt werden. Es geht allerdings auch aus anderen Versuchsjahren hervor, daß Winterweizen auf eine Phosphordüngung mit Ausnahme des Standortes Altenberg (Ausgangsversorgung 6 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) nicht ansprach.

Im mehrjährigen Durchschnitt (Mittel aller Feldfrüchte) wurde der wirtschaftliche Höchstertrag bisher an allen Standorten in der Variante ohne P-Düngung erreicht. Zieht man zur Auswertung nur die letzten 5 Jahre heran, so erweist sich ebenfalls auf allen geprüften Standorten eine Phosphordüngung als nicht wirtschaftlich, und dies trotz bereits eklatant abgesunkenen Bodenuntersuchungswerte.

#### Kalium:

Die Nährstoffversorgung bei K<sub>2</sub>O lag bei Versuchsanlage auf den einzelnen Standorten in einem Bereich von 12 - 26 mg/100 g Boden (CAL) und ist bei den ungedüngten Varianten auf 6 - 18 mg nach zehnjähriger Versuchsdauer abgesunken. Im Versuchsjahr 1993 konnten signifikante Mehrerträge durch Kalidüngung nur am Standort Taufkirchen/Pr. zwischen K 0 und K 150 erzielt werden, hier sind auch die Bodenvorräte am weitesten abgesunken (6 mg). Ökonomisch lohnende Mehrerträge konnten außerdem durch eine Düngung von 75 kg K<sub>2</sub>O/ha an den Standorten Ritzlhof und Alkoven erreicht werden. In St. Florian, Wartberg und Altenberg wurde der Optimalertrag in der Variante ohne Kalidüngung bei Bodengehalten von 12 - 14 mg erreicht.

Im mehrjährigen Durchschnitt (Mittel aller Feldfrüchte) konnte ebenso wie bei Phosphor auf keinem Standort durch Kalidüngung die Rentabilitätsgrenze überschritten werden. Betrachtet man die einzelnen Feldfrüchte getrennt, so erweist sich bei Winterweizen eine Kalidüngung von 75 kg/ha am Standort Ritzlhof, bzw. 150 kg am Standort Alkoven als wirtschaftlich sinnvoll, bei Winter- bzw. Sommergerste wurden ebenfalls bei einer Düngung von 75 kg K<sub>2</sub>O/ha am Standort Ritzlhof und Altenberg ökonomische Mehrerträge erzielt. Mais sprach bisher auf Kalidüngung kaum an. Zieht man zur Auswertung nur die letzten 5 Versuchsjahre heran, so erweist sich an den Standorten Ritzlhof, St. Florian, Alkoven und Reichersberg eine Kalidüngung von 75 kg K<sub>2</sub>O/ha und am Standort Taufkirchen/Pram eine solche von 150 kg K<sub>2</sub>O/ha als wirtschaftlich.

#### Magnesium:

Bezüglich einer Magnesiumdüngung waren weder im Versuchsjahr 1993 noch mehrjährig signifikante Ertragsunterschiede festzustellen. Kulturartenspezifisch sprach allerdings Silomais am Standort Altenberg (Felsbraunerde im Kristallin der Böhmi-

schen Masse) positiv auf eine Magnesiumdüngung von 50 kg MgO/ha an.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 2.27/89  
Weiterentwicklung der Praxis des biologischen Landbaus mittels Schlagkarteierhebungen (1989 - 1995)**  
**Projektleiter: Dr. Gerhard PLAKOLM**

#### Kooperationspartner:

Institut für Informatik der Johannes Kepler Universität Linz

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Das Projektziel liegt in der Weiterentwicklung der Praxis des biologischen Landbaus. Es sollen mit diesem Erhebungsprojekt die praktischen Fragen und Probleme der Bodenbearbeitung, des Saatgutes, der Düngung, Unkrautregulierung und des Pflanzenschutzes im biologischen Landbau durch eine systematische Auswertung von Aufzeichnungen, Bonitierungen und Analysenergebnissen auf biologisch wirtschaftenden Betrieben einer Lösung zugeführt werden, um der Praxis und der Beratung Unterlagen zu geben.

#### Ergebnisse:

In der Praxis des biologischen Landbaus besteht ein immer größerer Bedarf an Beratungsunterlagen und Lösungsvorschlägen, um Problemen begegnen zu können. In der Bundesanstalt für Agrarbiologie wird federführend daran gearbeitet, neben Feldversuchen auch Aufzeichnungen der Praxis zur Erarbeitung von Lösungsansätzen zu nutzen.

Ziel des Erhebungsprojektes ist es, Aufzeichnungen der pflanzenbaulichen Aktivitäten von Praktikern des biologischen Landbaus mittels eines geeigneten EDV-Programmes systematisch auswerten zu können. Grundlage sind die Arbeitstage- bzw. Feldbücher. In beiden können in Listenform die einzelnen Arbeitsgänge notiert werden. Beim Arbeitstagebuch entspricht jedes Doppelblatt einem bestimmten Arbeitstag, wobei in den Zeilen für die jeweiligen Ackerschläge die Arbeiten eingetragen werden. Die Arbeitstagebücher sind so gestaltet, daß sie bei den Arbeiten am Feld mitgeführt werden können und laufend Eintragungen möglich sind. Die Feldbücher enthalten die gleichen vorgegebenen Rubriken (Arbeitsgang, Maschinen und Geräte, Mengenangaben, Arbeitszeiten und Boden- bzw. Bearbeitungsbedingungen), jedoch werden die Tätigkeiten schlagweise (für jeden Schlag ein eigenes Einlageblatt) aufgezeichnet.

Mit den Aufzeichnungen wurde probeweise im Sommer 1991 begonnen. In den Vegetationsjahren 1991/92 und 1992/93 führten 16 Betriebe derartige

Aufzeichnungen, wobei die Feldbücher zum nachträglichen Eintrag stärkeren Anklang fanden.

Für die systematische Auswertung der gesammelten Erhebungsdaten ist ein EDV-Programm notwendig, dessen Erstellung durch das Institut für Informatik der Universität Linz (finanziert durch das BMLF) erfolgt. Die Programmierung gestaltete sich jedoch aufwendiger als ursprünglich angenommen. Das EDV-Programm zur Eingabe der pflanzenbaulichen Aktionen und deren Verrechnung wurde im Dezember 1993 fertiggestellt.

Mit den erstellten Erhebungsformblättern und dem EDV-Programm wurde grundsätzlich die Möglichkeit geschaffen, auch weitere Betriebe in die Erhebungen miteinzubeziehen. Einige bei den bisherigen Betriebserhebungen häufig festgestellte Probleme der Praxis wurden aufgegriffen, um sie durch geeignete Untersuchungen in Verbindung mit der Praxis einer Lösung zuzuführen:

Bei dem Problem der  $\text{NO}_3$ -Auswaschungen bei Wintergetreide nach Leguminosen konnte gezeigt werden, daß auf den leichten Böden des Mühlviertels bei zu frühem Umbruch von Kleegras auch im biologischen Landbau stärkere Auswaschungsverluste auftreten können. Diese Gefahr besteht auf den schwereren, weniger rasch mineralisierenden Böden des Innviertels wesentlich weniger.

Um der starken Geruchsentwicklung beim Ausbringen von Jauche bzw. Gülle während der Sommermonate (dann wäre sie am sinnvollsten eingesetzt) mit vertretbaren Mitteln für den biologischen Landbau zu begegnen, wurde auf zwei Erhebungsbetrieben saure Molke, ein Abfallprodukt von Molkefabriken, zur  $\text{NH}_4$ -Bindung versuchsweise eingesetzt. Molke, kurz vor dem Ausbringen zugesetzt, kann  $\text{NH}_4$  durch die Milchsäure binden und die  $\text{NH}_4$ -Austreibung vermindern. Bei einer längeren Verweildauer der Molke in den flüssigen Wirtschaftsdüngern kommt es zu einer Zersetzung der Proteine in der Molke und daher zu einer noch stärkeren Geruchsentwicklung.

Getreideproben wurden vorwiegend von Erhebungsbauern der Ernte 1992 für Mykotoxinuntersuchungen herangezogen, um einen ersten Überblick zur Mykotoxinbelastung bei Produkten aus Bioanbau zu erhalten. Aufgrund des trockenen Sommers 1992 waren die Mykotoxingehalte sehr niedrig. Um auch Ergebnisse aus anderen Wirtschaftsjahren mit niederschlagsreicherem Witterungsverlauf zu erhalten, wurden 1993 umfangreichere Untersuchungen durchgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 1/92**  
**Das Toxinbildungsvermögen heimischer Fusarienarten (1992 - 1994)**  
**Projektleiter:**  
**Dr. Hans LEW, Dr. Andreas ADLER**

**Kooperationspartner:**  
Bundesanstalt für Pflanzenbau

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Man weiß um die große Bedeutung der beiden Fusarietoxine Desoxynivalenol und Zearalenon für die Gesundheit der Haustiere und kennt auch die Feldfrüchte, die für eine Kontamination mit diesen beiden Toxinen besonders anfällig sind. In jüngster Zeit wurden aber neue Fusarietoxine bekannt, deren Stellenwert in der heimischen landwirtschaftlichen Praxis noch nicht abgeklärt ist, wie z.B. das Moniliformin, das Fusarochromanon oder die Fumonisine. Zumindest ersteres dürfte nach sondierenden Voruntersuchungen auf heimischen Feldfrüchten weit verbreitet sein.

Vorangegangene Untersuchungen ergaben, daß die diversen Feldfrüchte eine spezifische Fusarienflora mit einer ebenso spezifischen Toxigenität besitzen. Kennt man diese, dann ist man in der Lage, das Risikopotential der einzelnen Feldfrüchte abzuschätzen und auch entsprechende Gegenmaßnahmen in pflanzenbaulicher Hinsicht, aber auch bei der Bearbeitung und Verwertung der Ernteprodukte zu setzen.

Im gegenständlichen Projekt soll die charakteristische Fusarienflora aller gängigen Feldfrüchte, sowie ihre potentielle Toxigenität, unter Berücksichtigung der neuesten toxikologischen Erkenntnisse, erforscht werden.

**Ergebnisse:**

Im ersten Versuchsjahr wurde vor allem Durumweizen untersucht, der sich in den letzten Jahren besonders anfällig gegenüber Fusarienbefall und Toxinbildung zeigte.

Grundlagen für die Untersuchungen stellten Ernteproben aus den Versuchsfeldern der Bundesanstalt für Agrarbiologie sowie der Bundesanstalt für Pflanzenbau dar. Aus den Körnern wurden die Fusarien isoliert, identifiziert und unter standardisierten Laborbedingungen kultiviert. Die potentielle Toxigenität wurde mittels eines an der Bundesanstalt entwickelten dünnenschichtchromatographischen Screeningverfahrens geprüft.

1993 wurde vor allem die Toxigenität von *F.poae* untersucht, das zu den häufigsten Fusarienarten auf heimischen Feldfrüchten zählt. So konnte *F.poae* am häufigsten von allen Fusarienarten auf Winterweizen- und Haferkörnern der Ernte 1992

gefunden werden. Allerdings befällt *F. poae* die Körner nicht so massiv wie *F. graminearum* oder *F. culmorum*.

Die Toxigenitätsuntersuchungen ergaben, daß 100% der aus Hafer und Weizen sowie ca. 50 % der aus Mais isolierten *F. poae*-Stämme das Fusarientoxin Nivalenol bildeten. Nivalenol ist ein dem Vomitoxin verwandtes Toxin, das auch ähnliche physiologische Wirkungen zeigt. Bei der Bestimmung des Nivalenol in den gescreenten Stämmen wurde eine an der Bundesanstalt entwickelte kapillargaschromatographische Untersuchungsmethode angewandt.

Erste Untersuchungen von Haferproben in der landwirtschaftlichen Praxis haben gezeigt, daß Nivalenol ein in geringen Mengen häufig vorhandenes Fusarientoxin sein dürfte.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AB 1/93*

**Untersuchung betriebswirtschaftlicher Aspekte in ausgewählten biologisch wirtschaftenden Betrieben Oberösterreichs (1993 - 1995)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Renate ZEHETNER

*Kooperationspartner:*

Institut für Agrarökonomik der Universität für Bodenkultur, Landwirtschaftliche Fachschule Alt-Grottenhof Graz

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Bei zunehmender Anzahl an biologisch wirtschaftenden Betrieben und den zu erwartenden Änderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind betriebswirtschaftliche Untersuchungen zur Abschätzung der einzelbetrieblichen Konsequenzen verschiedener Produktionsverfahren, Vermarktungsformen und Förderungsmaßnahmen von besonderem Interesse.

In der Betriebsberatung wird vielfach die Erfahrung gemacht, daß zur Einkommensermittlung bzw. Betriebsoptimierung nur unzureichende Betriebsaufzeichnungen geführt werden. Da die Errechnung betriebsspezifischer Deckungsbeiträge bei unvollständigen Aufzeichnungen sehr zeitintensiv ist und die Beratungskapazitäten rasch überlastet sind, werden in der Beratungspraxis Standarddeckungsbeiträge als zeitsparendes Hilfsinstrument eingesetzt. Diese Standarddeckungsbeiträge sind regional differenzierte Richtwerte für verschiedene Produktionsverfahren und Intensitätsstufen, die mit Hilfe vorhandener Betriebsaufzeichnungen je nach Aufzeichnungsgenauigkeit an die einzelbetrieblichen Verhältnisse angepaßt werden können.

Betriebswirtschaftliche Erhebungen bei ausgewähl-

ten biologisch wirtschaftenden Betrieben sollen die Grundlage für die Erstellung eines Standarddeckungsbeitragskataloges für den biologischen Landbau bilden.

Ergänzend dazu wird ein Datenerfassungs- und Auswertungs- bzw. Kalkulationsprogramm, basierend auf dem Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL, entwickelt, das (auch auf Laptops bzw. Notebooks einsatzfähig) für die Betriebsberater in Ergänzung zum Katalog bereitgestellt werden kann.

*Ergebnisse:*

In Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern wurden Produktionsverfahren und Vermarktungsstufen für die Bereiche Pflanzenbau und Tierproduktion einschließlich Direktvermarktung ausgewählt, für die wegen ihrer besonderen Bedeutung für den biologischen Landbau Standarddeckungsbeiträge nach Maßgabe der Datenerhebungsergebnisse ermittelt werden sollen.

Die Vorarbeiten für die Datenerhebung bei ausgewählten biologisch wirtschaftenden Betrieben umfassen die Evaluierung von bereits vorhandenem Datenmaterial (Sekundärdaten) hinsichtlich ihrer Eignung zur Standarddatenermittlung für den biologischen Landbau und der Entwurf von Erhebungsbögen für die einzelnen Produktionsbereiche zur Primärdatenerhebung.

Abgestimmt auf Struktur und Inhalt des Standarddeckungsbeitragskataloges wurde die Grobstruktur des Kalkulationsprogrammes entwickelt und mit der Makroprogrammierung begonnen. Zur Zeit wird an den Kalkulationsmasken für die einzelnen Produktionsverfahren, einem zentralen Element des Programmes, gearbeitet.

Neben der Weiterentwicklung des Kalkulationsprogrammes wird im folgenden Jahr die Datenerhebung mit Plausibilitätskontrollen in Expertenrunden den Arbeitsschwerpunkt bilden. Die Erstveröffentlichung des Standarddeckungsbeitragskataloges ist als Ergänzungsheft zum konventionellen Katalog des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft im Frühjahr 1995 geplant.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- Dr. Karl AICHTBERGER  
AB 2.03/90 - **Geogen bedingte Schwermetallgrundbelastung der Böden - Bezug zum Schwermetallgehalt im Grundwasser** (1990 - 1994)
- Dr. Karin GERBER  
AB 2.07/90 - **Auftreten von pflanzenparasitischen Nematoden an Weizen bei konventioneller und biologischer Anbauweise** (1990 - 1994)

- Dr. Josef WIMMER, Dr. Siegfried BERNKOPF  
AB 2/91 - Prüfung von Bioabfall-, Grünschnitt und Mistkomposten auf Pflanzenverträglichkeit und Nährstoffverfügbarkeit im Gefäß- und Feldversuch (1991 - 1994)
- Dr. Richard ÖHLINGER  
AB 3/91 - Die Belastung von Laubbäumen mit Luftschadstoffen in Oberösterreich (1991 - 1994)
- Dr. Richard ÖHLINGER  
AB 2/92 - Systematische Immissionserhebungen auf Schwermetalle und Fluor in einem industriennahen Gebiet (1992 - 1994)
- Dr. Andreas ADLER, Dr. Hans LEW  
AB 1/94 - Einflußfaktoren auf den mikrobiellen Epiphytenbesatz von Grünlandpflanzen (1994 - 1997)
- Dr. Hans LEW, Dr. Andreas ADLER  
AB 2/94 - Mikrobiologische Untersuchung von Sorten für die Qualitätshaferproduktion (1994 - 1996)

## 2. 2. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft

Schweizentalstraße 36, A-1133 Wien

Telefon: (0222)8773651

Fax: 0222/877365159

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Hans ALFONS

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 entnommen und auch die monatlichen Preise repräsentativer Produkte wurden in der Datenbank ALFIS gespeichert. Darüber hinaus wurden monatliche Daten 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 die Varianten a) Senkung des Trinkvollmilchpreises auf S 10,00 je l, b) Steigerung des Trinkvollmilchpreises um S 1,00 je l und c) Änderung der Realeinkommen um 1 % vorgesehen.

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 068/86  
Preis- und Einkommenselastizitäten für Milch und Milchprodukte (1986 - langjährig)**  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Karl ORTNER, Dipl.-Ing. Karin STEHLIK

#### 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 Ziels 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

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 085/88  
Fruchtfolge-Vergleichsversuch im Marchfeld (1988 - 1996)**

Projektleiter:  
Dipl.-Ing. PRETTERHOFER, Dipl.-Ing. MAYR

#### Kooperationspartner:

Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl, 5 Bundesanstalten

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Ziel dieses Projektes ist es, 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 hiefür zuständi-

gen Bundesanstalten und Universitätsinstituten die Bodenstruktur, der Nährstoff- und Humusgehalt sowie der mikrobielle Zustand des Bodens, der Nitratgehalt im Grundwasser, die Nitratverfrachtung im Boden, Inhaltsstoffe der Produkte, Rückstände in den Produkten u.ä. Werte laufend gemessen und verglichen werden.

**Ergebnisse:**

Die beiden Fruchfolgen werden in einem Gesamtausmaß von ca. 66 ha wie zwei voneinander getrennte Betriebe geführt, wobei der BVW Fuchsenbogl die Entscheidung über den richtigen Zeitpunkt, die Art und den Umfang der laufenden pflanzenbautechnischen Maßnahmen im Rahmen der von uns festgelegten generellen Versuchsführung obliegt. Der Betrieb mit "konventioneller" Fruchfolge 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. Sämtliche Daten werden in einer Schlagkartei in loser Blattform aufgezeichnet, und in eine EDV-Schlagkartei übertragen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 096/90**  
**Aufbau eines überregionalen Schlagkarten-**  
**netzes (1990.- mehrjährig)**  
**Projektleiter:** Dipl.-Ing. PIRRINGER, Dipl.-Ing. PRETTERHOFER, Dipl.-Ing. JANETSCHKE

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Rahmen dieses langfristigen Projektes sollen Landwirte in Zusammenarbeit mit den Beratungskräften der Landwirtschaftskammern motiviert werden, schlagspezifische Aufzeichnungen auf standardisierten Schlagkarteien zu führen, mit dem Ziel, sie überbetrieblich auszuwerten.

Mit der Führung der Schlagkartei werden in erster Linie wirtschaftliche Ziele verfolgt. Die Aufzeichnung produktionstechnischer Daten und ihre konsequente Dokumentation und Sammlung, vor allem aber ihre inner- wie überbetriebliche Auswertung stellen wichtige Entscheidungshilfen dar, um das Ziel der optimalen speziellen Intensität für die einzelnen Betriebszweige zu erreichen.

Es ergeben sich jedoch auch in ökologischer Hinsicht positive Auswirkungen (Agrarchemie, Nitratprobleme, Bodenbearbeitung), weil die ökonomische Zielsetzung die Kostenminimierung einschließt. Neben der überbetrieblichen Auswertung soll auch eine schlagspezifische Auswertung für den aufzeichnenden Landwirt erfolgen, um die Einzelberatung hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Zielsetzungen effizienter gestalten zu können.

**Ergebnisse:**

Es bedurfte umfangreicher Vorarbeiten, um eine einigermaßen reibungslose Auswertung der 550 Einzelkarteien aus Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Burgenland zu gewährleisten.

Folgende Tätigkeiten fielen zu diesem Projekt an:

- Installierung und Erprobung der kompletten Version des bayerischen Schlagkartei-Erfassungsprogramms auf MS-DOS für Getreide- und Hackfruchtschlagkarteien
- Überarbeitung der bayerischen Schlüsselliste, im Umfang von 5.000 Datensätzen
- Vorkalkulation von Einzelkosten für die Trocknung, Ausbringung von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln, Saatgut etc.
- Aktualisierung der Datensätze in der österreichischen Schlüsselliste für die spätere überregionale Auswertung
- Verschlüsselung (Codierung) verschiedener produktionstechnischer und betriebswirtschaftlicher Variablen auf handschriftlich ausgefüllten Schlagkarteiblättern der Landwirte
- Eingabe der Stamm- und Bewegungsdaten von Schlagkarteiblättern mit dem bayerischen Schlagkarteierfassungsprogramm
- Überarbeitung der Programmervorgaben aus Bayern für den überregionalen horizontalen Schlagvergleich auf Basis österreichischer "Deckungsbeiträge"
- Quartilsberechnungen für die Gruppenauswertung
- Zusammenstellung und Zusendung der betriebsindividuellen Auswertungen an die Landwirtschaftskammern zur Weiterleitung an die Landwirte und der für die Region erstellten horizontalen Schlagvergleiche an den zuständigen Berater.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 105/92**  
**Grundlagen der EU-Agrarwirtschaft (1992 - 1994)**  
**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Leonhard SIMON

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Nicht nur in Europa sind gegenwärtig Anstrengungen zur Überwindung traditioneller politischer und wirtschaftlicher Grenzen im Gange. Das Bestreben nach Integration, Abbau von Handelshemmnissen und Aufbau eines grenzüberschreitenden Waren-, Personen- und Kapitalverkehrs, wie die nordameri-

kanische Freihandelszone NAFTA, die ostasiatische Freihandelszone AFTA und der geplante gemeinsame südamerikanische Markt MERCOSUR, ist groß.

Österreich strebt eine Teilnahme am Europäischen Binnenmarkt an, das bedeutet: Übernahme der Agrarpolitik der Gemeinschaft; Verzicht auf eine eigenständige Agrarpolitik und auf nationale Zielsetzungen und Maßnahmen zu ihrer Förderung.

Der Vorteil der Integration Österreichs in die EU, der freie Marktzutritt, ist für kleine Länder besonders groß. Wie jede handelspolitische Integration verursacht auch die Vollendung des Europäischen Binnenmarktes Spannungen innerhalb der Gemeinschaft, die zu diskriminierenden Handlungen nach außen fast zwingen, um einen Teil der Anpassungslast auf Dritte zu überwälzen. Deshalb wird es für Länder mit Drittlandstatus durch die Verwirklichung des EU-Binnenmarktes noch schwieriger werden, Agrarmärkte in der EU weiter zu bedienen oder gar neue Absatzmöglichkeiten in der Gemeinschaft zu finden.

Im landwirtschaftlichen Außenhandel verliert Österreich bereits jetzt: Das Verhältnis zwischen agrarischen Aus- und Einfuhren, das 1972 noch bei 87 % lag, ist auf knapp 40 % (1992) gesunken. Dennoch haben die kaufkräftigen europäischen Märkte noch immer eine Schlüsselfunktion für die österreichische Landwirtschaft, und dies wird nach einem Aufschwung der Landwirtschaft im Osten noch mehr der Fall sein.

Dieses Projekt dient dazu, den Zusammenhang der wichtigsten Komponenten des EU-Agrarsystems anhand von Daten ab 1980 zu beschreiben.

#### Ergebnisse:

1993 wurden die Beiträge der Landwirtschaft zum Bruttoinlandsprodukt sowie das gesamtwirtschaftliche Bruttoinlandsprodukt der EU und ihrer Mitgliedstaaten, real und nominell, in ECU und in öS dargestellt. Österreich soll in den Haushalt der EU Beitragszahlungen leisten, deren Höhe nach den EU-Haushaltsregeln von der Höhe des Bruttoinlandsprodukts, der Mehrwertsteuereinnahmen, den Zolleinnahmen und den Abschöpfungen auf Agrareinfuhren abhängt.

1992 hätte Österreich einen EU-Mitgliedsbeitrag von 5 Mrd. S aus dem Bruttoinlandsprodukt bezahlen müssen. Das BIP der EU betrug 1991 rd. 70 Bill. S, die Landwirtschaft trug dazu 2,43 % bei. Die Gemeinschaft budgetierte im Jahr 1992 für die Gemeinsame Agrarpolitik 36.417 Mill. ECU oder rd. 517 Mrd. S; in Prozent des Gesamthaushaltes der Gemeinschaft waren dies 58,2 %.

Die Endproduktion der Landwirtschaft der EU (als Summe der pflanzlichen und tierischen Produktion) betrug 1990 insgesamt 2.914 Mrd. S. Die Gesamtbeschäftigtenzahl in der Landwirtschaft betrug 1990 8,9 Mill. Landwirte; der Anteil der Beschäftigten in der Landwirtschaft an allen Erwerbstätigen lag 1990 bei 6,6 %. Gemessen an der Zahl der Beschäftigten sind die Agrarsektoren in der EU, abgesehen von Griechenland und Irland, eher unbedeutend. Die Zahl der Beschäftigten hat sich in fast allen Mitgliedsländern in den letzten zehn Jahren mehr als halbiert.

Die Aufwendungen für die Vorleistungen machen im Durchschnitt der Gemeinschaft mehr als 50 % des nominellen Bruttoproduktionswertes aus. In den einzelnen Mitgliedstaaten reichen die Anteile von 30 % in Griechenland bis 63 % in Belgien; die Vorleistungen der EU insgesamt betragen 1990 1.251 Mrd. S. Die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten (als Entlohnung der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden; in Österreich Beitrag der Land- und Forstwirtschaft zum Volkseinkommen) lag 1990 bei 1.405 Mrd. S.

Die Beschreibung des Agromonetären Systems ("Grüner ECU") soll 1994 abgeschlossen werden. Für die Agrarpolitik ist dieser Bereich von besonderer Bedeutung, da die Idee vom einheitlichen Markt mit gleichen Preisen ad absurdum geführt wird, wenn nationale Währungen relativ zueinander schwanken. Da es keine Einheitswährung gibt, ergeben diese Schwankungen Vorteile für die Landwirtschaft in Ländern, die abgewertet haben: Ihr Einkommen steigt, weil die Agrarmarktpreise in nationaler Währung steigen.

Derzeit werden die Endproduktion der Landwirtschaft, ihr Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt, die Vorleistungen, die Nettowertschöpfung zu Faktorkosten, die Arbeitskräfte und die Flächen EDV-gerecht aufbereitet und in das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL eingegeben.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 107/93  
Auswirkungen einer EU-Integration auf  
rinderhaltende Betriebe (1993 - 1994)  
Projektleiter: Dr. Hubert PFINGSTNER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Tendenz zur Internationalisierung der österreichischen Landwirtschaft, z.B. durch EU, GATT, Ostöffnung, wird einen verschärften Anpassungsdruck auf landwirtschaftliche Betriebe ausüben. Eine Konsequenz des EU-Binnenmarktes ist eine generelle Verschärfung des Wettbewerbes zwischen den Ländern.

**Ergebnisse:**

In der Untersuchung wurde vorerst die Einkommensentwicklung von Futterbaubetrieben und deren Ursachen seit 1978 untersucht. Dabei kommt zum Ausdruck, daß die Erzeugerpreisentwicklung für Milch im Vergleich zu anderen tierischen Produkten deutlich besser war. Es ergab sich nur eine geringe Erhöhung der Milchleistung je Kuh. Beim Kraftfutter- und Düngemitteleinsatz konnten deutliche Kostensenkungen festgestellt werden. Die Erhöhung des Ackerfutteranteiles führte jedoch zu einer Verbesserung der Grundfutterzusammensetzung.

Zum Unterschied von ausländischen Entwicklungen trat praktisch eine Stagnation des Milchkuhbestandes je Betrieb ein. Der Fremdkapitalanteil erhöhte sich in diesem Zeitraum deutlich, wobei die Eigenkapitalbildung abnahm. Infolge der Richtmenegenregelung kam es zu einer Ausweitung des Jungviehbestandes.

Weitere Analysen erfolgten zur Wirtschaftlichkeit der Milchleistungssteigerung bei derzeitigen und EU-Preisen. Die stärkste Degression der Produktionskosten gibt es bis zu einer Milchleistung von 6.000 kg je Kuh (kombinierte Rasse), danach sinken die Kosten in geringerem Ausmaß. Bei Annahme bayerischer Preis-Kostenrelationen sinken Milchproduktionskosten um 4,1 % bei einer Milchleistung von 3.000 kg pro Kuh bzw. um 8,2 % bei 8.000 kg/Kuh. Dieser Differenzbetrag reicht jedoch keinesfalls, um die Differenz im Erzeugerpreis zu Bayern auszugleichen. Eine massive Kraftfutterverbilligung vermindert außerdem den wirtschaftlichen Vorteil der Erzeugung hoher Grundfutterqualitäten. Das Ziel einer hohen Grundfutterqualität und -aufnahme bleibt jedoch aus mehreren Gründen aufrecht.

Im Einzelbetrieb bleibt eine Milchleistungssteigerung je Kuh dann rentabel, wenn Produktionsalternativen mit starker Wettbewerbskraft (z.B. Zuchtvieh, Stiermast mit Silomais) und/oder im Zuge der Leistungssteigerung die Richtmenge aufgestockt werden kann. Bei Neubausituationen und der produktiven Verwertung freigesetzter Arbeitsstunden weisen höhere Milchleistungen je Kuh deutliche Wirtschaftlichkeitsvorteile auf. Außerdem wird im Gegensatz zu vielen anderen Betriebszweigen (z.B. Rindermast) die Intensitätssteigerung in der Milchproduktion durch die EU-Agrarreform gefördert, d.h. Milchleistungssteigerungen werden insbesondere durch niedrige Kraftfutterkosten noch wirtschaftlicher.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AW 109/93  
Kommunalpolitische Aufgaben im Zuge der Transformation der Landwirtschaft in Ostmitteleuropa (1993 - 1994)**

**Projektleiter: Dr. Franz GREIF**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Umstrukturierung der Landwirtschaft in Osteuropa tritt als Problem oft hinter den Fragen um das GATT und die EU-Integration zurück. Dabei ist dieses Problem von einer nicht mehr richtig erfaßbaren Dimension und Brisanz. Man schätzt, daß derzeit der Tiefpunkt der Umstrukturierungsphase erreicht ist; das Ertragsniveau hat einen Tiefstand erreicht. Kapitalmangel, hohe Zinsen und ein z. T. schwer verständliches "Altschuldenproblem" sind die Hauptsymptome. Großbetriebe dominieren weiterhin die osteuropäische Agrarstruktur, von Ausnahmen abgesehen. Die Privatisierung in Richtung bürgerlicher Familienbetriebe geht nur schleppend vor sich, begleitet von einer Fülle "neuer Konflikte" unter den Grundbesitzern.

Bei der Transformation der ostmitteleuropäischen Kollektivlandwirtschaft ergeben sich große und zugleich besondere Schwierigkeiten für die Versorgung der ländlichen Bevölkerung mit gemeinwirtschaftlichen Nebentätigkeiten (Infrastruktur, Dienstleistungen). Die Bundesanstalt hat daher auf der Basis mehrerer Partnerschaftsverträge mit agrarökonomischen Forschungsinstituten eine Materialsammlung zu diesem Problemfeld durchgeführt, die praktisch abgeschlossen ist.

**Ergebnisse:**

Ein zentrales Problem der Privatisierung des großbetrieblichen Agrarsektors liegt demnach in folgenden Sachverhalten:

- Was geschieht mit den Infrastrukturleistungen (Straßenbau, Wasserleitungsbau, Kanalbau, Elektrifizierung, Telefonerschließung, Wohnbau, ganz allgemein Bauwirtschaftsleistungen) im Bereich der privatisierten LPGs?
- Was geschieht mit den Sozialleistungen (Kindergärten, schulische Erziehung, Sport, Kulturreinrichtungen, Erwachsenenbildung, Altersvorsorge) die von LPGs organisiert und durchgeführt wurden?

Dabei besteht der Kern des Problems heute darin, daß ein Teil der "Altlasten" der "restrukturierten" Agrarbetriebe nicht Schulden sind, sondern "vorfinanzierte Gemeindeaufgaben"; die Grundidee müßte daher sein, diese Aufgaben den Gemeinden verfassungsmäßig zu übertragen und sie gleichzeitig in die Lage zu versetzen, damit auch zu wirtschaften.

## In unmittelbarer Nachbarschaft Österreichs hat sich folgendes gezeigt:

In den nördlichen und östlichen Nachbarländern hat es Kommunalwahlen gegeben. 90-95% der gewählten Gemeindevorsteher sind Angehörige der "alten Garde", weil sich Mitglieder neuer Parteien nicht auf den Wahllisten eintragen ließen; ein Ergebnis ist daher eine verstärkte Zentralisierung verschiedenster Aufgaben.

So ist z. B. in Ungarn die Demontage der Komitatsbehörden und ihrer Einrichtungen und die Auslagerung von Funktionen der Ministerien auf die Komitatsebene ("staatlich dezentrale Ämter") eine Tatsache. Gemeindebudgets in unserem Sinn existieren nicht. Gemeindeautonomie ermöglicht maximal 20-25% Einnahmen aus Selbstverwaltung. Die Zuteilungen, sogenannte "überlassene Steuern", sind mit großen Unsicherheiten behaftet; ein wirklich funktionierender Finanzausgleich müßte aber ein vordringliches Ziel sein.

Bei einer Fachtagung vom 20.-22. September zu diesem Thema waren 22 Experten aus Ostmittel- und Osteuropa anwesend. Insbesondere mit Beiträgen über die Gemeindeverfassung in einigen dieser Länder wird die Bundesanstalt einen Impuls zu geben versuchen, die brennenden Fragen der Kommunalstruktur, damit auch der Kommunalpolitik und der Kommunalwirtschaft, als zentrales Problem zu erkennen und zu bearbeiten.

## Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKEK, Dr. Reinhard KREISL  
AW 005/71 - Erarbeitung und laufende Verbesserung der Grundlagen für die Betriebsplanung sowie Durchführung von LP-Planungen (1971 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL, Dipl.-Ing. ORTNER  
AW 008/71 - Sektorales Prognosemodell für die österreichische Land- und Forstwirtschaft (1971 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Karl ORTNER  
AW 015/73 - Kurzfristige Prognosen von Ernterträgen aus Witterungsdaten (1973 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Peter HANDSCHUR, Dipl.-Ing. BINDER  
AW 032/76 - Ökonometrische Modelle für den österreichischen Rinder- und Schweinemarkt (1976 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Karl ORTNER, Dipl.-Ing. STEHLIK  
AW 073/86 - Ein Simulationsmodell der österreichischen Milchwirtschaft (1986 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Leonhard SIMON, Dipl.-Ing. Karl ORTNER  
AW 074/86 - Berechnung der Produzenten- und Verbrauchernutzen nach dem PSE/CSE-Konzept der OECD (1974 - langjährig)
- Dr. Hubert PFINGSTNER, Dipl.-Ing. Josef BINDER  
AW 075/87 - Klassifizierung von landwirtschaftlichen Betrieben zur Darstellung der wirtschaftlichen Lage der Landwirtschaft (1987 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL, Dipl.-Ing. ORTNER  
AW 081/87 - Auswirkungen eines Beitritts Österreichs zur EU auf die österreichische Landwirtschaft (1987 - 1994)
- Dipl.-Ing. Karl ORTNER  
AW 088/89 - Auswirkungen von Vereinbarungen im GATT auf die Landwirtschaft (1989 - 1994)
- Dipl.-Ing. PRETTERHOFER  
AW 097/90 - Betriebswirtschaftliche Auswertung von Extensivierungsversuchen der pflanzenbaulichen Bundesanstalten (1990 - langjährig)
- Dr. Franz GREIF, Dipl.-Ing. WAGNER  
AW 098/90 - Regionale Auswirkungen einer veränderten Agrarpolitik (1990 - 1994)
- Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL  
AW 099/91 - Regionales und betriebswirtschaftliches Modell der österreichischen Landwirtschaft (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Josef BINDER, Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKEK, Dr. Hubert PFINGSTNER  
AW 100/91 - Ermittlung der Einkommensveränderungen in landwirtschaftlichen Betrieben nach GATT-Preisszenarien (1991 - 1994)
- Dr. Franz GREIF  
AW 103/91 - Systematische Dokumentation regionalpolitischer Aufgaben in Bund und Ländern (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Klaus-Dieter WAGNER  
AW 106/92 - Regionaler Vergleich der Landwirtschaft Österreichs und der Europäischen Gemeinschaft (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Marta NEUNTEUFEL  
AW 108/93 - Konzept und wirtschaftspolitische Instrumente einer nachhaltigen Landwirtschaft (1993 - 1994)
- Dipl.-Ing. PRETTERHOFER  
AW 110/94 - Auswirkungen agrarpolitischer Maßnahmen auf die Bodennutzung und Betriebsstruktur in Österreich (1994 - 1995)
- Dr. Franz GREIF, Dipl.-Ing. Klaus-Dieter WAGNER, Dipl.-Ing. Hubert JANETSCHKEK  
AW 111/94 - Landwirtschaftliche Kennzahlen für ökologische Belastungsquoten (1994 - 1995)
- Dipl.-Ing. Helga PIRRINGER  
AW 112/94 - Modelle zur Simulation von Betriebsentwicklungen in benachteiligten Regionen (1994 - 1997)
- Dipl.-Ing. Werner PEVETZ  
AW 113/94 - Erwerbskombination und flächen-deckende Landwirtschaft (1994 - 1996)

- Dipl.-Ing. Martin KRACHLER  
AW 114/94 - **Die österreichische Nahrungsmittelindustrie im Vergleich zu ausgewählten EU-Mitgliedstaaten (1994 - 1995)**
- Mag. Martin SCHLIEBER  
AW 115/94 - **Entwicklungsmöglichkeiten der Agrarinformation und -dokumentation in Österreich unter Einsatz von Information-Retrieval-Systemen (1994)**

## 2. 3. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

A-8952 Irdning

Telefon: (03682)22451

Fax: 03682/2461488

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

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL CH 2/60**  
**Ausarbeitung neuer Analysenmethoden (1960 - 1993)**  
**Projektleiter:**  
Dr. Gunter URAY, Dr. Wilfried WENZL

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Um die große Anzahl chemischer Analysen verarbeiten zu können, ist es notwendig, zunehmend auf eine rasche Bearbeitung bei entsprechender Genauigkeit zu achten.

Zur Anpassung der Methoden an den jeweiligen Bedarf und die gegebenen apparativen Möglichkeiten und zur Erreichung der gewünschten Reproduzierbarkeit waren bei verschiedenen Methoden eigene Entwicklungsarbeiten notwendig.

#### Ergebnisse:

Innerhalb der Laufzeit des Projektes wurden bei einer Reihe von Methoden Verbesserungen und Adaptierungen vorgenommen, welche als sog. "Hausvorschriften" in der Routine, wie die Enqueteergebnisse zeigen, mit großer Zuverlässigkeit eingesetzt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GL 1/61**  
**Bedarfsgerechte Grünlanddüngung mit Phosphor, Kalium, Nebennährstoffen und Spurelementen (1961 - 1993)**  
**Projektleiter:** Ao.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHNTER, Dr. Karl BUCHGRABER

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Seit Jahrzehnten wird an der Bundesanstalt für al-

penländische Landwirtschaft daran gearbeitet, den Düngebedarf des Grünlandes an Phosphor, Kalium, Nebennährstoffen und Spurelementen möglichst zuverlässig zu erfassen. Fundierte Zahlen über den Düngebedarf an Pflanzennährstoffen sind nämlich eine unerlässliche Voraussetzung zum wirtschaftlichen, qualitätsorientierten und umweltgerechten Einsatz von Wirtschaftsdüngern, Mineraldüngern und anderen Nährstoffträgern. Es war in diesem Zusammenhang auch abzuklären, inwiefern es sinnvoll ist, sich bei der Gestaltung der Grünlanddüngung auf die Ergebnisse der Routinemethode der Bodenuntersuchung zu stützen.

Die Bearbeitung dieser Fragen erfolgte hauptsächlich aufgrund von Ergebnissen aus 12 langfristigen Feldversuchen, die teils in der Zentrale in Gumpenstein, teils an den Außenstellen Admont, Piber, Neuwaldegg (am Rande des Wienerwaldes) und in der Almregion der Niederen Tauern auf bodensauren Magerrasen gelaufen sind und zum Teil noch laufen.

#### Ergebnisse:

Die PK-Düngung der Dauerwiesen erfolgt am besten nach dem Prinzip der ertragsbezogenen (ertragsorientierten) Düngung, d.h. auf Basis des Ertragsniveaus, das unter den gegebenen Bedingungen bei sachgemäßer Düngung erfahrungsgemäß gut erreicht werden kann.

Falls eine ausreichende Versorgung der Dauerwiesen mit Phosphor und Kalium angestrebt wird, so empfiehlt es sich, dieses Ertragsniveau als Bemessungsgrundlage zu verwenden oder im Mittel der Jahre in Höhe von 0.85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 2.4 kg K<sub>2</sub>O je dt Trockenmasse zu düngen (bei einem Ertragsniveau von 100 dt Trockenmasse z.B. mit 85 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 240 kg K<sub>2</sub>O je ha und Jahr). Auf diesen Zahlen beruhen im wesentlichen auch die derzeitigen Gumpensteiner Normen für die Düngung der Dauerwiesen mit Phosphor und Kalium bei Bodenwerten der Gehaltsstufe C. Nur bei den niedrigen Ertragslagen, die im allgemeinen extensiver bewirtschaftet werden sollten, wurde mit 0.75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 2.1 kg K<sub>2</sub>O je dt Trockenmasse gerechnet.

Die Empfehlungen für die Düngung der Dauerwiesen wurden von deren Bedarfzahlen abgeleitet, mit entsprechender Berücksichtigung der Nährstoffrücklieferung durch die Kot- und Harnausscheidungen der Weidetiere, der Nährstoffverluste durch die tierischen Nutzleistungen, etc.

Bei Ganztagsweiden genügen demnach etwa 25 bzw. 15% des P- und K-Düngebedarfes der Dauerwiesen. Bei Halbtagsweiden reichen von beiden Nährstoffen etwa 60%, bei Kurztagsweiden etwa 75% des Düngebedarfes der Dauerwiesen.

Falls eine Düngung von Almweiden wegen zu schlechter Futterqualitäten erforderlich ist, wie unter Umständen bei bodensauren Magerrasen (Borstgras- oder Bürstlingsbeständen), so empfiehlt es sich - in Nährstoffverarmung - folgende Mengen an Phosphor und Kalium zu düngen (Durchschnittswerte je ha und Jahr):

Zur Aufdüngung 25 - 40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 40 - 60 kg K<sub>2</sub>O, zur Erhaltungsdüngung (bei ganztägiger Weidenutzung) 5 - 10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> und 10 - 20 kg K<sub>2</sub>O.

Zum Unterschied von den meisten anderen Dünungsempfehlungen enthalten die derzeitigen Gumpensteiner Normen für die Düngung der Dauerviesen und Dauerweiden mit P und K nur mehr geringe Zuschläge bei Bodenwerten der Gehaltsstufen A und B, ermittelt nach den Laktatmethoden, weil die Böden oft auch bei niedrigen Gehaltswerten noch relativ viel zur Phosphor- und Kaliversorgung der Pflanzenbestände beitragen können. Die Abzüge bei hohen Gehaltswerten decken sich dagegen weitgehend mit den meisten anderen Dünungsempfehlungen.

Die ökologische Beurteilung der Zweckmäßigkeit von Düngungsmaßnahmen - z.B. im Zusammenhang mit gesetzlichen Regelungen und Verordnungen - erfolgt wahrscheinlich besser durch Gegenüberstellung der tatsächlich ausgebrachten Nährstoffmengen mit den Düngebedarfszahlen als auf Grund von Nährstoffbilanzen auf Basis der stark variierenden Nährstoffentzüge.

Der Kalkbedarf des Grünlandes ist wesentlich geringer als allgemein angenommen. Auf leichten bis mittelschweren Böden genügt eine Kalk(+ Mg)-Zufuhr in der Größenordnung von 150 - 250 kg je ha und Jahr, um eine entsprechende Bodenreaktion aufrechtzuerhalten. Sowohl die Kalkzufuhren durch die basisch wirkenden Phosphatdünger - mit den Erfahrungswerten über deren Kalkwirkung - als auch die Kalk- und Magnesiumzufuhren durch Stallmist und Gülle aus der Rinderhaltung können dabei mit angerechnet werden.

Der Düngebedarf an Magnesium ist wahrscheinlich geringer als in den Richtlinien des österreichischen Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz angegeben. Eine durchschnittliche Magnesiumzufuhr in Höhe von 80 kg MgO je ha und Jahr hat nämlich im Kalk- und Magnesiumdüngungsversuch Gumpenstein genügt, um den Magnesiummangel zu beseitigen, im besonderen bei Anwendung in Form von Magnesiumoxyd.

Mangelsituationen im Bereich der Spurenelemente lassen sich am besten durch eine sinnvolle Wirtschaftsdüngeranwendung und Zurückhaltung in der Kalkdüngung vermeiden. Sollten diese Vorbeu-

gungsmaßnahmen nicht ausreichen, so ist es relativ einfach, die Mangelsituationen durch gezielte Düngung mit Spurenelementen zu beseitigen.

**Titel und Laufzeit des Projektes AL GL 9.1/79**

**Erfolgsaussichten der Güllebelüftung im Grünlandbetrieb (1979 - 1993)**

**Projektleiter:**

A.o.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHNTER, Dr. Karl BUCHGRABER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Etwa 13 Jahre lang wurde geprüft, welche Veränderungen die Gülle (Rinder- und Schweinegülle) durch die Belüftung erfährt und wie sich diese Veränderungen auf die Düngewirkung der Gülle im Grünland auswirken.

**Ergebnisse:**

Die Stickstoffverluste sind bei schonender Durchführung der Belüftung nur gering (Mehrverluste gegenüber der gewöhnlichen Göllelagerung in den eigenen Versuchen nur 1-2% bei der Rindergülle, und 2-4% bei der Schweinegülle).

Die Düngewirkung der Gülle - bezogen auf das Pflanzenwachstum und den Ertrag - wird durch die Belüftung an sich zwar verbessert, das Ausmaß der Verbesserung reicht aber nur aus, um die Stickstoffverluste, die durch die Belüftung entstehen, in etwa zu kompensieren (bei der Schweinegülle) oder leicht überzukompensieren (bei der Rindergülle). Gültigkeit hat diese Aussage aber ziemlich sicher nur für stickstoffsichende Belüftungsverfahren, gekennzeichnet durch N-Verluste bis zu etwa 5%.

Auf indirekte Weise kann die Belüftung aber wahrscheinlich einiges dazu beitragen, Bestandesverschlechterung zu verhindern, weil sie mehr Flexibilität hinsichtlich der Wahl des günstigsten Ausbringungszeitpunktes der Gülle ermöglicht.

Außerdem dürften Narbenschäden, wie sie bei schlechter Gölleanwendung unter Umständen entstehen - z.B. durch Ausbringen bei ungünstigen Witterungs- und Bodenverhältnisse oder durch sehr ungleichmäßige Verteilung - bei Verwendung von belüfteter Gülle eher zu vermeiden sein als bei Verwendung von unbelüfteter.

Auch die Futterqualität kann durch die Belüftung unter Umständen eine leichte Verbesserung erfahren, wie in der PK-Serie des Bentonitversuches Gumpenstein durch eine leichte Erhöhung des Rohprotein- und Natriumgehaltes und eine leichte Verringerung des Rohfasergehaltes.

Zu rechnen ist mit derartigen Verbesserungen aber nur dann, wenn die Belüftung zu einer Legumino-

senförderung führt, und das ist eher nur unter bestimmten Voraussetzungen der Fall (wie auf dem relativ leichten und sauren Boden des Bentonitversuches Gumpenstein und auch hier nur im Rahmen der mäßig intensiven Düngung).

Die Gefahr der Futterverschmutzung wird durch die Güllebelüftung zwar etwas verringert, eine Verbesserung der Siliereigenschaften des Futters ist dadurch aber wahrscheinlich nur dann zu erreichen, wenn man sehr intensiv belüftet.

Bei Belüftungsverfahren, die einen deutlichen Temperaturanstieg in der Gülle ermöglichen, kann die Belüftung auf Grund der Ergebnisse anderer Autoren dazu beitragen, die Gefahr der Weiterverbreitung von Unkräutern, Krankheitserregern und Parasiten durch die Gülle gegebenenfalls etwas abzuschwächen.

Auch für die grünlandwirtschaftlich orientierten Betriebe ist die Güllebelüftung ein an sich interessantes Verfahren. Gegen eine weitere Verbreitung in der Praxis sprechen derzeit überwiegend noch die verhältnismäßig hohen Kosten und der dafür erforderliche Energieaufwand. Um diese Nachteile auszuschalten, muß die Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf diesem Gebiete weiter fortgesetzt werden, mit dem Ziel, die wesentlichsten Vorteile der Belüftung mit möglichst geringem Aufwand zu erreichen.

**Titel und Laufzeit des Projektes AL GL 9.2/79**  
**Wirksamkeit von Güllezusätzen hinsichtlich Verbesserung der Dungewirkung der Gülle auf Grünland (1979 - 1993)**

**Projektleiter:** A.o.Univ.-Prof. Dr. Giselher SCHECHNTER, Dr. Karl BUCHGRABER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel der Arbeit war die Klärung der Frage, inwieweit wesentliche Inhaltsstoffe der Rindergülle durch Zusatzmittelanwendung eine Veränderung erfahren und wie sich diese Maßnahme auf die Dungewirkung der Gülle im Grünland auswirkt.

Die Prüfung der Zusatzmittel bei Rindergülle erfolgte in Form von Feldversuchen. In einem dieser Versuche, dem Bentonitversuch Gumpenstein, wurden zwei Mittel (AGRIBEN und BIOLIT) etwa zehn Jahre lang geprüft. Die drei Admonter Güllezusatzmittelversuche (GZ-Versuche) umfaßten dagegen eine größere Anzahl von Zusatzmitteln, die Prüfung erstreckte sich dort aber nur auf einen Zeitraum von vier bis sechs Jahren.

Untersucht wurden hauptsächlich die Auswirkungen auf den Ertrag, den Pflanzenbestand und zum Teil auch auf die Futterqualität. Die Auswirkungen

auf die Gülle selbst wurden ebenfalls untersucht, um die Ergebnisse besser interpretieren zu können.

**Ergebnisse:**

Die in der Gülle stattfindenden Umsetzungen an organischer Substanz und an Stickstoff wurden durch die geprüften Zusatzmittel nicht oder nicht wesentlich beeinflußt. Nur die Steinmehlanwendung scheint den Abbau von organischer Substanz in der Gülle tendenziell zu verzögern. Die Zusatzmittel bewirkten demnach auch keine oder nur geringfügige Veränderungen in den Anteilen der Gülle an organisch gebundenem Stickstoff und an Ammoniumstickstoff, und keine Verringerung der Stickstoff-Lagerungsverluste, ausgenommen eine geringfügige Erhöhung dieser Verluste durch den Zusatz von Branntkalk.

Als Schlußfolgerung für die Praxis ergibt sich, daß der wirtschaftliche Anreiz, Güllezusatzmittel anzuwenden, verhältnismäßig gering ist. Ob die unter Umständen damit erzielbaren Mehrerträge bzw. Qualitätsverbesserungen ausreichen, um einen wirtschaftlichen Nutzen daraus ziehen zu können, wird auch stark von den Kosten der Mittel abhängen. Wichtig ist jedenfalls eine gezielte Auswahl der Mittel in Anpassung an den Zweck, den man damit erreichen will und die Berücksichtigung der spezifischen Wirksamkeit der Mittel.

Es war nicht das Ziel dieses Forschungsprojektes, Auswirkungen der Zusatzmittel auf die technologischen Eigenschaften der Gülle und auf etwaige Geruchsbelästigungen durch die Gülle abzuklären. Aus den Ergebnissen anderer Arbeiten ist aber zu schließen, daß die im Handel befindlichen Mittel überwiegend nicht oder nur in bescheidenem Umfang dazu beitragen können, diesbezügliche Probleme zu lösen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL LT 3/86**  
**Wirtschaftsdüngerkette (1986 - 1993)**

**Projektleiter:** Dr. Helmut BARTUSSEK, Dipl.-Ing. Alfred PÖLLINGER, Ing. Franz SCHUPFER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Flüssigmisterzeugung hat in den letzten Jahrzehnten in erster Linie aus arbeitswirtschaftlichen Überlegungen stark an Bedeutung gewonnen. Verschiedenste Probleme, die direkt oder indirekt mit der Gülle in Zusammenhang stehen (Geruch, Stallklima, Grundwasserverschmutzung, Pflanzenbestand usw.) haben wieder zu einer stärkeren Hinwendung zum Festmistsystem geführt.

Wesentliche Teile der Verfahrenskette wurden seit längerer Zeit nicht mehr weiterentwickelt. Es besteht ein großer Nachholbedarf, wobei besonders

einstreusparende Systeme von Interesse sind.

Weiters ist für Einstreusysteme wichtig, welche Struktur der Einstreu (lang, gehäckelt, zerrissen) als die zweckmäßigste angesehen werden kann. Zusätzlich wird immer wieder die Mindestmenge an Einstreu bei den jeweiligen Varianten im Zusammenhang mit tiergerechter Haltung und Verschmutzungsgrad diskutiert.

*Ergebnisse:*

Im Einraumtretmiststall wurden die Relationen des Einstreubedarfs an Langstroh im Vergleich zu Häckselstroh bzw. zu Feinstroh im Hinblick auf den Verschmutzungsgrad der Tiere untersucht.

Feinstroh vermag zwar bei gleichen Aufwandmengen wesentlich mehr Feuchtigkeit zu binden, lässt sich auch sehr gut manipulieren, bewirkt jedoch keine deutliche Verbesserung der Verschmutzung und somit keine wesentliche Einstreuersparnis.

Häckselstroh ist aus Sauberkeitsgründen nicht günstiger einzustufen als Langstroh. Nicht berücksichtigt ist die bessere Manipulierbarkeit des Mistes bzw. des Strohs. Bei allen Strohaufbereitungsvarianten kann eine befriedigende Sauberkeit der Jungtiere mit etwa 3 kg/GVE u. Tag erzielt werden. Sehr saubere Tiere verlangen 5 kg/GVE u. Tag, wie es beispielsweise in der Milchviehhaltung notwendig ist. Die Werte gelten nur bei täglicher Entmistung des Mistganges im hinteren Buchtenteil. Der Verschmutzungsgrad erhöht sich sprunghaft bei Einstreumengen, die unter 2,5 - 3,0 kg/GVE u. Tag liegen.

Weitere wichtige Einflußfaktoren auf den Einstreubedarf sind das Intervall der Entmistung und der Einstreuvorgänge.

Die Ergebnisse sind nicht direkt auf andere in der Praxis vorkommende Stallsysteme mit Einstreu übertragbar und sollten in einer sauberen Praxiserhebung mitberücksichtigt werden. Auf einem Praxisbetrieb mit einem Zweiraumtretmistsystem für Milchvieh wurden bei mittlerer Sauberkeit 3,5 - 4,0 kg Stroh/GVE u. Tag verbraucht. Weiters scheint es angesichts des in absoluten Grünlandgebieten immer teurer werdenden Strohs sinnvoll, Einstreualternativen zu erarbeiten. Die Nutzung extensiver Grünlandstandorte bzw. in Biotopprogrammen eingebundene Ökoflächen scheint hier sinnvoll.

*Titel und Laufzeit des Projektes AL HF 6.3/87*

**Die Kultur von Arnica montana (1987 - 1993)**

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

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Arnika ist nach wie vor eine häufig verwendete Arz-

neipflanze. Viele Länder müssen dem Raubbau an Wildbeständen durch entsprechende Sammelverbote entgegentreten. Dies macht Überlegungen zur Inkulturnahme dieser Heilpflanze notwendig.

In Gumpenstein wurde in Form einfacher Feldversuche auf 3 Standorten in 700 m, 900 m und 1.100 m sowie in zwei "Düngevarianten" (mit und ohne dem Urgesteinsmehl "Biolit") die Kulturführung und Ertragsfähigkeit von Arnika auf Magerböden geprüft.

*Ergebnisse:*

Arnika muß als gärtnerische Kultur angesehen werden. Der Handarbeitsaufwand ist entsprechend groß und liegt allein für die notwendige Pflege bei ca. 20 Akh/100 m<sup>2</sup>/Jahr. Arnika ist düngefeindlich und reagiert sogar auf die Beigabe von Urgesteinsmehl (Biolit) mit deutlichem Ertragsrückgang. Die Wahl höher gelegener Standorte zeigte bei dem geprüften Material ebenfalls negative Auswirkungen auf Vitalität und Ertragsniveau. Auch der für die Qualität wichtige erzielbare Wirkstoffgehalt spricht nicht für einen Anbau in höheren Lagen. Ein Anbau in inneralpinen Tallagen, die Wahl entsprechend magerer, humoser, nicht feuchter Böden, sowie das Hintanhalten von Unkrautkonkurrenz schafft optimale Voraussetzungen. Unter solchen Bedingungen ist eine Kulturführung über 6 Jahre durchaus möglich.

Die Ertragsfähigkeit an Blütendroge erreicht im 2. Ertragsjahr ihr Maximum und lag beim geprüften Material bei 772 kg Trockenblüte pro Hektar. Danach folgte ein Abfall auf ca. 50 % dieses Niveaus. Auch die Ernte von Samen stellt bei dem derzeitigen Preisniveau von ÖS 6.300,-/kg gereinigtes Saatgut eine lukrative Nutzungsmöglichkeit dar. Das Ertragsniveau lag im 4. und 5. Ertragsjahr bei 119 bzw. 85 kg Saatgut/ha.

Am gewinnträchtigsten erwies sich die Wurzelernnte. Bei Annahme eines derzeitigen Marktpreisniveaus von ca. S 1.000,-/kg gut gereinigter Trockenwurzel lässt sich dadurch ein Rohertrag von ca. S 45.000,-/100 m<sup>2</sup> erreichen. Der erzielbare Dekkungsbeitrag am Standort Gumpenstein im Laufe der sechsjährigen Kultur unter Annahme

- a) der Produktion von Arzneibuchqualität
  - b) der vollständigen Absetzbarkeit der Produkte
  - c) des erhobenen Preisniveaus
  - d) der Mißachtung weiterer betriebswirtschaftlich relevanter Kosten (Anlage, Verzinsung, Trocknung)
- betrug ÖS 321,60/Akh. Diese Zahlen lassen den kleinfächigen Anbau von Arnica montana auch bei Gefahr fallender Preise oder bei schlechterer Ertragslage sehr lukrativ erscheinen. Garantie für einen entsprechenden Absatz kann aber keine gege-

ben werden.

Ein Versuch bestätigte weiters die Vermutung, daß bei bestehender Anlage mittels Klonung der Rosetten der vitalsten und ertragfähigsten Pflanzen eine billige Zweit- und Drittanlage möglich ist. Ein weiterer Effekt läge in der Selektion auf standortangepaßte, gesunde und ertragfähige Genotypen.

**Titel und Laufzeit des Projektes AL GM 2.4/88**

**Alternativkulturen: Faserflachs (1988 - 1993)**

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

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Diese Kulturpflanze gehört zum "non - food" Bereich, weil sämtliche End- und Nebenprodukte aus der Faserflachserzeugung in anderen Industriezweigen weiterverarbeitet werden. Zusätzlich besteht in Österreich Bedarf an Faserflachs, welcher auf einer Fläche von rund 3.000 ha produziert werden könnte.

Faserflachs wurde im Zeitraum von 1988 - 1992 einerseits jährlich mit einem Sortenversuch geprüft, andererseits wurden zur Klärung weiterer pflanzenbaulicher Fragen noch weitere Versuche durchgeführt. Die Anlage der Versuche erfolgte jeweils nach statistisch auswertbaren Plänen in 4-facher Wiederholung.

Erhoben wurden sämtliche Vegetationsbeobachtungen, sowie Ertrags- und Qualitätsparameter, welche für die Beurteilung von Faserflachs von Bedeutung sind.

**Ergebnisse:**

Bei den Sortenversuchen wurden in erster Linie westeuropäische Hochzuchtsorten angebaut, wobei die Sorten Belinka, Marina und Natasja alle 5 Jahre in Prüfung standen, und daher als Standardsorten dienten. Im Durchschnitt aller Sorten konnten 6423 kg/ha Röststroh erreicht werden, große Schwankungen ergaben sich bei der Faserausbeute. Der Gesamtfaseranteil liegt bei rund 25%, davon entfallen auf die Langfaser nur rund 7%, auf die Kurzfaser rund 18%.

Auch eine Qualitätsbeurteilung der Proben wurde vorgenommen, wobei der Durchschnitt der Sorte bei guter bis mittlerer Qualität einzustufen ist. Auch die Reißfestigkeit wurde zwischen 1990 - 1992 ermittelt, wobei sich die Sorte Laura als jene mit der besten Qualität auszeichnete.

An zusätzlichen Fragen wurden noch Saatzeit, Saatstärke, sowie N-Düngung auf einem extremen Standort behandelt.

Bei den Saatzeitversuchen wurde von 1988 - 1991 jährlich ein Versuch durchgeführt, im Jahr 1989 sogar mit 4 Saatzeitpunkten. Im Hinblick auf eine optimale Pflanzenentwicklung hat sich der frühest mögliche Anbautermin als der beste erwiesen.

Bei der Ermittlung der optimalen Saatstärke haben die Versuchsergebnisse eine Bestätigung der in der Literatur angegebenen Menge von 120 - 125 kg/ha als die günstigste gebracht. In der Düngung sollte man speziell bei Stickstoff sehr zurückhaltend sein, weil ein Zuviel an N sofort zu starker Lagerung des Flachs führt, was auf jeden Fall mit einer Verminderung der Qualität verbunden ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes 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 - 1993)**

**Projektleiter:** Dr. Ing. Monika SOBOTIK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Bildung von unterirdischen Ausläufern ist für die Arten der Gruppe Achillea millefolium ein Bestimmungsmerkmal. Die großen Unterschiede der Ausläufergesamtlängen, der Zahl der Blühtriebe und der Wuchshöhe, die sich in einem Wachstumsversuch mit verschiedenen Arten an neun Standorten unter gleichen Bodenbedingungen zeigten, regten dazu an, diese Merkmale herauszugreifen und einander gegenüberzustellen. Der Anlaß für die Versuchsanlage war der Bedarf an mehr Unterlagen über klimatisch bedingte Variationsbreiten von Sproß- und Wurzelmerkmalen.

Ein weiteres Ziel der Versuchsanlage war es, anhand leicht erkennbarer Merkmale wie Habitus der Gesamtpflanze, Habitus der Blühtriebe sowie Länge und Breite der Rosetten- und Stengelblätter die Eignung der Bewertung von Sammelarten für die Standortbeurteilung zu erproben.

**Ergebnisse:**

Der Einfluß unterschiedlicher klimatischer Bedingungen auf Ausläufergesamtlänge, Wuchshöhe und Zahl der Blühtriebe wurde an drei Arten der Achillea millefolium Gruppe in einem Kulturversuch untersucht.

Die wachstumsförderndsten Standortbedingungen waren für Achillea millefolium ssp. millefolium und Achillea roseo-alba am Standort Irdning Talboden, für Achillea collina in Obersiebenbrunn zu beobachten. Die wachstumshemmendsten Einflüsse wurden für die Ausläufergesamtlängen bei Achillea roseo-alba und Achillea millefolium ssp. millefolium in Klagenfurt und jene für Achillea collina in Irdning Talboden festgestellt.

Die geringsten Zahlen der Blühtriebe bildeten sich bei Achillea collina in Pürgg, bei Achillea roseo-alba in Altaussee und bei Achillea millefolium ssp. millefolium in Irdning N-Hang. Bezüglich der Wuchshöhe wurden die niedrigsten Werte bei Achillea collina in Pürgg, bei Achillea roseo-alba in Altaussee und bei Achillea millefolium ssp. millefolium in Klagenfurt gefunden.

**Titel und Laufzeit des Projektes AL HF 3.1/88**  
**Die Nährstoffnachwirkung nach hohen Güllegaben auf Hackfrüchte (1988 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Nach der Anwendung höherer Güllemengen auf Ackerland während der 70-Jahre fand allmählich ein Umdenken statt, weil sich daraus viele Probleme ergeben hatten, wie teils hohe Belastungen des Bodens und des Wassers mit Nitrat gezeigt hatten.

In einem Vorgängerprojekt, HF 3/75, war es um die Steigerung von Güllegaben zu Hackfrüchten gegangen, und in dem Projekt AL HF 3.1/88 wurde die Nachwirkung zu den Steigerungsstufen von 80, 120, 160 und 200 m<sup>3</sup> Gülle/ha/Jahr geprüft. Zum Vergleich dienten mineralisch gedüngte Parzellen mit adäquaten Mengen an Reinnährstoffen.

Angebaut wurde zur Prüfung der Nachwirkung ab 1987 jeweils Rayras mit einer Getreide-Deckfrucht, im Jahr 1990 ohne Deckfrucht. Angelegt war dieser Versuch nach statistisch auswertbaren Plänen in jeweils 4-facher Wiederholung.

Bei diesem Projekt wurden Vegetationsbeobachtungen, parzellenweise Feststellung des Ertrags mit anschließender Probeziehung für chemische Analysen sowie umfangreiche Bodenuntersuchungen durchgeführt.

**Ergebnisse:**

Bei den Trockenmasse-Ergebnissen ist deutlich die nachhaltige Wirkung durch die Gölledüngung zu erkennen, sogar noch im 4. Nachwirkungsjahr. Die Höhe der TM-Erträge ist aber zu diesem Zeitpunkt schon auf rund 60% jener der Jahre 1987 - 1989 abgesunken.

Der Effekt der Nährstoffnachwirkung auf die Inhaltsstoffe ist wegen des Kulturartenwechsels von Hackfrüchten auf Rayras nicht nachzuweisen. Einzig die Veränderung der Analysenergebnisse im Laufe des Projektes kann dargestellt werden, wobei sich zwischen den einzelnen Varianten keine großen Unterschiede zeigen. Zwischen 1. und 2. Schnitt differieren die Werte stark, weil beim 1. Schnitt jeweils die Getreide-Deckfrucht den überwiegenden Anteil an der Ernte ausgemacht hat. Bei

den Mineralstoffen ist keine Einheitlichkeit festzustellen, steigende Tendenz bei den K- und P-Gehalten innerhalb der Steigerungsstufen ist zu bemerken. Bei den Spurenelementen ist ein Anstieg vom 1. zum 2. Schnitt zu sehen, besonders beim Na-Gehalt.

Bei den Bodenuntersuchungsergebnissen fällt deutlich die Veränderung des pH-Wertes nach Beendigung der Düngung auf, ein langsames Ansteigen der - in den Mineraldüngungsparzellen viel zu niedrigen - pH-Werte kann dargestellt werden, in den Güllevarianten geschieht Gegenteiliges. Bei den Bodennährstoffen zeigt sich gegenüber der gut gedüngten Periode sofort ein Rückgang an P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O und MgO im Ackerboden.

Aus Ergebnissen von Schichtungsuntersuchungen bis 1 m Tiefe ist ein Rückgang an den Elementen Zn, Mn, Cu und den Schwermetallen während der Düngungsnachwirkung zu beobachten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 1/89**  
**EDV-unterstützte Analyse einer repräsentativen Anzahl von Betrieben im Steirischen Ennstal hinsichtlich Silagequalität und etwaiger Zusammenhänge zur Milchqualität inklusive eingehender Befragungen (1989 - 1993)**  
**Projektleiter:**

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

**Kooperationspartner:**

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

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Konservierungsform "Silage" wurde in ihrem Ist-Zustand bezüglich Gärbiologie, mikrobiellen Einflüsse, Siliersysteme und Siliertechnik bis hin zur Verfütterung und deren Auswirkungen auf die Milchqualität umfassend über drei Jahre auf 152 Betrieben des Steirischen Ennstales und Paltentales untersucht.

**Ergebnisse:**

Der Großteil der Grassilageproduktion kommt aus dem ersten Aufwuchs. 43% der Mähflächen werden davon siliert und 57% zu Heu getrocknet. Die kleineren Betriebe mit einer Kuhzahl unter 10 silieren hiebei nur bei etwa 35% und die Großbetriebe mit über 30 Kühen etwa 60% der Mähflächen; diese Verteilung zieht sich auch in den Höhenstufen bis über 1000 m Seehöhe durch.

Der Hochsilo hat bei den Kleinbetrieben insbesondere in den Berglagen einen Anteil von 6% an der

gesamten Grassilagekubatur. Mit zunehmender Betriebsgröße nimmt dieser Anteil auf 37% ab. Die Fahrsilos, größtenteils der Traunsteinsilo, nahmen auch bei der Grassilage zu, halten aber zur Zeit noch bei etwa 22%. Die Ballensilage war in den Jahren 1987 und 1988 noch kaum in diesem Gebiet vertreten, im Jahre 1990 nahm sie bereits 11% der gesamten Grassilage ein.

Der Erntezeitpunkt und der damit verbundene Rohfasergehalt lag bei 51% aller Grassisagen unter 27% i.d.TM, 49% waren darüber. Beim ersten Aufwuchs wurden allerdings nur 35% der Grassilagen zur Qualitätsreife geerntet, der Rest war überständig.

In den Betrieben mit kleineren Hochsilos und geringer Schlagkraft wurden verstärkt Naßsilagen produziert, insgesamt nahmen sie einen Anteil von rund 15% an der Grassilage ein. Rund 50% der Grassilage wurden zwischen 28 und 40% angewelkt, 25% der Grassisagen erreichten eine Trockenmasse von 40-50%. Ein Anteil von etwa 10% wurde über 50% TM angewelkt, wobei dafür vornehmlich die Ballensilagen verantwortlich zeichneten.

Die Verdichtung war aufgrund des späteren Erntetermines, der groben Futterstruktur, der ungenügenden Häcksellänge ab einem durchschnittlichen Rohfasergehalt von 27% i.d.TM sowohl im Hoch- und Tiefsilo als auch im Fahrsilo nicht mehr ausreichend. Stieg bei diesen Verhältnissen der Anwelkgrad über 40% an, so stellten sich zunehmend Schimmel- und Hefepilze ein.

Die Verschmutzung des Futters führte zu einem nachweislich höheren Buttersäuregehalt. Weiters wurde in nassen und verschmutzten Grassisagen ein deutlich höherer Eiweißabbau festgestellt.

Die Verdaulichkeit der organischen Substanz lag bei den Grassisagen zwischen 68 und 70%. Die Jahresabweichungen waren größer als zwischen den Aufwachsen. In den Höhenstufen nahm die Verdaulichkeit von durchschnittlich 69,3% im Tal auf durchschnittlich 67,5% über 850 m Seehöhe leicht ab. Die Gras-Leguminosen-Kräuter-Mischbestände wiesen allerdings eine enorme Nutzelauslastigkeit auf.

Der Energiegehalt lag bei durchschnittlich 5,6 MJ NEL je kg TM. Die Bewertung der Grassisagen mittels DLG-Tabelle führte zu Energiegehalten, die um 0,4 - 0,5 MJ NEL je kg TM niedriger lagen als die selbstermittelten Energiewerte. Gute Grassisagen lagen durchwegs im Bereich 5,9 bis 6,2 MJ NEL je kg TM.

Die Siliersysteme Hoch-, Tief- und Fahrsilo sowie Ballensilage hatten grundsätzlich keinen allzu großen Einfluß auf die Gärqualität und im besonderen auf die Futterqualität.

Die Landwirte welkten bei den einzelnen Systemen unterschiedlich an, so beim Hoch- und Tiefsilo auf durchschnittlich 35% TM, beim Fahrsilo auf knapp 40% TM und bei der Ballensilage auf 50% TM. Aufgrund dieser Trockenmassegehalte lagen natürlich die Milch-, Essig- und vor allem die Buttersäure in unterschiedlicher Höhe vor; in der Ballensilage wurden nur rund 50% vom Säuregehalt des Futters aus Hoch- und Fahrsilos gebildet.

Bei etwa 20 - 25% der Betriebe wurden zu Grassisagen Silierzusätze verwendet, wobei 18% davon kohlenhydratreiche Mittel (Zucker und Melasse) einsetzen. 3,4% der Betriebe gaben Salze dazu und etwa 3,4% der Betriebe versuchten es mit Säuren, Bakterienpräparaten etc. Der Einsatz von diversen Siliermitteln wurde von den Landwirten nicht immer zu den passenden Futterpartien und meist in einer zu geringen Aufwandmenge verabreicht.

Der Jahreseinfluß spielt beim Silomais, und hier speziell in einer klimatischen Grenzlage, eine wesentlich größere Rolle als beim Grünland, da der Trockenmassegehalt für den Silervorgang ein ganz entscheidendes Kriterium darstellt. Die durchschnittliche Trockenmasse lag bei 25,0%. Weiters wurde der durchschnittliche Energiegehalt mit 6,15 MJ NEL ermittelt. Qualitätsmäßig wurden die Maissilagen im Schnitt mit 80 Fliegpunkten beurteilt; die Werte der Sinnenprüfung durch die Probennehmer ergab im Mittel 16.

Somit konnten über 60% der Silagen mit gut bis sehr gut beurteilt werden.

Die Auswertung der Siloformen zeigte, daß mehr als die Hälfte der Maisproben einem Fahrsilo entnommen wurde, allerdings zählen dazu auch alle Arten von Foliensilos. Die Schwierigkeit der Abdeckung bei den Fahrsilos kam in den Befragungsergebnissen deutlich zum Ausdruck, da die meisten Betriebsführer mit der Qualität der Abdeckung nicht so zufrieden waren wie bei den Hochsilos.

Eine gute Silage entsteht mit einem guten Futter und einer sorgfältigen, abgestimmten Arbeitsweise am Feld, am Silo und im Stall. Eine schlechte Arbeit und schlechtes Futter kann niemals zu einer optimalen Futterqualität führen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GL 12/91  
Einsatz von Herbiziden am Grünland und deren Auswirkung auf Pflanze und Boden (1991 - 1993)**

**Projektleiter:** Dipl.Ing. Dr. Karl BUCHGRABER, Dipl.Ing. Erich PÖTSCH

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In diesem Kurzbericht wird aus Platzgründen speziell auf das Paradeunkraut im Grünland schlecht-hin eingegangen.

Der Ampfer, ob jetzt der Stumpfblättrige, der Krause, der Sauer- oder der Almampfer, wurde deshalb zum Problemunkraut der Grünlandbauern, da die große Samenproduktion und die jahrzehntelange Keimfähigkeit der Samen im Boden für eine enor-me Vermehrung sorgt. Weiters legt das konkurrenzstarke Unkraut in den tiefreibenden, kräftigen Wurzeln viele Reservestoffe an, die trotz Erschöpfungsschnitten für einen laufenden Nachtrieb sorgen.

**Ergebnisse:**

Die chemischen Mittel sind nur einzusetzen, wo die biologischen und mechanischen Maßnahmen nicht mehr gegriffen haben. Die Anwendung erfolgt also ausschließlich im Sinne der integrierten Produktion. Es kommt in Österreich äußerst selten vor, daß auf Wiesen, Weiden und Almen chemische Mittel eingesetzt werden. Es ist aber fallweise notwendig, um die entarteten Bestände in Verbindung mit der Verbesserung der Bewirtschaftung wieder ins Gleichgewicht zu bringen.

**Einzelpflanzenbekämpfung**

Bei einem geringfügigen Auftreten des Ampfers (bis maximal einer Ampferpflanze pro 5 m<sup>2</sup>), bei etwa 2.000 Stück pro Hektar, sollte die Bekämpfung der Einzelpflanze entweder mechanisch oder chemisch erfolgen. Eine Einzel- oder Punktbekämpfung mit der Rückenspritze oder aus dem Druckfaß mit Schlauchverteilung kann mit den Flüssigprodukten Garlon L 60, Rumexan, Banvel P-Epro und Weedone 402 NV mit guter bis sehr guter Wirksamkeit erfolgen, tritt allerdings ein Kleeanteil von über 10 bis 15 % auf, so könnte hier auch zur Einzelbekämpfung Harmony oder Asulox verwendet werden.

Produkte in Granulatform - also zum Streuen oder "Schießen" - stehen Gasoron G, Prefix und Rumexan-Granulat zur Verfügung.

Das Abstreifen bzw. Bestreichen der Ampferpflanzen mit dem Docht oder Besen wird mit dem Totalherbizid Roundup praktiziert; gegen Almampfer meist der einzige Lösungsansatz.

**Flächenbehandlung**

Treten zu viele Ampferpflanzen auf, so sollte der Einsatz von selektiv wirkenden Mitteln erfolgen. Liegt im Pflanzenbestand der Leguminosenanteil über 10%, so stehen zur Zeit die Produkte Harmony oder Asulox zur Verfügung. Sind allerdings kaum mehr Kleearten vorhanden und sind noch andere Unkräuter auf dieser "Ampferfläche", so spricht vieles für den Einsatz von Garlon L 60 oder Rumexan.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 460/92**

**Erbsen, Sonnenblumen- und Rapsextraktionsschrot als Eiweißkomponente in der Lämmermastration (1992 - 1993)**

**Projektleiter:** Dr. Ferdinand RINGDORFER

**Kooperationspartner:**

Dr. R. Niznikowski, Landwirtschaftliche Universität Warszawa

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In der Qualitätslämmererzeugung ist eine entsprechende Fütterung sowie ein kostengünstiger Einsatz von Futtermitteln entscheidend für die Rentabilität. Als Eiweißfuttermittel stehen die Erbse sowie Sonnenblumen- und Rapsextraktionsschrot zur Diskussion.

Aufgabe des Projektes ist die Ermittlung der Eignung dieser Eiweißfuttermittel als alleinige Eiweißkomponente in der Lämmermastration. Dabei ist in erster Linie interessant, wie sich die Futteraufnahme bzw. die Futterverwertung sowie die Zunahmen bei den einzelnen Rationen verhalten. Die Erbse (Gruppe EB) wird mit 40 % Sonnenblumenextraktionsschrot (Gruppe SO) mit 20 % und Rapsextraktionsschrot (Gruppe RA) mit 22 % in der Ration eingesetzt. Die weiteren Komponenten der Ration sind Gerste und Trockenschnitte sowie Mineralstoffe. Die Futteraufnahme wird für jedes Tier durch Einzelfütterung ermittelt. Die Lämmer werden mit rund 20 kg aufgestallt und die weiblichen bis 35 kg, die männlichen bis 42 kg gemästet.

**Ergebnisse:**

Insgesamt wurden 96 weibliche und 103 männliche Lämmer ausgewertet. Die Tiere verteilten sich auf die Rassen weißes Bergschaf (27 männliche (m), 22 weibliche (w)), braunes Bergschaf (21 m, 16 w) sowie F1-Kreuzungstiere aus weißes Bergschaf x Merinoland (29 m, 30 w) und weißes Bergschaf x schwarzköpfiges Fleischschaf (26 m, 28 w).

Die besten täglichen Zunahmen mit 294 g bzw. 233g (männliche bzw. weibliche Tiere) wurden in der Erbsengruppe erreicht. Damit verbunden war auch die kürzeste Mastdauer (71 bzw. 61 Tage)

sowie die beste Kraftfutter- (3,70 bzw. 4,30 kg) und Grummetverwertung (0,99 bzw. 1,02 kg).

Die besten Ergebnisse der Schlachtkörperbeurteilung wurden auch bei dieser Gruppe festgestellt. Mit 48,15 % bzw. 50,35 % Schlachtausbeute erreichten die Tiere der Gruppe EB die höchsten Werte, wobei nur der 2. Wert signifikant ist. Bezuglich Fleisch- und Fettanteil besteht zwischen den Gruppen kein Unterschied. Der Knochenanteil von 19,99 % bzw. 19,21 % der Gruppe EB war signifikant niedriger als der der beiden anderen Gruppen.

Die ökonomischen Kalkulationen zeigen ein niedrigeres Niveau der Futterkosten der Gruppen RA und EB im Vergleich zur Gruppe SO. Unter Berücksichtigung der Ausschlachtung und der kürzeren Mastdauer ist der Einsatz von Erbsenschrot in der Futtermischung von den untersuchten drei Eiweißkomponenten etwas günstiger.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 101/93*

**Auswirkung von Molke als Dünger auf die Aggregatstabilität einer Braunerde in Abhängigkeit vom Bewuchs (1993)**

*Projektleiter: Dipl.Ing. Dr. Gerfried EDER*

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ein ungelöstes Problem im Ackerbau ist die Bodenerosion. Aufgabe dieses Projektes war es nun, festzustellen, ob durch Molkedüngung die Aggregatstabilität eines Bodens verbessert werden kann.

**Ergebnisse:**

Im Rahmen dieses Projektes wurden Mitscherlich-Gefäße, die als Versuchsboden eine Braunerde enthielten, mit steigenden Gaben von Molke gedüngt. Als Versuchspflanzen wurden unter anderem Mais, Sommergerste und Raps genommen. Bei allen drei Versuchspflanzen wurde nach der Ernte die Stabilität der Bodenaggregate gemessen.

Es zeigte sich, daß mit steigenden Molkegaben auch die Stabilität der Bodenaggregate zunahm.

Da eine erhöhte Aggregatstabilität eine verminderte Erosionsneigung bedeutet, stellt Molke einen Erosionsverminderer dar. Wie stark die Erosionsverminderung von Molke z.B. im Maisbau ist, wird Aufgabe eines entsprechenden Forschungsprojektes in Form von Parzellenversuchen sein.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 650/93  
Güllebelüftung in der Praxis (1993)*

*Projektleiter: Dipl.Ing. Alfred PÖLLINGER, Dr. Karl BUCHGRABER*

**Kooperationspartner:**

LWK Steiermark, Landwirtschaftliche Fachschule Großwilfersdorf

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In der Praxis hat die Flüssigmisterzeugung in erster Linie aus arbeitswirtschaftlicher Überlegung stark an Bedeutung gewonnen. Verschiedenste Probleme, die direkt oder indirekt mit der Gülle im Zusammenhang stehen (Geruch, Pflanzenbestand, Stallklima, Grundwasserverschmutzung usw.), haben unter anderem zur Behandlung der Gülle geführt. Eine Möglichkeit der Behandlung und der Versuch zur Verbesserung einiger negativer Begleiterscheinungen stellt die Belüftung der Gülle dar.

**Ergebnisse:**

Von Februar bis Anfang Mai 1993 wurden 76 Flüssigmistproben von 73 steirischen Güllebetrieben mit und ohne Güllebelüftung gezogen. Vier Befragungsteams erhoben gemeinsam mit den Betriebsführern wichtige Betriebsdaten und Informationen zur gezogenen Gülleprobe. Die Güllen wurden an der BAL Gumpenstein analysiert, sensorisch getestet und die Viskosität bestimmt. Von 47 Belüftungsanlagen stammten 39 Lüfter von der Selbstbaugruppe der LFS Großwilfersdorf.

Die Parameter pH-Wert, Viskosität, Ausfließgeschwindigkeit, Anteil Ammoniumstickstoff zu Gesamtstickstoff und Geruchstest ergaben unwe sentliche Unterschiede zwischen belüfteter und unbelüfteter Gülle. Die Schwimmdeckenstärke, bei Gruben mit Rindergülle gemessen, war deutlich verschieden zugunsten belüfteter Güllen, jedoch aufgrund der hohen Streuung statistisch nicht absicherbar. Die laufenden Betriebskosten pro  $m^3$  Grubraum belaufen sich bei Dauerbelüftung mit Selbstbausystem auf ÖS 5,50 pro  $m^3$ .

**Zwischenberichte**

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL HF 8/86  
Einfluß einer reduzierten Düngung auf Ertrag und Qualität von Kartoffeln und Futterrüben (1986 - 1994)*

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

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei diesem Projekt werden die Auswirkungen zweier Düngearvarianten auf die verschiedenen Qualitäts- und Ertragsparameter der Kulturarten Kartoffel und Futterrübe geprüft. In der um zwei Drittel reduzierten Düngearvariante wurde das jeweils gleiche Sortenspektrum geprüft.

**Ergebnisse:**

Die drei Standardsorten Christa, Sieglinde und Ackersegen, die jeweils stellvertretend für die frü-

he, mittelfrüh und späte Sortengruppe sind, wurden verglichen. Alle drei Sorten zeigen ähnliches Verhalten. Der Kochtyp bleibt im großen und ganzen der gleiche, tendenziell führt eine reduzierte Düngung aber zu einem etwas "mehligeren" Erscheinungsbild, welches aber innerhalb des gewohnten Sortencharakters bleibt.

Die Erfahrung zeigt auch, daß die Differenzen zwischen den Jahren auf demselben Standort bei gleichbleibender Düngung deutlich größer sein können, als die durch die geringere Düngung verursachten Unterschiede.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß eine reduzierte Düngung, unabhängig von der Reifegruppe, über einen etwas geringeren Eiweißgehalt zu tendenziell mehligeren Kartoffeln führt, welche keinerlei geschmackliche Veränderungen erkennen lassen.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL SH 12/88***

**Lämmermast mit Maissilage (1988 - 1994)**

***Projektleiter: Dr. Ferdinand RINGDORFER***

**Kooperationspartner:** Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Hinblick auf die relativ hohen Futterkosten bei der intensiven Lämmermast mit Kraftfutter (ca. 16,- bis 18,- je kg Lebendzunahme) ist diese Form der Lämmererzeugung vielfach in Frage gestellt. Für eine Qualitätslämmerproduktion ist aber die Mast des Lammes unumgänglich, um die vom Markt verlangte Qualität zu erzeugen.

Als Alternative wurde der Einsatz von Maissilage in der Mast auf die Auswirkungen auf die Mast- und Schlachtleistung untersucht. Der Fütterungsversuch wurde mit Bergschaflämmern durchgeführt und erstreckte sich über einen Bereich von 20 kg bis 37 kg bei weiblichen bzw. 42 kg bei männlichen Lämmern. In 3 Versuchsgruppen (M1, M2 und M3) wurde die Kraftfuttermenge von 720 g über 260 g auf null reduziert, Maissilage stand zur freien Aufnahme zur Verfügung. Die Eiweißergänzung war bei allen 3 Gruppen mit 200 g gleich. Zusätzlich wurden noch 120 g Grummet verabreicht. Die Kontrollgruppe (M0) wurde mit Kraftfutter ad libitum und 120 g Grummet gefüttert.

**Ergebnisse:**

Es wurden von jeder Gruppe 15 männliche und 15 weibliche Tiere ausgewertet. Eine Reduzierung der Kraftfuttergabe auf 200 g Ergänzungsfutter (M3) bringt gegenüber der Kraftfuttermast (M0) eine um 37 % schlechtere Tageszunahme bei den männlichen Tieren bzw. 31 % bei den weiblichen. Dadurch verlängerte sich die Mast in der reinen Sila-

gegruppe (M3) um 6 Wochen bei den männlichen, bzw. 5 Wochen bei den weiblichen Lämmern.

Mit steigendem Silageanteil reduzierte sich die Futteraufnahme. In Gruppe M3 lag sie nur mehr bei durchschnittlich 1000 g bzw. 970 g TS.

Als Folge der geringeren Futteraufnahme und der damit verbundenen schlechteren Tageszunahmen verschlechtert sich mit abnehmender Kraftfuttergabe bzw. mit steigender Silageaufnahme die Futterverwertung. Bei den männlichen Tieren steht eine Trockenmasseverwertung von 3,8 kg in Gruppe M0 einem Wert von 5,4 kg in Gruppe M3 gegenüber.

Die Schlachtausbeute betrug in Gruppe M0 49,1 bzw. 51,5 %, in Gruppe M3 46,4 bzw. 47,8 %. Der höhere Wert bei den weiblichen Tieren ist auf einen höheren Fettanteil zurückzuführen.

Auf den prozentuellen Anteil der Teilstücke konnte kein Einfluß der Fütterung festgestellt werden. Ebenso war bei den männlichen Tieren kein Unterschied im prozentuellen Fleisch-, Fett- und Knochenanteil zwischen den Gruppen festzustellen. Der Fleischanteil betrug rund 57 %, der Fettanteil 23 % und der Knochenanteil 20 %.

Die Zusammensetzung des Fettes ändert sich mit zunehmendem Silageanteil dahingehend, daß der Anteil der gesättigten Fettsäuren zunimmt und die ungesättigten abnehmen. Dadurch steigt der Schmelzpunkt, und der typische Schafgeschmack tritt stärker in den Vordergrund.

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

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

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

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Knaulgras ist einer unserer wichtigsten Bestandespartner auf dem Grünland. Hohe Ertragsfähigkeit, Gesundheit und Winterhärte sind Eigenschaften, die diese Art zu einem wichtigen Bestandteil von Samenmischungen für Feldfutterbau und Dauergrünland machen. Neben guter Ertragsfähigkeit treten aber zunehmend Qualitätseigenschaften wie Konkurrenzkraft, Gesundheit, Ausdauer und hohe Verdaulichkeit in den Vordergrund. Ausländische Züchtungen zeigen diesbezüglich in Sortenversuchen unter österreichischen Verhältnissen große Schwächen. Es ist daher das Ziel der Züchtungsarbeit, diesen Mangel durch die Züchtung konkurrenzstarker, gesunder, langlebiger und hochverdaulicher Knaulgrassorten zu beseitigen.

**Ergebnisse:**

1992 wurden bereits vier Gumpensteiner Stämme in die offizielle Sortenwertprüfung der Bundesanstalt für Pflanzenbau gestellt. In einer parallel angelegten Stammprüfung werden insgesamt 8 Zuchstämme mit den besten ausländischen Knaulgras sorten verglichen.

Die Ergebnisse des ersten Hauptnutzungsjahres zeigen sehr gute Ertragsleistungen der Gumpensteiner Stämme bei geringer Krankheitsanfälligkeit. Kriterien wie Konkurrenzkraft und Ausdauer können aus diesen Ergebnissen noch nicht abgelesen werden.

Nachdem diese Eigenschaften neben einer hohen Verdaulichkeit aber die wichtigsten Zuchtziele darstellen, sind nachstehend die Ergebnisse der Knaulgras-Stammprüfung 1989-1993 angeführt. Dabei wurden die vier - inzwischen in der Sortenprüfung stehenden - Stämme mit den besten in Österreich gehandelten Knaulgras sorten verglichen.

Vergleicht man die Verunkrautung beim 1. Schnitt über die 4 Hauptnutzungsjahre, bekommt man einen ausgezeichneten Eindruck von der Ausdauer und der Konkurrenzkraft der geprüften Sorten. Die Gumpensteiner Zuchstämme vermögen von Anfang an ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis zu stellen. Vor allem bei langjähriger Nutzung werden die hervorragenden Eigenschaften dieser Stämme unter alpinen Klimabedingungen sichtbar. Die Ergebnisse zeigen deutlich die Vorteile bei Verwendung dieses Zuchtmateriale.

Mit Ausnahme der Sorten Oberweihst und Nika brechen die Vergleichssorten im 3. bis 4. Hauptnutzungsjahr förmlich zusammen. In der Praxis führt dies zu starkem Unkrautdruck, Ertragseinbußen und Verringerung der Futterqualität.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL GL 11/91  
Die Verdaulichkeit des Grünlandfutters in Zusammen schau mit dem energetischen Futterwert (1991 - 1994)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Karl BUCHGRABER

**Kooperationspartner:**

Instituto di Zootecnica, Facolta di Agraria Università Padua

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Grünlandfutter sollte als wesentliche Grundfutterquelle für den Wiederkäuer neben dem Geschmack, der Verdaulichkeit, dem Energiegehalt, den wichtigen Inhaltsstoffen auch eine gewisse Menge an Mineralstoffen beinhalten. In diesem Projekt standen zwar die Verdaulichkeit und der

Energiegehalt bei den Untersuchungen im Vordergrund, doch wurden dabei auch die wichtigsten Mineralstoffe erfaßt. Die Verdaulichkeit und der energetische Wert des Futters wurden im Kurzbericht 1992 dargelegt, in diesem Bericht wird auf die Mineralstoffe eingegangen.

**Ergebnisse:**

Die Gehaltswerte von Phosphor, Kalium, Kalzium und Magnesium wurden an 501 Grassilageproben, die über drei Jahre repräsentativ aus der Praxis im Enns- und Paltental gezogen wurden, untersucht und ausgewertet.

Bei intensiver Düngung mit Kali und Stickstoff erhöht sich der Kaligehalt im Futter; für die Tierernährung sollte der K-Gehalt nicht über 30 g/kg TM ansteigen. Bei den angelegten Untersuchungen lagen rund 5 % der Grassilagen über diesem Wert. 80 % der Grassilagen wiesen K-Gehalte unter 25 g/kg TM auf, knapp 40 % davon lagen unter 20 g/kg TM. Die Unterschiede zwischen den Höhenstufen (Betriebe von 600 m Seehöhe bis über 1000 m Seehöhe) und den einzelnen Aufwüchsen waren äußerst gering; im Mittel lag der K-Gehalt bei 21,67 g/kg TM. Der Kaliumgehalt lag bei jenen Grassilagen, die rechtzeitig gemäht wurden im ähnlichen Bereich, wie jene, die einen späteren Erntetermin aufwiesen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 301/92  
Bestimmung der Verdaulichkeit von Silomais (1992 - 1994)**

**Projektleiter:**  
Dipl. Ing. Waltraud HEIN, Dr. Gunter URAY

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenbau, Bundesanstalt für Agrarbiologie

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Silomais stellt in Form von Maissilage ein energiereiches Grundfuttermittel dar, welches aufgrund hoher Verdaulichkeit hohe Futteraufnahmen garantiert. Allerdings ergeben sich durch die gegensätzliche Zusammensetzung der Maispflanze - der energiereiche Kolben steht der rohfaserreichen Restpflanze gegenüber - Probleme bei der Bestimmung deren Verdaulichkeit. Dazu kommt noch die Sortenfrage, die einerseits für den Maiszüchter, andererseits für den Landwirt eine entscheidende Rolle spielt.

Proben aus den jeweiligen Silomais sortenversuchen wurden zur Untersuchung herangezogen. Als Methode zur Bestimmung der Verdaulichkeit wurden NIR-Messungen an allen drei Bundesanstalten vorgenommen, die In-vitro-Untersuchung mittels

HFT wurde nur an der BAL Gumpenstein an ausgewählten Proben durchgeführt. Aufgrund der getrennten Ernte von Kolben und Restpflanze konnte für jede Sorte unter Einbeziehung des Standortes die Verdaulichkeit von Kolben und Restpflanze separat ermittelt werden.

#### Ergebnisse:

Von den insgesamt ausgewählten Silomaissorten für dieses Projekt wurde rund ein Viertel mittels HFT auf die In-vitro-Verdaulichkeit untersucht. Hier zeigte sich in der Gasbildung bei den Kolben ein Mittel von 68,46, wobei sich die Unterschiede innerhalb des Kolbens als gering erwiesen. Anders sieht die Situation in der Restpflanze aus, wo der Mittelwert der Gasbildung 39,53 ergab, allerdings mit einer wesentlich größeren Variationsbreite. Zusätzlich wurden von den ausgewählten Proben im chemischen Labor noch Rohfaser, Asche, Rohprotein und Rohfett nach herkömmlichen Methoden analysiert.

Ein Vergleich der einzelnen Reifegruppen ist über gewisse Standardsorten möglich. In der Tendenz zeigt sich nach dieser Auflistung die Gegensätzlichkeit zwischen Energie im Kolben und in der Restpflanze deutlich, mit Ausnahme weniger Sorten. Wesentlich größere Unterschiede sind bei einem Vergleich der Standorte über alle Sorten zu sehen, allerdings kommt auch hier die gegenläufige Entwicklung von Kolben und Restpflanze klar zum Ausdruck.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 302/93  
Etablierung einer standortgerechten Vegetation auf alpinen Problemflächen (1993 - 1996)**  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Wiederbegruñung alpiner Problemflächen gelingt mit heutigen Methoden, unter Zuhilfenahme von gewöhnlichen Saatgutmischungen diverser Niederungsarten, nur äußerst unzulänglich. Damit verbunden sind extreme Aufwendungen an Dünger, Pflegemaßnahmen etc. zur Erhaltung dieser Flächen. Die Verwendung von Samenmischungen alpiner, standortgerechter Pflanzen bietet einen Ausweg aus dieser Problematik.

Das Projekt soll die Möglichkeiten und Methoden der Etablierung dieses bereits in geringen Mengen verfügbaren Saatgutes prüfen.

#### Ergebnisse:

Auf 2 Standorten wurden 1993 entsprechende Versuchsflächen installiert. Im Bereich der Gipfelstation der Planaibahnen (1.800 m Seehöhe) wurden auf einer frisch planierten Pistenfläche 3 verschiedene standortgerechte Alpinpflanzensaatgut-

mischungen, 4 Mischungen aus kommerziellem Saatgut und Alpinarten sowie 5 handelsübliche Mischungen in 4m<sup>2</sup> großen Parzellen in drei Wiederholungen angelegt.

Die Entwicklung dieser Mischungen, ihre botanische Zusammensetzung, der Biomasseertrag, aber auch Bodendeckung, Durchwurzelung sowie Futterwert sollen in den nächsten Jahren beobachtet und verglichen sowie in Relation zu Düngungsmaßnahmen gestellt werden.

Im Bereich der Lawinensteinabfahrt auf der Tauplitzalm (1.750 m Seehöhe) wurde im Rahmen eines Übersaatversuches die Möglichkeit der Etablierung alpiner Arten in eine bestehende, nur spärlich bewachsene Piste geprüft. Dabei wurden verschiedene Behandlungsvarianten (Übersaat, Übersaat mit Aufreißen der Altnarbe, Übersaat mit Aufreißen und Humusapplikation) in 4 Wiederholungen angelegt.

Die Anlage eines kleinen Versuches auf einer Seehöhe von ca. 2.500 m würde die Ergebnisse abrunden und wird für 1994 angestrebt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AL 601/93  
Kistenhaltung von Mastschweinen (1993 - 1997)**  
Projektleiter: Univ.Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK, Dr. Rudolf STEINWENDER

#### Kooperationspartner:

Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft sowie Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Im Zuge des Umschwenkens von den bisher üblichen Intensivsystemen zu tierfreundlicheren Haltungstechniken steigt der Bedarf nach Haltungsverfahren in der Schweinemast, die mit möglichst geringen Mengen an Einstreu und Arbeitsaufwand funktionieren und mit möglichst viel Eigenleistung in billigen Gebäuden eingerichtet werden können.

Dazu eignen sich sogenannte Kistenhaltungen, Zwei- oder Mehrflächenbukten, bei denen das Liegenest als mehr oder weniger geschlossene Kiste ausgebildet ist und dadurch den Tieren ein für das Ruheverhalten günstigeres Mikroklima und artgerechte Buchtenstrukturen geboten werden. Sogenannte "Nürtinger Kisten" oder "Liegebetten" (Liegekiste mit speziellen Proportionen und durchgehendem Streifenvorhang auf einer Längsseite) werden in der Praxis propagiert, ohne daß ihre sichere Funktion erwiesen ist. Ihre fixen Proportionen schränken zudem ihre Brauchbarkeit bei der Nutzung von Altgebäuden ein.

Um die Vorteile des Systems - wenn sie sich belegen lassen - nutzen zu können, werden Kistentypen benötigt, die in der Wahl der Proportionen frei sind und dennoch die mikroklimatischen Vorteile der Nürtinger Kiste (gute Atemluft bei hoher Nesttemperatur) aufweisen. Ein gangbarer Weg könnte in der Kombination der klassischen alten Liegekiste mit dem Prinzip der Porenlüftung oder in der Verbindung des Kistenprinzipes mit der Buchtentwicklung des Schrägbodensystems liegen. Dies bedarf des experimentellen Nachweises und einer entsprechenden Optimierungsphase.

In den beiden Schweineversuchseinheiten des Gumpensteiner Mehrzweckversuchsstalles wurden in einem Winterdurchgang S13 (1.2. - 3.5.1993) und in einem Sommerdurchgang S14 (19.7. - 18.10.1993) verschiedene Kistentypen und Buchtentstrukturen auf Funktionstüchtigkeit (Tierleistung, Sauberhaltung der Kisten, Annahme eines definierten Mistplatzes) verglichen.

Im Durchgang S13 wurde das Prinzip der "Nürtinger Kiste" mit Strohraufe außerhalb der Kiste mit einer größeren Kiste mit Einstreu in der Kiste, Porenlüftungsdeckel und zwei Einzeldurchschlügen bei winterlichen Stalltemperaturen verglichen. Beim Sommerdurchgang S14 wurden zwei "Nürtinger Kisten" mit je verschiedener Gestaltung des Kotplatzes (Bucht 1: Spaltenboden ohne Vorhang; Bucht 2: Metallrostboden mit Vorhang) und eine Kiste mit Streifenvorhang auf der Schmalseite der Kiste und Porenlüftungsdeckel mit Vorhang vor Kotplatz mit Metallrost (Bucht 3) verglichen. Neben den Leistungsdaten, Strohaufwand und Bonitierung der Verschmutzung wurde das Verhalten der Tiere mit Videotechnik untersucht. Das Ziel wäre die Definition von Randbedingungen für eine optimale Kistenhaltung unter verschiedenen räumlichen Bedingungen, wobei die Liegekisten auch in der heißen Jahreszeit ohne händisches Eingreifen sauber bleiben sollten.

#### Ergebnisse:

Beim Winterdurchgang S13 erzielten beide Versuchsgruppen zwar sehr gute und gleiche Mastleistungen (Gruppe 1 mit "Nürtinger Kiste": TZ: 814 g; FV: 1:2,70; MD: 87,5 d; Strohverbrauch: 0,03 kg/T.T.; Gruppe 2 "Porenkiste": TZ: 814 g; FV: 1:2,73; MD: 87,5 d; Strohverbrauch: 0,07 kg/T.T.), doch nahm die Verschmutzung der Porenkiste mit Durchschlupf etwa ab Mastmitte (größer werdende Tiere, ansteigende Temperaturen) derart zu, daß erträgliche Bedingungen nur bei regelmäßiger händischer Reinigung erzielt werden konnten. Der luftdurchlässige Deckel reichte nicht aus, den als Folge der Verschmutzung stark ansteigenden Schadgasgehalt in der Kiste ausreichend zu reduzieren.

Die regelmäßigen Strohgaben in der Kiste führten zu einer beträchtlichen Stuberzeugung in der Kiste. Die "Nürtinger Anordnung" funktionierte im Winterdurchgang sehr gut.

Beim Sommerdurchgang S14 wurden ebenfalls sehr gute Mastleistungen erreicht: Bucht 1: TZ: 925 g; FV: 1:2,59; MD: 84 Tage; Strohverbrauch: 0,08 kg/T.T.; Bucht 2: TZ: 926 g; FV: 1:2,53; MD: 84 Tage; Strohverbrauch: 0,08 kg/T.T.; Bucht 3: TZ: 895 g; FV: 1:2,57; MD: 84 Tage; Strohverbrauch: 0,09 kg/T.T.

Es gab aber bei allen drei Varianten Schwierigkeiten mit der Kistenverschmutzung, doch war diese in Bucht 1 eindeutig am geringsten, in Bucht 3 am stärksten. Die Auswertung der Verschmutzungsbonitierung und der Verhaltensaufzeichnungen gibt in Zusammenhang mit der Stalltemperatur und den Buchtentypen Hinweise für die Ursachen dieser Fehlfunktionen. Der spezielle Mistplatzvorhang, dessen Funktion sich in der, im Rahmen dieses Projektes mitbetreuten, Diplomarbeit von LAURER (1993) als sehr gut erwiesen hat, hat im vorliegenden Versuch keine ausreichende Wirkung erzielt. Auch die Sprühkühlung hat die Mißfunktion nicht verhindern können. Beides ist wahrscheinlich auf die hier vorliegenden engeren Platzverhältnisse zurückzuführen (1 m<sup>2</sup>/Tier im Gegensatz zu 1,4 m<sup>2</sup>/Tier beim Versuch LAURER).

Aus diesen Ergebnissen und den inzwischen auch in praktischen Betrieben erhobenen Erfahrungen kann abgeleitet werden, daß "Nürtinger Kisten" besser funktionieren als andere Kistentypen und im Winter eine tadellose Funktion erreichen.

In den Kisten soll nicht zum Zwecke der Beschäftigung der Tiere mit Stroh eingestreut werden, das verstärkt die Verschmutzungsgefahr.

Für eine tadellose Sommerfunktion der Kisten ist weitere Entwicklungsarbeit erforderlich, für die in den bisherigen Versuchen wertvolle Ansätze erarbeitet werden konnten.

#### Sonstige Forschungsprojekte

- Dr. Rudolf STEINWENDER, Dr. Wilfried WENZL  
AL R 6/69 - **Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen in Problembetrieben** (1969 - langjährig)
- Dr. Gunter URAY, Dr. Wilfried WENZL  
AL CH 3/70 - **Mitarbeit an Ringuntersuchungen** (1970 - langjährig)
- Dr. Monika SOBOTIK  
AL PS 1/81 - **Pflanzensoziologische Erhebungen zu Alternativproduktionen** (1981 - 1994)

- Dr. Rudolf STEINWENDER  
AL R 4/81 - **Alternative Bewirtschaftung eines Grünland-Gülle-Betriebes** (1981 - 1994)
- Dr. Leonhard GRUBER  
AL TE 1/84 - **Verdaulichkeitsuntersuchungen mit Schafen** (1984 - langjährig)
- Dr. Leonhard GRUBER  
AL TE 2/85 - **Untersuchungen zum Eiweißbedarf der Milchkuh** (1985 - 1994)
- Dr. Monika SOBOTIK  
AL PS 5/85 - **Einfluß der Gülle auf das Wurzelwachstum** (1985 - 1994)
- Dr. Leonhard GRUBER  
AL TE 4/86 - **Anwendung des Hohenheimer Futterwerttestes unter österreichischen Bedingungen** (1986 - 1994)
- Dipl.-Ing. Waltraud HEIN  
AL GM 5/86 - **Einfluß einer reduzierten Düngung auf Ertrag und Qualität von Futtergetreide und Silomais** (1986 - 1994)
- Dr. Gerfried EDER  
AL BK 1/88 - **Auswirkungen von Klärschlamm- und Müllkompostgaben am Dauergrünland** (1988 - 1994)
- Dr. Gerfried EDER  
AL BK 3/88 - **Nährstoffabtrag auf Grün- und Ackerland in Abhängigkeit von Hangneigung und Düngungsmaßnahmen** (1988 - 1994)
- Dr. Leonhard GRUBER  
AL TE 3/88 - **Einfluß der Grundfutterqualität und des Kraftfutters auf die tierische Leistung, Stoffwechselparameter und Wirtschaftlichkeit in der Milchproduktion** (1988 - 1994)
- Dipl.-Ing. Waltraud HEIN  
AL GM 3.1/88 - **Untersuchungen über den Wert einer einfachen Fruchtfolge im Vergleich zur Silomaisdauerfultur** (1988 - 1994)
- 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)
- Dr. Rudolf STEINWENDER  
AL R 5/88 - **Kalbinnenproduktion zur Rindfleischherzeugung** (1988 - 1994)
- Dr. Ferdinand RINGDORFER  
AL SH 11/88 - **Beurteilung von Selektionsmerkmale für die Zucht eines fruchtbaren Bergschafes** (1988 - 1995)
- Dr. Wilfried WENZL, Dr. G. URAY, Dr. G. EDER  
AL CH 1/90 - **Weiterentwicklung einer Analysemethode zur Ermittlung des nachlieferbaren Stickstoffes in Kulturböden** (1990 - langjährig)
- Univ.-Doz. Dr. Helmut BARTUSSEK, Dr. Rudolf STEINWENDER
- AL BA 8/90 - **Tretmistbuchten für Mastschweine** (1990 - 1994)
- Dr. Karl BUCHGRABER  
AL GL 10/90 - **Einfluß einer ordnungsgemäßen Klärschlammausbringung auf Grünland hinsichtlich Boden, Vegetation und Futter** (1990 - 1995)
- Dr. Ferdinand RINGDORFER  
AL SH 16/90 - **Lämmermast mit Grassilage** (1990 - 1994)
- Dr. F. RINGDORFER, Dr. Herbert WÜRZNER  
AL SH 17/90 - **Einfluß unterschiedlicher Kupfergehalte in der Lämmermastration auf Wachstum und Gesundheit der Tiere** (1990 - 1994)
- Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER  
AL Z 2/90 - **Grundlagenforschung an ausgewählten alpinen Pflanzen sowie koordinative wissenschaftliche Untersuchungen zu ihrer Samenvermehrbarkeit** (1990 - 1994)
- Dr. Ferdinand RINGDORFER  
AL SH 18/91 - **Lämmermast auf der Weide** (1991 - 1994)
- Dr. Kurt CHYTIL  
AL 002/92 - **Wirtschaftsdüngerkompostierung und Anwendung am Acker und Grünland** (1992 - 2002)
- Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dr. Gunter URAY  
AL 31/92 - **Bestimmung der Verdaulichkeit von Silomais** (1992 - 1994)
- Dr. Monika SOBOTIK  
AL 150/92 - **Zusammenhänge von Durchwurzelungsverhältnissen von Kulturarten und dem Unkrautbesatz, unter besonderer Berücksichtigung der Ackerdistel, Cirsium arvense** (1992 - 1994)
- Dr. Monika SOBOTIK  
AL 151/92 - **Veränderungen der Bodenvegetation nach Ausschaltung der Waldweide im Projektgebiet Schulterbergwald unter besonderer Berücksichtigung der Wurzelentwicklung, der Naturverjüngung von Fichte sowie der Wurzelkonkurrenz** (1992 - 1994)
- Dr. Monika SOBOTIK  
AL 152/92 - **Pflanzensoziologische Arbeiten zur Standardwahl für einen Fütterungs- und Verdauungsversuch** (1992 - 1996)
- Dr. Kurt CHYTIL  
AL 152/93 - **Fragen der Ordnung von Wald und Weide durch die Erfassung von Futterertrag und Futterqualität in Abhängigkeit von Klima, Vegetation und Boden und deren Entwicklungsdynamik sowie Auswirkung auf den Wald** (1993 - 1997)
- Dr. Karl BUCHGRABER  
AL 201/93 - **Grünlandextensivierung unter besonderer Einbindung der Düngung und Nutzung** (1993 - 1997)
- Dipl.-Ing. Bernhard KRAUTZER  
AL 303/93 - **Möglichkeiten und Probleme einer**

**Kartoffel-Sortenprüfung für den biologischen Landbau (1993 - 1995)**

- Dipl.-Ing. Waltraud HEIN  
AL 304/93 - Untersuchungen spezieller pflanzenbaulicher Probleme im Faserflachsbaugebiet Murboden (1993 - 1994)
- Dr. Rudolf STEINWENDER, Dr. Leonhard GRUBER  
AL 401/93 - Gebrauchskreuzungen von Fleischrassen mit Brown-Swiss und Holstein-Friesian-Milchkühen zur Verbesserung der Mast- und Schlachtleistung (1993 - 1998)
- Dr. Rudolf STEINWENDER, Dr. Leonhard GRUBER  
AL 402/93 - Einfluß der Molkefütterung an Milchkühe auf Futteraufnahme, Milchleistung, Inhaltsstoffe und Gesundheit (1993 - 1994)
- Dr. Ferdinand RINGDORFER  
AL 461/93 - Ultraschallmessungen am lebenden Tier zur Ermittlung der Schlachtkörperzusammensetzung (1993 - 1994)
- Dr. Ferdinand RINGDORFER  
AL 462/93 - Untersuchungen zum Protein- und Energiebedarf von Bergschaf x Schwarzkopf-Kreuzungsmastlämmern (1993 - 1995)
- Dr. Wilfried WENZL  
AL 501/93 - Qualitätsbestimmungen von Kompost mittels NIR-Analyse von Phosphatpufferextrakten (1993 - 1996)
- Dipl.-Ing. Alfred PÖLLINGER  
AL 651/93 - Eine arbeitswirtschaftliche Analyse und Modellrechnung für bzw. von mobilen Entmistungstechniken (1993 - 1995)
- Dr. Karl BUCHGRABER, Dipl.-Ing. Erich PÖTSCH  
AL 202/94 - Die Zugabe von Bodenhilfsstoffen zu Wirtschaftsdüngern und deren Auswirkungen auf Stickstoffbindung, Rotteverhalten, Geruchsminderung, Schwimm- und Sinkeschichten (1994 - 1997)
- Dr. Karl BUCHGRABER, Ing. Reinhard RESCH  
AL 203/94 - Molke als Gülleverdünnungsmittel und Düngemittel für das Dauergrünland (1994 - 1996)
- Dr. Karl BUCHGRABER, Dipl.-Ing. Erich PÖTSCH  
AL 204/94 - Gezielter Einsatz von Grünlandherbiziden zur Regulierung entarteter Bestände unter besonderer Berücksichtigung des Anwendungspunktes im Hinblick auf die Nachhaltigkeit der Wirkung (1994 - 1996)
- Dipl.-Ing. Waltraud HEIN, Dr. Gerfried EDER  
AL 305/94 - Stilllegung von Ackerflächen und der Einfluß einer Grünbrache auf den Unkrautbesatz und den Boden, sowie deren ökologische und betriebswirtschaftliche Beurteilung (1994 - 1999)
- Dr. Rudolf STEINWENDER  
AL 403/94 - Nährstoffertrag und Milchproduktion

**bei unterschiedlichem Düngungs- und Nutzungs-niveau des Grünlandes (1994 - 1998)**

- Dr. Wilfried WENZL, Dr. Gunter URAY, Dr. Leonhard GRUBER  
AL 502/94 - Bestimmung von Lignin und Cellulose in Futtermitteln und Kot mit der NIR-Reflexionsspektroskopie (1994 - 1995)

**2. 4. Bundesanstalt für alpen-ländische Milchwirtschaft**

A-6200 Jenbach

Telefon: (05244)2262

Fax: 05244/261129

Leiter: Direktor Hofrat Dr. Wolfgang GINZINGER

**Abschlußberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 22/87  
Käsespezialsorten aus silofreier Milch (1987 - 1993)**  
Projektleiter: Dr. Wolfgang GINZINGER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Seit 1986 hat sich der Absatz von Emmentalerkäse, dem Hauptprodukt aus hartkäsetauglicher Milch, vor allem im Export ständig vermindert. Andererseits ist die Produktion der hartkäsetauglichen Milch umweltschonend und entspricht dem Leitbild der naturnahen Landwirtschaft.

Das Ziel des Projektes war es daher, bisher in Österreich nicht erzeugte Käsesorten aus silofreier Milch zu entwickeln. Dabei sollten einerseits die Vorteile der silofreien Milch, vor allem die Käseherstellung ohne Nitratzusatz, herausgestellt werden. Andererseits sollten die Käse in vorhandenen Emmentalerkäserien, d.h. relativ kleinen Einheiten, hergestellt werden können. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden insgesamt 544 kleintechnologische und 54 großtechnische Käseversuche durchgeführt. Dabei wurden folgende Fragestellungen untersucht:

Verwendung von Rohmilch für Schnittkäse, Schnittkäse aus hartkäsetauglicher Milch ohne Nitratzusatz, Entwicklung von Schnittkäsesorten aus hartkäsetauglicher Milch mit und ohne Schmiereifung, mit Rundlochung oder Schlitzlochung, mit unterschiedlichem Fettgehalt und mit unterschiedlichem Format.

**Ergebnisse:**

Die Käseversuche zur Herstellung von Schnittkäse aus hartkäsetauglicher Rohmilch zeigten, daß bei Verwendung von Sammelmilch mehrerer Lieferanten hohe Werte an *E.coli* und *Staphylococcus aureus* und erhebliche Geschmacksmängel im Käse zu erwarten sind. Eine hygienisch sichere Produktion von Rohmilch-Schnittkäse mit hoher Qualität ist daher nur mit ausgesuchter Milch von Einzelleferanten möglich. Die übrigen Käseversuche wurden daher großteils mit pasteurisierter hartkäsetauglicher Milch durchgeführt.

Bei Verwendung von silofreier hartkäsetauglicher Rohmilch kann, wie weitere Käseversuche zeigten, auf den Zusatz von Nitrat verzichtet werden.

Im Rahmen des Projektes wurde ein gepreßter Schnittkäse mit Schmierereifung bis zur Marktreife entwickelt. Von dieser Käsesorte mit dem Namen "Rotburger" konnten 1992 schon 14.000 kg in Tirol abgesetzt werden. Um den vom Konsumenten geschätzten ausgeprägten Geschmack und eine optimale Textur zu erreichen, war die Entwicklung eines speziellen Kultursystems, einer darauf abgestimmten Käseproduktion und optimaler Reifungsbedingungen erforderlich.

Die Vorteile dieser Käsesorte sind ihre lange Verwendbarkeit. Während sich der junge Käse durch einen milden Geschmack auszeichnet, zeigt er im Alter von 6 Monaten einen ausgeprägten pikanten Geschmack. Der Käse kann in Emmentaler-Blockformen gepreßt werden. Da er im großen Stück gereift wird, ist eine rationelle Herstellung auch in kleineren Betrieben möglich.

Außerdem wurde ein halbweicher Schnittkäse mit Schmiere, genannt "Patronanz", entwickelt. Dieser Käse, der in Laibchen-, Block- und Stangenform hergestellt wird, erfreut sich ebenfalls zunehmender Beliebtheit bei den Konsumenten.

Weiters wurde die Technologie für Schnittkäse mit unterschiedlichem Fettgehalt - 35 bis 55 % F.i.T. - und für foliengereifte bzw. plastifizierte Käse entwickelt und optimiert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 35/90**

**Großtechnische Käseversuche zur Verbesserung der Haltbarkeit und Qualität von Laibmentaler (1990 - 1993)**

**Projektleiter: B. KUPFNER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Neben den Kulturen und der Qualität der Verarbeitungsmilch spielt die Technologie - Käseung, Pressen, Reifung - eine wesentliche Rolle für Qualität und Haltbarkeit von Emmentalerkäse.

**Ergebnisse:**

In 81 großtechnischen Käseversuchen wurden an der Bundesanstalt folgende technologische Fragestellungen untersucht:

Feucht und Trockenlagerung, Labungstemperatur 30,5 bzw. 35°C, Vergleich von verschiedenen Käsefertigern, Einfluß einer mechanischen Belastung des Käses während Reifung und Lagerung auf die Lochbildung, Einfluß der Zentrifugation der Kesselmilch und Vergleich verschiedener Schneid- u. Rührwerkzeuge.

Eine Erhöhung der relativen Luftfeuchtigkeit während Reifung und Lagerung von 70 % RF auf 84 % RF brachte bis zum Alter von 16 Wochen keine Vorteile bei Qualität und Haltbarkeit. Bedingt durch die höheren "Abschabverluste" bei der Feuchtlagerung waren die Gesamtverluste bei beiden Varianten mit etwa 4,8 % gleich. Durch die starke Verschimmelung bei der Feuchtlagerung wurden aber die Arbeitskosten stark erhöht. Eine Feuchtlagerung bei Laibmentaler erscheint daher unter den gegebenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht sinnvoll.

Der Einfluß einer erhöhten Labtemperatur (35°C anstelle von 30,5°C) wurde in 44 großtechnischen Käseversuchen untersucht. Die Werte der Betriebskontrolle zeigten, daß durch die höhere Labungstemperatur die Anfangssäuerung beschleunigt wird und dieser Vorsprung auch auf der Presse erhalten bleibt. Zwischen beiden Varianten konnte kein Unterschied bei der Propionsäuregärung gefunden werden. Die Käse mit erhöhter Labungstemperatur hatten eine etwas niedrigere Proteolyse in die Tiefe. Eine erhöhte Labungstemperatur bietet sich daher bei verminderter Säuerungsfähigkeit und Labfähigkeit der Kesselmilch an.

In 6 Standardkäseversuchen wurden die Fertigtypen S und B verglichen. Aufgrund der unterschiedlichen Beheizungsart mit Dampf bzw. Warmwasser ergeben sich Unterschiede in der Brennzeit. Die Käse vor dem Salzbad hatten bei Fertiger B einen höheren Milchsäuregehalt und eine niedrige Trockenmasse. Die Bonitierung der Käse mit 13 Wochen ergab bei Fertiger B eine etwas stärkere Pro-

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 33/90**

**Mikrobiologisch - hygienische und organoleptische Qualität von Milchprodukten der Direktvermarktung (1990 - 1993)**

**Projektleiter:**

**Dipl.-Ing. Peter ZANGERL**

Ergebnisse: Siehe Farbprospekt

teolyse und etwas weniger Löcher. Die Versuche zeigten, daß zwischen den beiden Fertigertypen systematische Unterschiede bestehen und daß daher die Kästungstechnologie immer auf den jeweiligen Fertigertyp abzustimmen ist. Die Kästungsversuche über die Auswirkungen der mechanischen Belastung der Käse während Reife und Lagerung zeigten, daß abhängig vom Zeitpunkt des Stoßes Fehler wie "nisslig" bis Rißbildung entstehen können.

In 10 großtechnischen Kästungsversuchen wurde der Einfluß der Zentrifugation der Kesselmilch auf Qualität und Haltbarkeit von Emmentalerkäse untersucht. Durch die Zentrifugation der Kesselmilch werden Partikel, die als Lochansatzstellen im Käse wirken können, entfernt. Dadurch war auch die Lochzahl der reifen Käse geringer.

16 Kästungsversuche wurden zur Prüfung des Einflusses des Schneid/Rührwerkzeuges (kombiniertes Schneid/Rührwerkzeug bzw. Rührer und Harfe) durchgeführt. Trotz der Differenzen beim Staubgehalt und der Bruchkorngröße zwischen den beiden Varianten waren bei Qualität und Ausbeute keine signifikanten Unterschiede zwischen den Käsen festzustellen.

Die großtechnischen Kästungsversuche im Rahmen dieses Forschungsprojektes zeigten, daß bei der Technologie von Emmentalerkäse relativ weite Variationen möglich sind. Die wesentlichen Faktoren für Qualität und Haltbarkeit sind Fremdkeimzahl der Kesselmilch, Kultur, Wasserzusatz und Temperatur auf der Presse.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 39/92**  
**Organoleptische, technologische und ernährungsphysiologische Eigenschaften von Almmilch (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Wolfgang GINZINGER**

**Kooperationspartner:**

Institut für Milchforschung der Universität für Bodenkultur, Tiroler Landesregierung, Tiroler Landwirtschaftskammer

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Almmilch ist eine Spezialität, die regional auf das Berggebiet beschränkt ist. Im Rahmen des Projektes sollen die Unterschiede zwischen Tal- und Almmilch bei den verschiedenen Inhaltstoffen, aber auch im Hinblick auf den Geschmack untersucht werden.

Spezialprodukte müssen durch objektive und wissenschaftliche Bestätigung abgesichert sein. Die Daten könnten bei der Bewerbung von Almmilch eine Hifestellung sein, um Almmilch zum österreichischen Leitprodukt für Milchspezialitäten zu

machen.

**Ergebnisse:**

Zwischen Juli 1992 und Februar 1993 wurden insgesamt 144 Alm- und Talmilchproben auf folgende Parameter untersucht: Keimzahl, Zellzahl, Hemmstoff, bactericide Eigenschaften, Fett, Eiweiß, Thiocyanat, Harnstoff, Ammoniak, Lactose, Citrat, Retinol,  $\beta$ -Carotin, Riboflavin, Orotsäure, Hippursäure, Fettsäurespektrum, Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium und Chlorid. Weiters wurden die Milchproben sensorisch beurteilt. Die Talmilchproben wurden in Silage und hartkäseraitaugliche Milch (HKTMilch) differenziert.

Bei folgenden Parametern wurden zwischen Alm- und Talmilch signifikante Unterschiede festgestellt: Eiweiß, Thiocyanat, Harnstoff, Citrat,  $\beta$ -Carotin, Riboflavin, Orotsäure, Calcium, Magnesium und Kalium. Zwischen HKT und Silagemilch konnten bei folgenden Größen eindeutige Unterschiede beobachtet werden: Thiocyanat, Harnstoff, Citrat und  $\beta$ -Carotin.

Almmilch wies gegenüber der Talmilch eine höhere Keim- und Zellzahl sowie einen höheren Gehalt an Fett, Eiweiß, Thiocyanat, Harnstoff,  $\beta$ -Carotin, Riboflavin, Orotsäure, Hippursäure, Calcium, Magnesium und Chlorid auf. Außerdem zeigte die Almmilch einen prozentuell höheren Anteil bei den langketigen Fettsäuren, insbesondere bei den ein- und mehrfach ungesättigten Fettsäuren.

Die HKTMilch ergab eine niedrigere Keim- und Zellzahl sowie einen höheren Gehalt an Thiocyanat, Harnstoff, Lactose, Hippursäure und Chlorid als die Silagemilch. Die Silagemilch zeigte einen prozentuell höheren Anteil bei der Buttersäure sowie bei den C18-Fettsäuren.

Der Anteil mit deutlichen sensorischen Fehlern war bei den Alm- und Talmilchproben nahezu gleich. Der Vergleich von HKT und Silagemilch ergab eine eindeutig bessere sensorische Bewertung der HKT-Milchproben. Vor allem in den Wintermonaten wurden bei den Silagemilchproben häufig deutliche Fehler festgestellt.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 26/88**  
**Aroma von Emmentalerkäse (1988 - 1995)**  
**Projektleiter: Dr. Eduard TSCHAGER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Beim Forschungsprojekt AM 11/86 über den Ein-

fluß der Düngung auf die Haltbarkeit von Emmentalerkäse wies nur ein Viertel der 272 sensorisch beurteilten viermonatigen Laibemmentaler keine bzw. kaum erkennbare Geschmacksfehler auf. Ein Viertel der Käse hat einen unreinen bis seifig, fischigen Geschmack. Bei den restlichen, etwa 50 % wurden Geschmacksfehler wie herb, leer, fad und scharf festgestellt. Auch Konsumenten und Medien berichteten häufig über Geschmacksfehler beim Emmentalerkäse. Da der Geschmack des Käses ein wesentliches Qualitätskriterium darstellt, war es das Ziel dieses Projektes, das Aroma von österreichischem Emmentalerkäse zu verbessern und die Ursachen für Geschmacksfehler zu finden.

#### Ergebnisse:

In der Zeit von Februar 1989 bis Februar 1992 wurden insgesamt 1.977 Laibemmentaler aus 37 Käserien sensorisch bonitiert. 96 % der Käse entsprachen der Norm - nußkernartig, aromatisch, mild. Nur 4 % der Käse hatten einen leichten Geschmacksfehler, wobei der am häufigsten festgestellte Fehler "unrein" war. Auffallend war, daß bei manchen Betrieben bis zu 11 % der Käse wegen eines Geschmacksfehlers abgewertet werden mußten.

Um weitere Daten über die Qualität des Emmentalers zu erhalten, wurden von Oktober 1991 bis Oktober 1992 insgesamt 1.516 Laib- bzw. Blockemmentaler aus 49 Käserien im Alter von 14 Wochen sensorisch bewertet. 73,1 % der Käse hatten keinen Geschmacksfehler und entsprachen der Norm. 20,6 % wiesen leichte, nur von sensorisch geschulten Prüfern erkennbare Fehler auf. Nur 7,3 % der Käse mußten wegen deutlicher Fehler abgewertet werden. Die Hauptfehler waren herb/bitter, unrein, säuerlich und scharf. Die Auswertung nach Käserien zeigte, daß bei den einzelnen Betrieben der Anteil der Käse mit deutlichen Fehlern zwischen 0 und 24 % lag. Bedeutsam ist auch, daß bei den Emmentalerkäserien ohne Silosperrgebiet der Anteil der Käse mit Geschmacksfehlern höher war als bei vergleichbaren Betrieben mit Silosperrgebiet. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der Erhaltung der Silosperrgebiete.

Da der weitaus größte Teil des österreichischen Emmentalers mit "Rotholzer Kulturen" hergestellt wird, können die Ursachen für Geschmacksfehler nur bei einer hohen Keimzahl der Verarbeitungsmilch oder bei einer ungeeigneten Kästungstechnologie liegen. Auch die laufend durchgeführten großtechnischen Kästungsversuche an der Bundesanstalt beweisen, daß mit den Rotholzer Kulturen hervorragend schmeckende Emmentaler hergestellt werden können. Die Entwicklung besonderer Aromakulturen für Emmentalerkäse ist aufgrund

der vorliegenden Daten des Projektes nicht notwendig.

Eine Verbesserung des Geschmackes von österreichischem Emmentaler kann kurzfristig erreicht werden, wenn von den Vermarktern nur Käserien, die konstant Emmentalerkäse mit optimalem Geschmack produzieren, für die Abpackung und Vermarktung ausgewählt werden. Über ein Zu- bzw. Abschlagssystem könnten die Käserien mit schwankender bzw. nicht entsprechender Qualität zu Maßnahmen wie Absenkung der Keimzahl der Verarbeitungsmilch und Vermeidung technologischer Fehler gezwungen werden.

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 42/93*

#### **Einfluß genetischer Milchproteinvarianten auf Labfähigkeit, Ausbeute und Qualität von Käse (1993 - 1994)**

**Projektleiter: Dr. Eduard TSCHAGER**

#### *Kooperationspartner:*

Institut für Nutztierwissenschaften und Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur

#### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Seit mehreren Jahren werden intensive Untersuchungen über den Einfluß genetischer Varianten der Milchproteine auf die quantitative Zusammensetzung der Milch sowie deren technologische Eigenschaften durchgeführt.

Die schwächer geladenen  $\beta$ -Caseinvarianten B und C und ganz besonders die  $\kappa$ -Caseinvariante B stehen in direktem Zusammenhang mit guten Gerinnungseigenschaften der Kuhmilch, welche von größter Bedeutung für die Käseherstellung sind. Dabei kann der positive Einfluß der  $\kappa$ -Caseinvariante B auf die Labfähigkeit der Kesselmilch (im Vergleich zur Variante A) wie folgt dargestellt werden:

- kürzere Gerinnungszeit
- raschere Verfestigungszeit
- höhere Festigkeit der Labgallerte (verbe Synärese)
- höhere Käseausbeute (Casein, Fett)

Bei der Verarbeitung der Milch des  $\kappa$ -Casein-Genotyps AA zur Käseproduktion werden durchwegs verlängerte Koagulationszeiten, schlechtere Gallertfestigkeiten (weicher Bruch), geringere Käseausbeute und leicht erhöhte Wassergehaltswerte aufgrund schleppender Synärese festgestellt, wobei die verminderte Ausbeute vor allem auf die Bildung von Käsestaub bzw. Fettverluste mit der Molke zurückgeführt werden kann.

Als besonders vorteilhaft für die Käserei wird hingegen Milch des Genotyps  $\beta$ -Lactoglobulin BB bezeichnet, da dieser Typ im Vergleich zur Variante A mit einem höheren relativen Caseingehalt korreliert, was sich unmittelbar im Sinne einer höheren Käseausbeute bei der Produktion auswirkt.

Da die Beantwortung der Frage, inwieweit genetische Milcheiweißvarianten in der Praxis einen signifikanten Effekt auf die Labfähigkeit der Milch bzw. die Käseausbeute und -qualität haben, sowohl für die Landwirte als auch für die Züchter von hohem Interesse ist, sollen Käseungsversuche mit Mischmilchen von Kühen mit definierten Genotypen-Kombinationen durchgeführt werden.

#### Ergebnisse:

Aus der Mischmilch von jeweils 4 bis 10 Braunviehkühen wurde Schnittkäse hergestellt. Die Gruppen-einteilung erfolgte unter Berücksichtigung der  $\beta$ -Casein,  $\kappa$ -Casein und  $\beta$ -Lactoglobulin-Varianten. Ausgehend von den am häufigsten auftretenden  $\beta$ -Casein/ $\kappa$ -Casein Genotypkombinationen A2A2/AB, A2A2/BB und A2B/AB, A2B/BB wurden 12 Genotypgruppen gebildet.

Pro Gruppe wurden 4 Käseungsversuche mit roher Milch in den kleintechnologischen Anlagen der Bundesanstalt durchgeführt. Dabei wurden untersucht: Rohprotein, Casein, Fett, Lactose, Harnstoff, Citrat, Calcium, Phosphor, pH-Wert und die Gerinnungseigenschaften der Milch, Käsestaub, Fett und Rohprotein der Molke, sowie der Reifungsverlauf und die Ausbeute des Käses.

Während innerhalb einer Genotypkombination bei den Wiederholungen im allgemeinen sehr gute Übereinstimmungen gefunden wurden, waren die Unterschiede zwischen den Genotypkombinationen zum Teil erheblich. Die Genotypkombinationen A2A2/AA/BB ( $\beta$ -Casein/ $\kappa$ -Casein/ $\beta$ -Lactoglobulin) und A2B/BB/AA wiesen sowohl den höchsten Proteingehalt von 3,43 bzw. 3,42 %, als auch den höchsten Caseingehalt von 2,69 bzw. 2,71 % auf. Milch der Genotypgruppen A2A2/AB/AA und A2B/AA/BB ergab mit 24,43 und 24,50 Minuten die kürzesten Gerinnungszeiten, während Milch der Genotypgruppen A2B/AB/AA und A2B/AB/BB 33,39 bzw. 29,48 Minuten bis zur Gerinnung benötigte. Die Verfestigungszeit war bei der Milch der Genotypgruppen A2B/BB/AA und A2A2/AB/AA am kürzesten und bei der Milch der Gruppen A2B/AB/AA und A2B/AA/AA am längsten. Bei der Verfestigungszeit und bei der Gallertfestigkeit konnte in Übereinstimmung mit der Literatur eine positive Wirkung der  $\kappa$ -Casein Variante B gegenüber der Variante A beobachtet werden.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse der Käseungs-

versuche ergaben die höchste Ausbeute bei den Genotypgruppen A2B/AA/AA, A2A2/AA/BB und A2B/AB/BB und die niedrigste Ausbeute bei den Genotypgruppen A2A2/AA/AA und A2B/BB/AA.

Die vorliegende Arbeit zeigte, daß für die käsetechnologischen Eigenschaften der Milch entgegen Literaturangaben weniger die einzelnen Genotypen als vielmehr bestimmte Genotypkombinationen von Bedeutung sind. Eine Einbeziehung einzelner genetischer Proteinvarianten in das Zuchziel erscheint daher problematisch.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. AM 45/93

#### Nachweis, Vorkommen und Entwicklung von *Staphylococcus aureus* im Käse (1993 - 1996)

Projektleiter: Dipl.-Ing. Peter ZANGERL

#### Problem-/Aufgabenstellung:

*Staphylococcus aureus* ist schon seit langem als Lebensmittelvergifter bekannt. Toxische Stämme sind in der Lage, beim Vorliegen hoher Keimzahlen ( $>10^6$ /g Lebensmittel) Gifte zu bilden, die die klassischen Symptome einer Lebensmittelvergiftung (Durchfall, Erbrechen) hervorrufen. Da Milchprodukte in der Vergangenheit an Lebensmittelvergiftungen durch *Staph.aureus* beteiligt waren, hat die Europäische Gemeinschaft in der EU-Hygiene-Richtlinie (Richtlinie 92/46/EWG) Grenzwerte für diesen Keim in Form von Drei-Klassen-Plänen erlassen, die in die Österreichische Milchhygiene-Verordnung übernommen wurden. Bei der Verarbeitung von Rohmilch darf diese eine *Staph.aureus*-Keimzahl von 500 bzw. 2.000/ml nicht überschreiten.

Bisherige Untersuchungen von Käsen aus bäuerlicher Produktion haben ergeben, daß zwar zum Teil hohe Gehalte an *Staph.aureus* nachgewiesen werden konnten, jedoch in keinem einzigen Produkt Staphylokokken-Enterotoxin. Eine Gefährdung des Konsumenten ist bei diesen Produkten nicht sehr hoch, wobei die Ursache für erhöhte Werte von *Staph.aureus* wahrscheinlich in der Verarbeitung von Mastitismilch liegt. Es ist bekannt, daß nur ein geringer Teil der Mastitis verursachenden Stämme die Fähigkeit zur Toxinbildung aufweist. Demgegenüber stehen Untersuchungen aus der Schweiz, die einen hohen Anteil von toxischen *Staph.aureus*-Stämmen in Labfrischkäse nachgewiesen haben. Es ist daher zu klären, welches Risiko durch Staphylokokkentoxine in Rohmilchkäse besteht.

#### Ergebnisse:

Es wurden die Keimzahlen der Kesselmilch und die Entwicklung von *Staph.aureus* während der Emmentalerproduktion untersucht.

Beim Nachweis von *Staph.aureus* nach der international gültigen Methode ergeben sich aufgrund des Wachstums von Begleitkeimen erhebliche Probleme. Bei der Untersuchung von Rohmilchkäse ist es aus diesem Grund vielfach nicht möglich, festzustellen, ob die Grenzwerte eingehalten wurden.

Die *Staph.aureus* Gehalte der hartkäsetauglichen Kesselmilch liegen in einem weiten Bereich zwischen unter 100/ml und einigen Zehntausend/ml. Von 116 Proben überschritten 40% einen Gehalt von 1.000 *Staph.aureus*/ml.

Die Säuerung und die hohen Brenntemperaturen auf der Presse führen bei der Herstellung von Emmentaler zu einer Inaktivierung von *Staph.aureus*.

Im 24stündigen Käse waren keine *Staph.aureus* Keime mehr nachweisbar, selbst wenn eine Milch mit über 500 *Staph.aureus*/ml verkäst wurde. Dabei wurden während der Käfung nie Keimzahlen erreicht, die für eine Toxinbildung ausreichend gewesen wären.

Da bei Emmentaler in der Rohmilch enthaltene Staphylokokken mit Sicherheit inaktiviert werden und eine Toxinbildung während der Produktion ausgeschlossen werden kann, ist bei gebranntem Hartkäse die Gewährung einer Ausnahme nach §12 Abs. 3 Milchhygieneverordnung hinsichtlich des Gehaltes an *Staph.aureus* in der Anlieferungsmilch gerechtfertigt.

- Dr. Hans SEBASTIANI  
AM 41/93 - **Kulturen für Weich- und Schnittkäse**  
(1993 - 1994)
- Dr. Wolfgang GINZINGER, Dr. Eduard TSCHAGER  
AM 43/93 - **Charakterisierung von österreichischem Bergkäse** (1993 - 1995)
- Dr. Wolfgang GINZINGER, Dr. Eduard TSCHAGER  
AM 44/93 - **Einfluß der Pasteurisierung auf ausgesuchte Qualitätsparameter von österreichischem Bergkäse** (1993 - 1995)
- Dr. Wolfgang GINZINGER  
AM 46/94 - **Trockenschnitte als Futtermittel für hartkäsetaugliche Milch** (1994)
- Dr. Hans SEBASTIANI  
AM 47/94 - **Verbesserung der Textur von Topfen**  
(1994 - 1996)
- Dr. Eduard TSCHAGER  
AM 48/94 - **Einfluß der Verfütterung von Fett auf die Milch** (1994)
- Dipl.-Ing. Peter ZANGERL  
AM 49/94 - **Umsetzung der Milchhygieneverordnung bei der Milchverarbeitung am Bauernhof**  
(1994 - 1995)
- Dr. Frieda ELISKASES  
AM 50/94 - **Geotrichum candidum als Kultur für Käse, Topfen und Sauermilchprodukte** (1994 - 1995)
- Dr. Eduard TSCHAGER  
AM 51/94 - **Aroma von geschmierten Käsen** (1994 - 1996)
- Dr. Wolfgang GINZINGER  
AM 52/94 - **Produktion und Vermarktung von Ziegenmilch- und Ziegenmilchprodukten in Tirol**  
(1994 - 1996)
- B. KUPFNER, Dr. Wolfgang GINZINGER  
AM 53/94 - **Hart- und Schnittkäse mit ausgeprägtem Geschmack und besonderer Textur**  
(1994 - 1996)
- Dr. Wolfgang GINZINGER  
AM 54/94 - **Käseproduktion auf Almen** (1994 - 1996)
- Dipl.-Ing. Peter ZANGERL  
AM 55/94 - **Herstellung von Rohmilch-Schnittkäse**  
(1994 - 1996)

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Peter ZANGERL  
AM 32/90 - **Keimzahlbestimmung mit dem BACTOSCAN-Gerät, I. Unspezifischer Anstieg der Bactoscan-Zählwerte während der Lagerung von Milchproben** (1990 - 1994)
- Dr. Wolfgang GINZINGER  
AM 36/90 - **Großtechnische Käsforschungsversuche zur Optimierung der Qualität und Haltbarkeit von Bergkäse** (1990 - 1994)
- Dr. Eduard TSCHAGER  
AM 38/92 - **Vorkommen und Bildung von biogenen Aminen in Käse** (1992 - 1994)
- Dr. Wolfgang GINZINGER  
AM 40/92 - **Charakterisierung und Optimierung der Teigeigenschaften von Hart- und Halbhartkäse** (1992 - 1994)

## 2. 5. Bundesanstalt für Bergbauernfragen

Grinzingler Allee 74, A-1196 Wien

Telefon: (0222)3257420

Fax: 0222/32138239

Leiter: Direktor Oberrat Dr. Josef KRAMMER

### Abschlußbericht

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 60/92*

**Grundlagenarbeiten für eine EU-konforme Abgrenzung von Förderungsgebieten, Förderungsmaßnahmen und Finanzierung (1992 - 1993)**

**Projektleiter:** Dr. Josef KRAMMER, Ing. Ignaz KNÖBL, Dipl.-Ing. Thomas DAX

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Im Herbst 1991 wurde eine Projektgruppe mit dem Ziel eingesetzt, Vorbereitungen für die EU-Beitrittsverhandlungen im Bereich der Agrarstrukturpolitik (Abgrenzung von Förderungsgebieten, Förderungsmaßnahmen und Finanzierung) zu treffen. Um die fachlichen Erfahrungswerte im EU-Bereich bei den Vorbereitungsarbeiten optimal in die Projektgruppe einbringen zu können, wurde ein externer Berater gesucht und im Südtiroler EU-Experten Dr. Pohl gefunden. Diese Projektgruppe, nach ihrem Leiter auch "Pohl-Arbeitsgruppe" genannt, hat eineinhalb Jahre intensiv gearbeitet und ihre Arbeiten mit zwei Ergebnisberichten und einer fünfbandigen Dokumentation über die Agrarstrukturpolitik der EU und ihrer unterschiedlichen Ausformung in einigen EU-Ländern abgeschlossen.

Die Bundesanstalt für Bergbauernfragen hat in der Pohl-Arbeitsgruppe mitgearbeitet und im Zusammenwirken mit der Arbeitsgruppe Expertisen und Gutachten zur Unterstützung der österreichischen Position bei den EU-Beitrittsverhandlungen erstellt.

#### Ergebnisse:

A) Erarbeitung und Zusammenstellung von Grund- und Detailinformation über

- Horizontale und vertikale Strukturmaßnahmen und deren Abgrenzung.
- Maßnahmen für den Verarbeitungs- und Vermarktungssektor
- Flankierende Maßnahmen (Beitrag zur Erhaltung der Umwelt, Beihilferegelung für den Vorruhestand, Beihilfen für forstwirtschaftliche Maßnahmen)

- Finanzierung der EU-Agrarstruktur- und Regionalpolitik

B) Erarbeitung eines Abgrenzungsvorschlages für das Berggebiet und für sonstige benachteiligte landwirtschaftliche Gebiete in Österreich:

- Erarbeitung der EU-Schwellenwerte für Österreich
- Ermittlung der österreichischen Gebiete, welche die Schwellenwerte erfüllen
- Lösungsansätze für den Besitzstand (heutige, von Österreich eingestufte benachteiligte Gebiete, welche die EU-Schwellenwerte nicht erfüllen)
- Fachliche Untermauerung dieser Lösungsansätze

C) Erarbeitung von Lösungsvorschlägen in jenen Bereichen der Agrarstrukturpolitik, in denen die Übernahme der EU-Rahmenbedingungen für Österreich Probleme verursacht:

- Direktzahlungen für benachteiligte Gebiete
- Beihilfen für Investitionen in landwirtschaftlichen Betrieben
- Junglandwirteförderung
- Überbetriebliche investive Maßnahmen
- Förderung der Berufsbildung
- Umweltbezogene Förderungen
- Forstliche Maßnahmen
- Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlicher und forstwirtschaftlicher Erzeugnisse
- Förderung in 5b-Gebieten

### Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 2/79*

**Strukturdaten des Bergbauerngebietes und sonstiger benachteiligter Gebiete (1979 - langjährig)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Thomas DAX

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die laufende Erfassung der Besonderheiten in der Struktur des Berggebietes und sonstiger benachteiligter Gebiete zählt zu den zentralen Aufgaben der Bundesanstalt für Bergbauernfragen. Im besonderen ist für die Konzeption agrar- und regionalpolitischer Maßnahmen bzw. die Wirkungsanalyse eine Darstellung der regionalen Veränderungen sowie von Konzentrationserscheinungen in der Produktionsstruktur der Landwirtschaft zwischen Gunst- und Ungunstlagen erforderlich.

Die im Zuge der EU-Beitrittsverhandlungen notwendige Anwendung der Kriterien aus EU-Richtlinien auf die österreichischen Gebietskulissen der regionalen Landwirtschaftsförderung geben einer fundierten regionalen Strukturanalyse eine besondere Bedeutung.

*Ergebnisse:*

Strukturdaten des Berggebietes und der sonstigen benachteiligten Gebiete wurden tabellarisch und in Kartenform zusammengestellt und interpretiert. Bis-her wurden 4 Karten und zahlreiche Fachartikel publiziert. Umfangreiche Strukturdatenzusammenstellungen sind 1993 als Grundlage für die Darstellung der Gebietskulisse benachteiligter Gebiete nach EU-Kriterien anlässlich der Ausarbeitung der österreichischen Position für die EU-Beitrittsverhandlungen erarbeitet und in der neuen Serie "Facts & Features" der Bundesanstalt veröffentlicht worden. Neben der Zusammenstellung struktureller Parameter für die Gebietskulissen der österreichischen Verhandlungsposition wurden die thematischen Schwerpunkte Nebenerwerbsbetriebe-Erwerbskombination, Entwicklung des ländlichen Raumes, Fremdenverkehr sowie Landwirtschaft herausgearbeitet.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 52/90*

**Die Rückwirkung veränderter Außenhandelsbedingungen auf die österreichische Landwirtschaft (Agrarstruktur, Bergbauern und sonstige benachteiligte Gebiete) (1990 - 1994)**

*Projektleiter: Mag. Gerhard HOVORKA*

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die Agrarpolitik im internationalen Maßstab ist in einer tiefgreifenden Veränderung begriffen. Die Uruguay-Runde des GATT strebt den Abbau der Subventionen und die Öffnung der Agrarmärkte an.

Auch die österreichische Agrarpolitik wird die Strategien im internationalen Agrarhandel ändern und den Protektionismus und die produktbezogene Subventionspolitik im Agrarbereich einschränken müssen. Dies wird weitgehende Folgen für die Agrarproduktion und die Agrarstruktur haben.

Das Ziel dieses Projektes besteht darin, die Auswirkungen dieser veränderten internationalen Rahmenbedingungen im Agrarbereich auf die wirtschaftliche Situation landwirtschaftlicher Betriebe und Haushalte vor allem im Berggebiet und in anderen benachteiligten Gebieten zu untersuchen und die Folgen für die Agrarstruktur und für die wirtschaftliche Situation benachteiligter Regionen zu behandeln.

Weiters sollen brauchbare Alternativen für eine Agrarpolitik, die zukünftig in einem engen Zusam-

menhang mit Regionalkonzepten zur Entwicklung des ländlichen Raumes stehen wird, erarbeitet werden. Einen immer höheren Stellenwert in der internationalen Diskussion bekommen produktionsunabhängige Direktzahlungen, die in diesem Forschungsprojekt einen besonderen Schwerpunkt bilden.

Ausgehend von der Analyse der Situation der Landwirtschaft auf nationaler und internationaler Ebene, die die wesentlichsten Schwierigkeiten und zukünftigen Probleme aufzeigen soll, werden die Grundzüge einer zukunftsorientierten Agrarpolitik unter geänderten internationalen Rahmenbedingungen dargestellt. Modelle produktionsneutraler Direktzahlungen als Instrumente der Einkommenssicherung, der regionalen Entwicklung und einer allgemein umweltverträglichen Bewirtschaftung im weiteren Sinn sind ein weiterer wichtiger Arbeitsbereich in diesem Projekt.

*Ergebnisse:*

Bereits 1992 wurde der Widerspruch zwischen den massiven gegenwärtigen und zukünftigen Problemen der Landwirtschaft einerseits und den großen Erwartungen der Gesellschaft, die neben der Produktion hochqualitativer Nahrungsmittel die Erfüllung weiterer Funktionen (z.B. Aufrechterhaltung der Besiedelung im ländlichen Raum, Erhaltung und Entwicklung der Kulturlandschaft) durch die Landwirtschaft gesichert wissen will, behandelt. Diese Leistungen wurden in der Vergangenheit von den Bauern als Koppelprodukt der Bewirtschaftung erbracht und implizit über die Produktpreise abgegolten. Das wird in der Zukunft nicht mehr möglich sein. Ein ausreichendes Einkommen ist jedoch langfristig die Grundvoraussetzung für die Erbringung gesellschaftlich erwünschter Leistungen durch die Landwirtschaft. Eine zukunftsorientierte Agrarpolitik sollte mit einem Mix von Maßnahmen diese Leistungserstellung durch die Landwirtschaft ermöglichen.

Die Einkommenssicherung durch Direktzahlungen entspricht mehreren Zielen gleichzeitig - dem sozialpolitischen Ziel der Teilnahme der Bauern am gesellschaftlichen Wohlstand, dem regionalpolitisch motivierten Ziel der Aufrechterhaltung der Besiedelung und der wirtschaftlichen Aktivitäten im ländlichen Raum durch Absicherung eines entsprechenden Einkommens und dem umweltpolitischen Ziel einer nachhaltigen, umweltverträglichen Bewirtschaftung durch Minderung des Zwangs der Intensivproduktion zur Einkommenssicherung. Diese Direktzahlungen sind zur Unterstützung der umweltmotivierten Ziele mit umweltpolitischen Auflagen (z.B. Besatzdichte, Viehbestandshöchstgrenze, max. Düngungsintensität) zu koppeln.

Als Bezugsgröße der Direktzahlungen sind die Arbeitskräfte pro Betrieb am geeignetsten. Die Arbeitskräfte sind der wichtigste Parameter bei der Bewirtschaftung und der Erbringung öffentlicher Leistungen (z.B. wirtschaftliche und soziale Aktivitäten in benachteiligten Regionen) und weisen nicht die ungewollten negativen Nebenwirkungen der flächenbezogenen Direktförderungen auf. Basis der Berechnungen ist jedoch nicht die Zahl der tatsächlichen Arbeitskräfte pro Betrieb, da dies einen ineffizienten Überbesatz festschreiben könnte.

1993 wurde die Implementierung der EU-Agrarreform generell und in ausgewählten Bereichen analysiert. Die Reform räumt den Direktzahlungen im Vergleich zur bisherigen Preispolitik einen größeren Stellenwert ein. Sie wurden sowohl in der unmittelbaren Marktordnungspolitik verankert (z.B. Ausgleichszahlungen bei Getreide), als auch bei den flankierenden Maßnahmen der Agrarreform im Bereich des landwirtschaftlichen Umweltschutzes, der Aufforstung und der Vorruststandsregelung verstärkt.

Auch die Analyse der GATT-Uruguay-Runde, bei der es im Dezember 1993 eine grundsätzliche Einigung zwischen USA und EU gegeben hat, zeigt, daß neben der Einschränkung der subventionierten Agrarexporte, einer Reduzierung der internen Stützungen und einer teilweisen Marktoffnung, die produktionsneutralen Direktzahlungen als wichtiges Instrument einer zukunftsweisenden Agrarpolitik anerkannt werden.

Im Rahmen des Projektes wurde 1993 eine Systematisierung von Direktzahlungen nach verschiedenen Gesichtspunkten sowie Modellberechnungen für Direktzahlungssysteme entsprechend der oben angeführten Anforderungen vorgenommen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BF 61/92**  
**Beratungs- und Entwicklungsmodele für die Landwirtschaft in Erwerbskombination (1992 - 1995)**  
**Projektleiter:**  
 Dipl.-Ing. Thomas DAX, Dipl.-Ing. Elisabeth LOIBL, Dipl.-Ing. Theresia OEDL-WIESER

**Kooperationspartner:**

Österreichische Arbeitsgemeinschaft für eigenständige Regionalentwicklung (ÖAR), Institut für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur (Dr. Vogel)

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Anpassungen an geänderte Verhältnisse in der Landwirtschaft sind in Österreich verstärkt über die

Ausweitung der Erwerbskombination gelaufen und weit weniger über eine Marginalisierung der vielen Kleinproduzenten und eine Konzentration bei wenigen Großbetrieben wie in anderen westeuropäischen Ländern. In einigen Regionen Österreichs verschärft sich der Problemdruck auf bäuerliche Haushalte durch die Verschlechterung der Einkommenschancen in der Landwirtschaft sowie durch Arbeitsmarktprobleme in den nichtlandwirtschaftlichen Bereichen.

Erfahrungen aus dem europäischen Forschungsprojekt zur Erwerbskombination und ländlichen Entwicklung (Projekt Nr. BF 29/85) haben gezeigt, daß das größte Defizit im Bereich der Implementierungs- und Resonanzforschung der Politikprogramme besteht. Das umfangreiche Datenmaterial sowie die grundlegenden Untersuchungen der Zusammenhänge der Betriebsentwicklung und Erwerbskombination in landwirtschaftlichen Haushalten bieten wesentliche Erfahrungen, die schon bei der Konzeption von Beratungsmodellen zahlreiche Anregungen zur Verfügung stellen können.

Die Ergebnisse aus einer regionalpolitischen Rahmenforschung und Erfahrungen aus Pilotprojekten können direkt als Know-how in der Beratung eine breitenwirksame Verwendung finden. Sie bieten zusätzliche Erkenntnisse in jenen Fällen, wo die herkömmliche Beratung Erwerbskombinierter nur unzureichend erfassen kann.

**Ergebnisse:**

Die Projektarbeiten starteten im Frühjahr 1993 mit einem explorativen Seminar mit "ErwerbskombinierInnen". Die Evaluierung bestehender Initiativen (Projekte) in der Region Südoststeiermark durch das Institut für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur, die Organisation der ersten Seminarangebote durch die Österreichische Arbeitsgemeinschaft für eigenständige Regionalentwicklung sowie die projektspezifische Auswertung des Datenbestandes des europäischen Forschungsprojektes zur Erwerbskombination und ländlichen Entwicklung durch die Bundesanstalt (v.a. hinsichtlich der Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte sowie der geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Betriebsleitung) waren die Schwerpunkte der Projektarbeiten im Jahr 1993.

Im jährlichen Workshop konnten die Arbeiten der Projektpartner dargestellt werden. Umfassende Seminarangebote wurden im Winter 1993/94 durchgeführt, weiters startet die Begleitung von in Planung befindlichen regionalen Projekten.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Ing. Ignaz KNÖBL, Dipl.-Ing. Dr. Georg WIESINGER  
BF 25/84 - **Auswirkungen der Bergbauernpolitik** (1985 - 1994)
- Dipl.-Ing. Thomas DAX, Dipl.-Ing Elisabeth LOIBL, Dipl.-Ing. Theresia OEDL-WIESER  
BF 29/85 - **Europäisches Forschungsprojekt zur Erwerbskombination mit der Landwirtschaft "Rural Change in Europe: Research Programme on Farm Structures and Pluriactivity"** (1985 - 1994)
- Dr. Josef KRAMMER  
BF 32/86 - **Erstellung von Unterlagen für den neuen Berghöfekataster** (1986 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Dr. Georg WIESINGER  
BF 40/87 - **Darstellung des Systems und Analyse möglicher Reformstrategien im Bereich der sozialen Sicherung der Bauern** (1987 - 1994)
- Ing. Ignaz KNÖBL, Michael KOGLER  
BF 55/91 - **Direktzahlungen von Bund und Ländern** (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Josef HOPPICHLER  
BF 58/91 - **Neue Agrartechnologien und ihre Dynamik im Rahmen der Politikinstrumente von EU und GATT** (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Michael GROIER  
BF 59/91 - **Alternativ-, Hobby- und Ein- und Aussteigerbauern - ein Innovations- und Erneuerungspotential am Land?** (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Thomas DAX, Dipl.-Ing. Elisabeth LOIBL, Mag. Gerhard HOVORKA  
BF 62/93 - **Regionalpolitische Bedeutung der EU-Agrarreform für die ländlichen Regionen in Österreich und in anderen europäischen Ländern** (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Josef HOPPICHLER, Dipl.-Ing. Dr. Georg WIESINGER  
BF 63/94 - **Bedarfs- und Akzeptanzanalyse für eine Agrarfachhochschule** (1994)
- Dipl.-Ing. Theresia OEDL-WIESER  
BF 64/94 - **Regionalpolitische Perspektiven für Frauen in ländlichen Regionen - Analyse der Problemlagen und Bewertung von Entwicklungschancen** (1994 - 1996)
- Ing. Ignaz KNÖBL, Dr. Josef KRAMMER, Dipl. Ing. Elisabeth LOIBL, Mag. Gerhard HOVORKA  
BF 65/94 - **Entwicklung der Agrar- und Regionalpolitik der EU** (1994 - 1995)

### 2. 6. Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

Denisgasse 31, A-1200 Wien

Telefon: (0222)33103-0

Fax: 0222/3306055

Leiter: Dir. Hofrat Univ.-Doz. Dr. Otto DANNEBERG

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 21/90  
Vergleich von Bodenkartierungsergebnissen  
mit den Ergebnissen der Bodenschätzung für  
das Gebiet Strengberg/Oberkreuzstetten  
(1990 - 1993)**

**Projektleiter: Dr. Max EISENHUT**

#### Kooperationspartner:

Verein zur Förderung der Landentwicklung und intakter Lebensräume (LIL); Niederösterreichische Agrarbezirksbehörde

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Anhand von beim Projektpartner erstellter digitaler Datensätze aus der Bodenkartierung der Gebiete Strengberg und Oberkreuzstetten sowie der entsprechenden Ergebnisse der Bodenschätzung sollten Vergleiche der Bodenansprache durchgeführt werden. Insbesondere sollte überprüft werden, ob eine gemeinsame und vor allem hinsichtlich ihrer Detailschärfe verbesserte Aussage gefunden werden kann.

Die verbesserte Bodenansprache soll Grundlage für eine Aussage hinsichtlich der Erosionsgefährdung sein. Ferner wird das Projekt "Ökonomische Bewertung ökologischer Maßnahmen der Bereiche Oberkreuzstetten und Strengberg" der genannten Projektpartner durch Bodenuntersuchung von Flächen der beteiligten Landwirte sowie durch Projektberatung unterstützt.

#### Ergebnisse:

Da auch 1993 vom Verein zur Förderung intakter Lebensräume keine Bodenschätzkarten zur Verfügung gestellt wurden, muß das Projekt ohne Erledigung des Projektteils "Vergleich der Ergebnisse der Bodenkartierung und Bodenschätzung" abgeschlossen werden.

Da im Zuge der NÖ Bodenzustandsinventur Zylinderproben von unterschiedlichen Bodenformen und Kulturen gezogen wurden, konnte aus Ersparnisgründen auf Probennahmen im Raum Strengberg verzichtet werden. Die Daten stehen nun zur Verfügung und werden im Projekt 23/93 ausgewertet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 24/93**  
**Erarbeitung von Grundlagen für die Erstellung großmaßstäblicher Standortskarten (1:5.000) für den Grundwasserschutz (1993)**  
**Projektleiter: Dr. Max EISENHUT**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Maßnahmen zum Grundwasserschutz, wie Bewirtschaftungsbeschränkungen und damit verbundene Entschädigungszahlungen, erfordern großmaßstäbliche Standortskarten, da alle Maßnahmen parzellenbezogen erfolgen müssen. Um mögliche Belastungen des Grundwassers flächenmäßig abzgrenzen und zu gewichten, müssen neben den Bodeneigenschaften auch alle Daten, die Einfluß auf eine Nitratverfrachtung haben können, erhoben werden.

**Ergebnisse:**

Die Arbeiten werden teilweise im Rahmen des Projektes und BW 23/93 durchgeführt, da dort bodenphysikalische Meßdaten vorliegen.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 10/87**  
**Analytik und Vorhersage von pflanzenverfügbarem Stickstoff (1987 - 1995)**  
**Projektleiter: Univ.-Doz. Dr. Otto DANNEBERG**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel des Projektes ist eine Verbesserung der Vorhersage des pflanzenverfügbaren Stickstoffs durch Prüfung der chemischen Natur und der funktionellen Bedeutung von organischen Stickstoff-Fraktionen, besonders des heißwasserlöslichen Bodenstickstoffs.

**Ergebnisse:**

Das im Vorjahr aufgestellte Schema zur Staffelung der Stickstoffdüngerempfehlung aufbauend auf Bodendauereigenschaften wurde nach Überprüfung in der landwirtschaftlichen Praxis und entsprechend positiver Rückmeldung von über 80% der befragten Landwirte durch das Plenum des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz in der 6. Sitzung angenommen. Es kann daher in der praktischen Beratung umgesetzt werden.

An ausgewähltem Probenmaterial aus der NÖ Bodenzustandsinventur, das eine statistisch einwandfreie Stichprobe der in Niederösterreich vorkommenden Böden darstellt (Probenumfang 732 Proben), wurde die Stickstoffnachlieferung durch Bebrütung getestet. Es ergab sich ein Mittelwert von 9,34 Mikrogramm N/Tag, die Werte lagen zwischen 0,00 und 52,80 Mikrogramm N. Als Grenzen

zur Einteilung in ein dreistufiges Schema wurden 5 Mikrogramm/Tag (Stufe 1, niedrig, kleiner als 5 Mikrogramm N/Tag) und 10 Mikrogramm/Tag (Stufe 3, hoch, größer als 10 Mikrogramm N/Tag) festgelegt. In der Stufe 2, mittel, 5 - 10 Mikrogramm N/Tag liegen etwa 60% des untersuchten Probenmaterials, je 20% sind den Gruppen 1 und 3 zuzuordnen.

Die in der Bebrütung festgestellte Stickstoffnachlieferung war signifikant durch die bodenkundliche Zuordnung der jeweiligen Proben beeinflußt, besonders niedrige Stickstoffnachlieferungen zeigten durchaus erwartungsgemäß die Gruppen der Kulturohböden und Rigolböden sowie der Paratschernoseme; besonders hohe Stickstoffnachlieferungen zeigten Braune Auböden, kalkfreie Gleye, Rendinen und Pararendsinen, kalkhaltige Felsbraunerden, Pseudogleye und Planieböden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. 25/93**  
**Interaktion von Mikroorganismen und Bodenstruktur in agrarischen Ökosystemen (1993 - 1995)**  
**Projektleiter: Dr. Ellen KANDELER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bodenmikroorganismen, Pflanzenwurzeln und organische Substanz spielen eine wichtige Rolle für die Bildung und Stabilität von Aggregaten im Boden. Exsudate von Mikroorganismen und Pflanzenwurzeln werden als kurzfristige Bindemittel angesehen, humifiziertes organisches Material und komplexe organische Kolloide mit polyvalenten Kationen und Tonpartikeln sind persistente Bindemittel.

Vorversuche haben gezeigt, daß die Aktivität von Mikroorganismen und ein erhöhtes Wurzelwachstum zu einer Förderung der Aggregatstabilität führt. In der Literatur wurde jedoch auch beschrieben, daß verschiedene Pflanzenwurzeln (z.B. Mais) die Aggregatstabilität vermindern können. Der Mechanismus dieser Reaktion ist nicht bekannt.

Das Ziel dieses Projektes ist es, den Einfluß der Vegetation, der Bewirtschaftung und des Bodentyps auf die Aggregatstabilität und die Aktivitäten von Bodenmikroorganismen zu untersuchen. Mikrobiologische Untersuchungen an einzelnen Aggregaten sollen Aussagen über die Wechselwirkungen zwischen den Mikroorganismen und der Bodenstruktur ermöglichen.

**Ergebnisse:**

Für die Charakterisierung der Aggregatstabilität wurden fünf Ackerböden unterschiedlicher Textur ausgewählt: ein Tschernosem (sandiger Lehm), ein Tschernosem (Sand), ein Paratschernosem (lehmi-

ger Sand), ein Kulturröhoboden (lehmiger Ton) und ein Anmoor (schluffiger Lehm). Die Proben wurden im Weinviertel (NÖ) im Jänner 1993 in 0-20 cm Bodentiefe mit dem Spaten entnommen und luftgetrocknet.

Die Aggregate der Größe 1-2 mm wurden durch Siebung aus den luftgetrockneten Böden gewonnen. Der Wassergehalt der Aggregate (1-2 mm) wurde durch Besprühen auf 40 Prozent ihrer maximalen Wasserkapazität eingestellt. Anschließend wurden die Aggregate eine Woche bei 4°C im Dunkeln gelagert. Um den Einfluß des Wassergehaltes auf die SAS (soil aggregate stability) zu untersuchen, wurde die SAS von lufttrockenen mit befeuchteten Aggregaten verglichen. Die Aggregate wurden in der Siebtauchapparatur in dest. Wasser mit einer Frequenz von 42 Hüben pro Minute auf einem Sieb mit einer lichten Weite von 0,250 mm in vertikaler Richtung bewegt. Das Gewicht der stabilen Aggregate wurde bestimmt. Dann wurden die Aggregate mit Natriumpyrophosphat zerstört und der zurückbleibende Sand (>0,25 mm) mit dest. Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Der prozentuelle Anteil stabiler Aggregate wurde nach Abzug des Sandgehaltes der Bodenaggregate angegeben: %SAS = [(stabile Aggregate - Sand) x 100]: (trockene EW-Sand).

Um den Einfluß der Versuchsdauer auf die SAS zu bestimmen, wurden folgende Zeitabstände gewählt: 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Minuten. Für die mikrobiologischen Untersuchungen wurden stabile Aggregate mit der Siebtauchapparatur gewonnen. Nach einer Versuchsdauer von 5 Minuten wurden die Siebinhalte der mikrobiologischen Untersuchung zugeführt. Der Biomasse-N, die Dehydrogenase-, die Xylanase-, die Phosphatase- und die Proteaseaktivität wurden von stabilen und von der Gesamtheit der wiederbefeuchteten Aggregate bestimmt.

Mit dem Siebtauchverfahren nach MURER et al. war es möglich, die Aggregatstabilität standardisiert zu bestimmen. Die Aggregatstabilität (% SAS) konnte bei den untersuchten Böden in Abhängigkeit von der Versuchsdauer (0,5 - 10,0 min; x) in einer nichtlinearen Funktion  $f(x) = h \cdot e^{(-kx)} + a$  dargestellt werden. Aus dem Verlauf der Regressionslinie war ersichtlich, daß die SAS mit zunehmender Versuchsdauer bis zum Erreichen eines konstanten Wertes (a) sinkt.

Luftgetrocknete Aggregate wiesen jeweils niedrigere SAS als wiederbefeuchtete Aggregate auf. Die niedrigere SAS der luftgetrockneten Proben des Tschernosems wurde eventuell durch Luftsprengung der Aggregate verursacht. Der geringere Sta-

bilitätsunterschied zwischen luftgetrockneten und wiederbefeuchteten Aggregaten des Anmoors war wahrscheinlich auf die stabilisierende Wirkung des Humus zurückzuführen.

Die von Mikroorganismen umgesetzten und/oder produzierten Polysaccharide haben auf Bodenaggregate stabilisierende Wirkung. In einem zweiten Versuchsansatz wurde der Biomasse-N, die Dehydrogenase-, die Xylanase-, die Phosphatase- und die Proteaseaktivität von den stabilen und den gesamten Aggregaten bestimmt. Stabile Aggregate wiesen in der Regel höhere Dehydrogenase- und Xylanaseaktivitäten als die gesamten Aggregate auf.

C<sub>t</sub>-Gehalt, Biomasse-N, Protease- und Phosphataseaktivitäten unterschieden sich jedoch nicht in den beiden Aggregatfraktionen. Die Ergebnisse der Dehydrogenase- und der Xylanasebestimmung konnten an Hand eines Gefäßversuches mit Buschbohne, Mais und Weizen bestätigt werden. Nach der Versuchsdauer von 8 Wochen war der fruchtspezifische Einfluß auf die Verteilung der Dehydrogenase- und Xylanaseaktivität zwischen den stabilen und den gesamten Aggregaten nur sehr schwach ausgeprägt.

Diese ersten Ergebnisse sprechen dafür, daß sich der Gesamtkohlenstoffgehalt und die mikrobielle Biomasse in den beiden Aggregatfraktionen nicht unterscheiden. Es wird vermutet, daß ein höherer intrazellulärer Stoffwechsel der Mikroorganismen und eine verstärkte Kohlenstoffmineralisierung notwendig sind, um Aggregate zu bilden und zu stabilisieren.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 26/93  
Einrichtung von Methoden zur Erfassung gasförmiger und flüssiger Stickstoffverluste aus dem Boden (1993 - 1995)**

**Projektleiter:**  
Dr. Sophie ZECHMEISTER-BOLTENSTERN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Um lückenlose Stickstoffbilanzen für das System Boden-Pflanze erstellen zu können, fehlt es in Österreich vor allem an zwei Methoden:

- 1) Die Bestimmung gasförmiger Stickstoffverluste im Zuge der Denitrifikation
- 2) Die Messung der Ionenauswaschung mittels einer einfachen, kostengünstigen und überall anwendbaren Methode

Ziel dieses Projektes ist es, die oben genannten Methoden an der Bundesanstalt einzurichten, weiter zu entwickeln und in der Praxis zu erproben.

**Ergebnisse:****ad 1) Denitrifikation:**

Es wurde ein neuartiges Meßsystem entwickelt, bei dem durch die Serienschaltung von 2 Detektoren (Wärmeleitfähigkeitsdetektor und Elektroneneinfangdetektor) und ein eigenes Rückspülensystem innerhalb desselben Gaschromatographen simultan die aktuelle und die potentielle Denitrifikation sowie die Bodenatmung gemessen werden können. Dieses Gerät wurde nach Plänen der Projektleiterin von der Fa. Shimadzu zusammengebaut und an der Bundesanstalt in Betrieb genommen.

**ad 2)**

Zur Messung der Ionenauwaschung wurden Anionen- und Kationenaustauscher verwendet, die in Nylonsäckchen eingenäht und im Boden über mehrere Wochen hinweg inkubiert werden. Es wurden verschiedene Harze auf ihre Tauglichkeit getestet und die Extraktionsmethoden mit der nachfolgenden Ionenbestimmung optimiert. Weiters wurden die Möglichkeiten einer Wiederverwendung gebrauchter Säckchen nach geeigneten Regenerierungsverfahren getestet.

Bisher wurden zwei Laborinkubationsversuche und ein Freilandversuch durchgeführt. Es zeigte sich, daß die Methode nicht nur für die Messung der Nitratauwaschung, sondern auch für die Bestimmung der Auswaschung von Ammonium sowie der Kationen Magnesium, Calcium, Kalium, Aluminium und Mangan sowie der Anionen Sulfat und Phosphat geeignet ist. Dadurch ergeben sich wichtige weitere Anwendungsmöglichkeiten dieser Methode, z.B. im Bereich der Waldschadensforschung.

Die bisherigen Anwendungen haben gezeigt, daß die Ionenauwascher von ihrer Kapazität her dazu in der Lage sind, über längere Zeiträume hinweg quantitativ Ionen zu akkumulieren. Einflüsse von verschiedenem Pflanzenbewuchs auf die Ionenauwaschung können deutlich gemacht werden.

Ein Problem liegt noch in der großen räumlichen Variabilität der Ergebnisse. Dieses ist jedoch bodenbedingt und kann aufgrund der Einfachheit und Billigkeit der Methode durch Erhöhung der Probenzahlen leichter bewältigt werden als mit Lysimetern.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. BW 27/93**

**Bildung und Abbau von Ethylen in Böden und Beeinflussung des Pflanzenwachstums (1993 - 1995)**

**Projektleiter:**

**Dr. Sophie ZECHMEISTER-BOLTENSTERN**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ethylen ist ein wichtiges Pflanzenhormon, das für Reifungs- und Alterungsprozesse zuständig ist.

Ethylen kann im Boden sowohl gebildet als auch abgebaut werden. Hohe Konzentrationen an Ethylen, wie sie vor allem in staunassen Böden vorkommen, können zu beträchtlichen Ertragseinbußen führen. Weiters wird Ethylen aus anthropogenen Verbrennungsprozessen vermehrt in die Atmosphäre freigesetzt. Es hat eine tiefgreifende Wirkung auf photochemische Prozesse in der Troposphäre und damit auf den sogenannten Treibhauseffekt. Die Bedingungen, unter welchen Ethylen im Boden gebildet oder abgebaut wird, sind noch vielfach ungeklärt. Ebenso ist es nicht sicher, wie empfindlich verschiedene Nutzpflanzen auf erhöhte Ethylenkonzentrationen reagieren.

**Ergebnisse:**

Zur Feststellung des Einflusses der Luft- und Wasserführung auf Bildung und Abbau von Ethylen wurden 6 Böden von zwei Standorten unterschiedlicher Bodenstruktur untersucht. Auf jedem Standort wurden Böden unterschiedlicher Vegetation miteinander verglichen. Es konnte gezeigt werden, daß Ethylenproduktionsraten unter ähnlichen Bedingungen erhöht waren, unter welchen auch ein verstärkter Ethylenabbau erfolgte. Zum Beispiel zeigten sich beide Prozesse in Laubwaldböden höher als in benachbarten Ackerböden. Niedrige Wassergehalte induzierten höhere Aktivitäten als Staunässe.

Ein Nadelwaldboden verhielt sich anders als die anderen Böden und zeigte hohe Ethylenproduktionsraten bei geringer Ethylenabbauleistung. In diesem Boden führte Stickstoffzugabe zu einem rapiden Anstieg des Ethylenabbaus. Die Zugabe von mikrobiellen Substraten wie Glukose und Methionin resultierte in einer Hemmung des Ethylenabbaus.

Die Ethylenabbauraten in den verschiedenen Böden zeigten Übereinstimmung mit dem Methanabbau, der in einem anderen Projekt am gleichen Institut untersucht wurde (EU-Forschungsprojekt).

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, daß ein empfindliches Gleichgewicht zwischen Ethylenbildung und -abbau im Boden besteht. Wenn der sensible Ethylenabbauprozess gestört wird, kann sich Ethylen im Boden anreichern und negativ auf das Pflanzenwachstum einwirken. Das ist von besonderer Bedeutung in der Rhizosphäre, wo durch erhöhte mikrobielle Aktivität aufgrund von Wurzelausscheidungen die Verfügbarkeit von Sauerstoff erniedrigt ist und die von  $\text{CO}_2$  ansteigt.

Nach weiterer Analyse der erworbenen Daten werden auch Aussagen über das Verhältnis Ethylenbildung und -abbau in Relation zu anderen Faktoren wie  $\text{CO}_2$ -Bildung, Kohlenmonoxidabbau, Methanabbau und biologischer Stickstoffixierung möglich sein.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dr. Max EISENHUT  
BW 20/90 - **Beschreibung des Bodenzustandes im Krappfeld hinsichtlich Problemelementbelastung sowie Bewertung von Böden in der Funktion als Schutzschicht über dem Grundwasserkörper (Pilotprojekt)** (1990 - 1994)
- Dr. Max EISENHUT  
BW 23/93 - **Absicherung des Auswertungsmodells "Ermittlung der Austraggefährdung von Böden" durch bodenphysikalische Untersuchungen** (1993 - 1995)
- Dipl.-Ing. Michael WANDL  
BW 17/90 - **Computergestützter Vergleich der Bodenansprache einer Forstfläche durch die landwirtschaftliche Bodenkartierung und die forstliche Standortskartierung** (1990 - 1994)
- Dr. Ellen KANDELER  
BW 28/94 - **Bodenbiologisches Monitoring** (1994 - 1999)

## 2. 7. Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft

A-5310 Mondsee

Telefon: (06232)3847

Fax: 06232/384733

Leiter: Direktor Hofrat Dr. Albert JAGSCH

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 405/87  
Untersuchungen zur Gefrierkonservierung und künstlichen Besamung bei einheimischen und gefährdeten Fischarten (1987 - 1993)**

**Projektleiter: Tzt. Thomas WEISSMANN**

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren, Universität Salzburg (Institut für Zoologie)

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Auf dem Gebiet der Gefrierkonservierung von Fischsamen lagen bisher wenig Literaturinformationen bezüglich freilebender Fischarten vor. Diese Arbeit soll diese Lücke so weit wie möglich auffüllen.

len. Im Bereich der Fischereiwirtschaft herrscht großes Interesse an praktikablen Konservierungsmethoden. Ziel ist die Bereitstellung von befruchtungsfähigem gefrierkonserviertem Samen im Fall von Diskrepanzen im Laichgeschäft der Milchner und Rogner (z.B. Hecht, Seeforelle). Ein weiteres Einsatzgebiet wäre das Anlegen von Gametenreserven für gefährdete Fischarten.

#### Ergebnisse:

Zur Effizienzsteigerung der künstlichen Befruchtung von heimischen Fischarten, die z.T. in ihrem Bestand gefährdet sind, wurden Gefrierkonservierungsmethoden für Samen entwickelt.

Zur Untersuchung gelangten Regenbogenforellen, Bachforellen, Bachsaibling, Seesaibling, Seeforelle, Äsche, Coregonen und Hecht. Die Vorgangsweise wurde bewußt einfach gehalten, um die Durchführung in der praktischen Fischereiwirtschaft, d.h. sowohl in der Teichwirtschaft, als auch im Freiland zu ermöglichen. Die Samen wurden im offenen System eingefroren. Zur Entwicklung der Gefrierkonservierungsmethoden wurden verschiedene Gefrierschutz- und Verdünnersubstanzen und Puffersysteme in Toxizitätstests geprüft und deren Wirksamkeit während des Einfriervorganges sowie deren Auswirkung auf die Befruchtungsfähigkeit der Spermien gegenübergestellt.

Konfektionierungsform (Pailletten), Einfrierrate (Niveau über Flüssigstickstoff), Auftaurate und Ei/Samenverhältnis waren weitere Kriterien, die zur Untersuchung gelangten.

Die Befruchtung erfolgte in einer eigens rezeptierten Aktivierungslösung. Motilitätsuntersuchungen an den Spermien vor dem Einfrieren und nach dem Auftauen wurden im Lichtmikroskop bzw. in einem Cell Motility Analyser durchgeführt.

Die entwickelten Methoden garantieren Fertilisierungs-raten zwischen 35 % (Seesaibling) und über 80 % (alle anderen untersuchten Fischarten) gegenüber der herkömmlichen trockenen oder nassen Besamung. Die Vorteile der entwickelten Methoden im internationalen Vergleich liegen bei der Konstanz der Befruchtungsrate, bei der einfachen Handhabung (Feldtauglichkeit), bei der Herstellung preis-günstiger Verdünner und bei der Stabilität der Spermien während des Einfrier- und Auftauprozesses. Erkenntnisse über die Funktion der Samenleiter, die Zusammensetzung der seminalen Flüssigkeit, die Physiologie und den Metabolismus der Spermien wurden in die Entwicklung der Gefrierkonservierungsmethoden einbezogen.

Weiters wurden grundlegende Untersuchungen (teilweise am Institut für Zoologie) zur Reproduktionsbiologie von Fischen durchgeführt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 202/90  
Untersuchungen über den Aal im Gesamtsystem Neusiedlersee, speziell im Hinblick auf seine Konkurrenz zu anderen Fischarten (1990 - 1993)**

Projektleiter: Dr. Albert JAGSCH

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Zunehmende Eutrophierung und hoher Aalbesatz haben Veränderungen des Fischbestandes im Neusiedlersee bewirkt. Im Rahmen des Großprojektes "Untersuchungen zur Populationsökologie und Ernährungsbiologie der wirtschaftlich genutzten und der wichtigsten wirtschaftlich nicht genutzten Fische des Neusiedlersees" ist durch das gegenständliche Vorhaben vorgesehen, die Rolle des Aals innerhalb des Fischartengefüges des Neusiedlersees zu beleuchten.

**Ergebnisse:**

Im Rahmen dieses Projektes wurden Untersuchungen über die Aalbestände durchgeführt. Von 1989 bis 1992 wurden an acht Terminen insgesamt 27 Probenstellen mittels Elektrofischereiaggregat (8 KW) befischt.

Bezüglich der relativen Bestandsdichten des Aals ergibt sich ein sehr unterschiedliches Verteilungsmuster. Die höchsten Dichten wurden in der Illmitzer-Bucht ermittelt (350 Individuen pro 100 m), in der Regel lagen die Dichten im Ost- und Südteil bei 25 - 100 Stück/100 m. Mit wenigen Ausnahmen waren die Individuendichten im Nord- und West-Bereich des Sees deutlich geringer. Diese auffälligen Verteilungsunterschiede dürften in der Struktur des Lebensraumes und in der Sauerstoffsituation begründet sein.

Wiederholte Befischungen gleicher Stellen ergaben auch auffällige saisonale Unterschiede der Verteilung der Aale: Im Frühling, bei hohen Wasserständen und entsprechend guter Sauerstoffversorgung können Aale relativ große Bereiche des Schilfgürtels besiedeln, bei Verschlechterung der Sauerstoffzustände im Herbst kommt es zu höheren Aaldichten in Bereichen, die für den Aal noch zuträglich sind (Übergangszonen Schilf zum Freiwasser).

Bemerkenswert ist auch der im Vergleich mit Aalpopulationen europäischer Binnengewässer sehr hohe Männchenanteil von 23 %. Die vorliegenden Befunde über hohen Männchenanteil, geringe Durchschnittsgröße und geringen Konditionsfaktor stehen im Zusammenhang zur stellenweise sehr hohen Dichte der Aalbestände. Für das Ausmaß inter- und intraspezifischer Beziehungen sind gerade zeitlich oder räumlich limitierte hohe Fischkonzentrationen von entscheidender Bedeutung.

Parasitologische Untersuchungen an den Aalen

des Neusiedlersees zeigten, daß auch hier ein relativ starker Besatz durch den Schwimmblasenparasiten *Anquillicola crassus* besteht. Die Befallsexzessivität lag zwischen 32 und 100 %, die Befallsintensität bei 1 - 12 Parasiten pro Fisch.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 401/90  
Vergleichende Untersuchungen an Karpenteichen im Süden Österreichs (1990 - 1993)**

Projektleiter:

Dr. Erich KAINZ, Dr. Kurt SCHWARZ

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Agrarbiologie

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Hauptproduktionsgebiet für Speisekarpfen ist die südliche Steiermark, obwohl die Karpenteiche des Waldviertels größer sind und die Teichwirtschaft dort auf eine viel längere Tradition zurückblicken kann. Diese in limnologischer Hinsicht sehr interessanten Gewässer erfuhren in den letzten Jahrzehnten eine z.T. intensive limnologische Untersuchung. Der Hauptgrund dafür ist wohl die Nähe zur Universität Wien, in welcher schon seit Beginn dieses Jahrhunderts hydrobiologische und limnologische Untersuchungen in größerem Ausmaß durchgeführt werden.

Da über die Karpenteiche im Südosten Österreichs in Vergleich dazu nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen vorliegen, sollten einige dieser Teiche wissenschaftlich bearbeitet werden. Dazu erfolgten Untersuchungen des Wasserchemismus, des Phyto- und Zooplanktons sowie des Makrozoobenthos (=Bodenwelt).

**Ergebnisse:**

Von der Teichwirtschaft Kirchberg an der Raab (Oststeiermark) wurden die zwei größten Teiche für eine intensivere Untersuchung ausgewählt. Es handelt sich dabei um eine Teichwirtschaft, in welcher weitgehend auf eine anorganische und organische Düngung verzichtet wird, in der aber regelmäßig Sommerkalkungen vorgenommen werden. Es erfolgten Wasseranalysen und Bestimmungen der Abundanz und der Biomasse des Phytoplanktons, Zooplanktons und des Makrozoobenthos.

Entsprechend der Bewirtschaftungsart weist das Wasser beider Teiche eine gute Pufferung auf, wie aus den geringen pH-Wertschwankungen zu erkennen ist. Auch die Sauerstoffschwankungen waren, großteils bedingt durch die relativ häufigen Kalkungen in den Sommermonaten, gering. Dies bewirkte, daß in beiden Teichen immer eine "gute Wasserqualität" vorhanden war. Auch der Gesundheitszustand der Fische war den ganzen Sommer über sehr zufriedenstellend.

Das Fischnährtieraufkommen war, sowohl bezogen auf das Zooplankton wie auch auf das Makrozoo-benthos, eher als gering anzusehen. Dies hängt aber damit zusammen, daß zumindest im Waldteich eine relativ hohe Fischdichte vorlag.

Für die Praxis ergibt sich daraus folgendes: Durch ein Unterlassen der Phosphordüngung und eine gleichzeitige Intensivierung der Sommerkalkungen wird, wie aus den Sauerstoffschwankungen ersichtlich ist, die Primärproduktion im Teich deutlich herabgesetzt. Dadurch verringert sich auch das Risiko des Auftretens von Fischverlusten sowie von Fischkrankheiten. Andererseits muß damit auch eine Verringerung der Fischproduktion in Kauf genommen werden. Eine Höchstproduktion an Fischen und gleichzeitig ein hohes Maß an Sicherheit im Produktionsablauf lassen sich daher nicht vereinbaren.

Im vorliegenden Fall wäre zu überlegen, die Produktion durch geringe Phosphorgaben etwas zu erhöhen und gleichzeitig die Kalkung etwas einzuschränken. Damit würde die Bildung der Produktionsschicht am Teichboden und damit auch die Entwicklung der Bodentierwelt gefördert werden und so die Fischproduktion etwas angehoben.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 408/90  
Untersuchungen zur fischereiwirtschaftlichen  
Nutzung von Baggerseen (1990 - 1993)**  
Projektleiter: Dr. Albert JAGSCH

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie; Kärntner Institut für Seenforschung; Landesregierungen Steiermark und Niederösterreich

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In Österreich gibt es praktisch keine fischereiologischen Untersuchungen an Baggerseen. Die fischereiliche Nutzung ist eine der wesentlichsten und häufigsten Nutzungen von Baggerseen. Die Studie soll u.a. dazu dienen, Richtlinien für die fischereiwirtschaftliche Bewirtschaftung dieses Gewässertypes zu erarbeiten.

**Ergebnisse:**

Im Rahmen des Forschungsvorhabens führte die Bundesanstalt fischereiliche Untersuchungen am Schwarzsee bei Graz und am Baggersee Ordning bei Pöchlarn (NÖ) durch. Als Fangmittel wurden Multimaschennetze und Monomaschennetze verwendet, beim Schwarzsee wurde auch versucht, den Uferbereich mit Elektroaggregat zu befischen.

An beiden Seen zeigte sich, daß das Artenspektrum Fischarten umfaßt, die einerseits nicht für das Gewässer geeignet sind, andererseits faunenfremd sind. So wurden in den Baggersee Ordning mehr-

mals rheophile Fischarten aus E-Befischungen in der Melk eingesetzt (Barbe, Nase, Huchen), im Schwarzsee finden sich die Exoten Graskarpfen, Tolstolob, Koi. In beiden Seen zeigt sich hinsichtlich der Individuenzahl eine deutliche Dominanz des Barsches, der im Schwarzsee auch deutliche Anzeichen einer Verbüttung (=hohe Individuendichte, geringes individuelles Wachstum) erkennen läßt.

An beiden Gewässern ließ sich häufig Brot als Nahrungskomponente der Cypriniden nachweisen, was auf Fütterung durch Badegäste bzw. Angler schließen läßt. In Baggerseen sollte die Zufütterung und das sogenannte Anfüttern von Fischen untersagt werden, da dies zu unmittelbarer Verunreinigung und zu verstärkter Eutrophierung führen kann.

Bei der fischereilichen Bewirtschaftung von Baggerseen sollte auch auf ein ausgewogenes Verhältnis von Raubfischen zu Friedfischen geachtet werden; es sollte ca. 1:10 betragen. Beim Baggersee Ordning betrug dieses Verhältnis beispielsweise 1,7:1!

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 501/92  
Parasitologische Untersuchungen von Barben (Barbus fluviatilis) aus Fließgewässern des Salzkammergutes (1992 - 1993)**  
Projektleiter: Dr. Manfred RYDLO

**Kooperationspartner:**

Institut für Zoologie, Abteilung Limnologie der Universität Wien, Czechoslovak Academy of Sciences

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei der Barbe handelt es sich um eine gegenüber ungünstigen Umwelteinflüssen (Wasserchemismus) relativ widerstandsfähige Art. Untersuchungen dieser Fischart in ökologischer und ökophysiologicaler Richtung sind als Basis für die Verwendung dieser Fischart als "Bioindikator" substantiell.

**Ergebnisse:**

In der Zeit von Juli 1992 bis November 1993 wurden in der Ischler Ache (Abfluß des Wolfgangsees) an 10 Terminen insgesamt 89 Barben mittels E-Aggregat gefangen.

Die getöteten Fische wurden gemessen und gewogen und der Darm wurde auf parasitische Helminthen untersucht, wobei insgesamt 5 Arten parasitischer Helminthen gefunden wurden:

- Cestoda: *Caryophylliden* (indet.), *Bathybothrium rectangulum*
- Trematoda: *Allocreadium isoporum*
- Acanthocephala: *Pomphorhynchus laevis*, *Acanthocephalus anguillae*

Es zeigte sich eine im Vergleich mit anderen Fließgewässern auffällig geringe Parasitierung mit Darmhelminthen (sowohl Extensität als auch Intensität des Befalles). Wahrscheinlich ist die Tatsache, daß die Barben in dieser Seeache vorwiegend die sogenannte "Wandermuschel" *Dreissena polymorpha* fressen, die als Zwischenwirt parasitischer Helminthen nicht in Frage kommt, für die geringe Parasitierung verantwortlich.

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 407/88  
Aufzuchtversuche von Fischarten, die bisher  
in Teichwirtschaften noch nicht produziert  
werden (1988 - 1995)**

**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 - womöglich aus denselben Flusssystemen - benötigt. Da dieses in der Regel nicht vorliegt, ist geplant, Methoden zur sicheren und wirtschaftlichen Aufzucht dieser Fischarten zu erarbeiten und die Erfahrungen an die Teichwirte weiterzugeben.

**Ergebnisse:**

Bei Aalratten, Brachsen, Haseln und Nasen und einigen anderen, seltenen Fischarten, wie Perlfischen und Strömern, konnten wertvolle Erfahrungen gesammelt werden. Die Aufzucht dieser Arten kann bereits als beinahe praxisreif bezeichnet werden. Von Barben stand bisher nur einmal Laich in ausreichender Menge zur Verfügung, der aber vermutlich von schlechter Qualität war, da es bereits bei der Eierbrütung außerordentlich große Verluste gab. Die geplanten Versuche mit Donaunerflingen und Schieden konnten nicht durchgeführt werden, da es bislang nicht möglich war, entsprechendes Laichmaterial von diesen Fischen zu erhalten.

Die Hauptprobleme bei der Nachzucht dieser Fischarten sind zum einen die sichere Gewinnung von Laichmaterial guter Qualität und zum anderen die sehr arbeits- und zeitaufwendige Betreuung dieser Versuche.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FW 402/89  
Vergleichende Untersuchungen über die  
fischereiliche Situation in Fließgewässern  
Österreichs, Einzugsgebiet der Traun (1989 -  
1994)**

**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 hierzu nur wenige Daten vorliegen, wurde mit einer systematischen Fischbestandserhebung begonnen und zwar im Einzugsgebiet der Traun, in welchem eine starke Nutzung der Fließgewässer als Vorfluter für die Industrieabwässer besteht.

**Ergebnisse:**

Bisher wurden Bestandserhebungen in der Traun flussabwärts von Bad Ischl bis zur Mündung und in einer Reihe von Zubringern durchgeführt.

Die Fischbestände im Einzugsbereich der oberen Traun setzen sich in erster Linie aus Salmoniden (zumeist Bachforellen), Koppen und fallweise auch aus Regenbogenforellen, Äschen, Aalratten und Elritzen zusammen. Von Bad Ischl abwärts nimmt der Äschenanteil in der Traun zu, und flussabwärts von Gmunden wird die Äsche in den ungestauten Abschnitten zur wichtigsten Art.

Untersuchungen über das Einzugsgebiet des größten Zubringers, der Ager, wurden bereits abgeschlossen, ein Bericht darüber liegt vor.

In der unteren Traun nimmt die Artenvielfalt zu (18 Arten incl. der mit Besatzmaßnahmen eingebrachten Karpfen, Schleie und Aale), auch die Bestandszusammensetzung ändert sich. Vor allem in den Staubereichen dominieren Aitel, Barben und stellenweise Hechte, während die Äsche in diesen Abschnitten nur noch vereinzelt auftritt.

1994 sind noch Befischungen in den Quellflüssen der Traun und in einigen kleineren Zubringern der oberen Traun vorgesehen.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dr. Ilse BUTZ  
**FW 106/89 - Ausmaß der Belastung und Möglichkeiten der Entlastung von Vorflutern durch die Betriebswässer von Fischproduktionsanlagen (1989 - 1994)**

- Dr. Ilse BUTZ  
FW 107/89 - Fischereibiologische Untersuchungen einiger Fließgewässer des Mühlviertels hinsichtlich Gewässerversauerung (1989 - 1994)
- Dr. Erich KAINZ  
FW 101/93 - Versuche über die Auswirkung von Elektrobefischungen auf die Überlebensrate und das Wachstum von Fischen (1993 - 1994)
- Dr. Ilse BUTZ  
FW 502/93 - Kalk-Kohlensäuregehalt und Gassättigung von Wässern und Bedeutung für die Fische (1993 - 1995)
- Dr. Manfred RYDLO  
FW 503/93 - Parasitologische Untersuchung von Aiteln (*Leuciscus cephalus*) aus einem Alpensee mittlerer Höhenlage und aus einem Fließgewässer (1993 - 1994)
- Dr. Manfred RYDLO  
FW 504/93 - Untersuchung des Phänomens der Selbstreinigung (Dehelminthisation) bei Rußnase und Seelaube in der Laichaktivität (1993 - 1994)
- Dr. Erich KAINZ  
FW 102/94 - Revitalisierung der Zellerache im Ortsbereich von Mondsee (1994 - 1995)
- Tzt. Thomas WEISMANN  
FW 404/94 - Weiterführende Untersuchungen zur Gefrierkonservierung von Fischsperma bei einheimischen und gefährdeten Fischarten (1994 - 1996)

## 2. 8. Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren

Thalheim 179, A-4601 Wels

Telefon: (07242)47012

Fax: 07242/4701115

Leiter: Direktor Dr. Franz FISCHERLEITNER

### Zwischenbericht

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FP 6.4/91**  
**Bewegungsaktivitätstreuung von Spermaproben unter Verwendung eines computergestützten videomikrographischen Bildanalyseverfahrens (Cell Motion Analysis - CMA)**  
 (1991 - 1995)  
**Projektleiter: Tzt. Beate BERGER**

Kooperationspartner:

Universität München

### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Beurteilung der Bewegungsaktivität von Spermien nimmt seit Beginn der routinemäßigen Untersuchung von Spermaproben zu diagnostischen Zwecken oder für die künstliche Besamung eine zentrale Position im Untersuchungsgang ein.

Bislang wurde diese Untersuchung in Form einer Schätzung der Motilität durch einen geübten Untersucher am mikroskopischen Präparat durchgeführt, diese Untersuchungsmethode beruht also auf der subjektiven Wahrnehmung eines einzelnen. Ferner ist das menschliche Auge nur zu einer groben Differenzierung der Bewegungsart und -geschwindigkeit in der Lage.

Das Forschungsprojekt soll vor allem die Möglichkeiten einer Erweiterung der Anwendbarkeit der Computervideomikrographie auf andere Spezies als das Rind (Schwein, Fisch, Pferd) untersuchen, ferner Daten zur Differenzierung von physiologischen und unphysiologischen Motilitätstypen liefern, mit Hilfe der In-vitro-Fertilisation zu einer verbesserten Ejakulatbeurteilung beitragen und damit im Zuge der Qualitätssicherung objektive und wiederholbare Aussagen zur Beschaffenheit von Spermaproben (auch von Importsperma) ermöglichen.

### Ergebnisse:

Grundlegende Untersuchungen zur Präparationstechnik und zum Bewegungsmuster von frischem Schweinesperma: Die Bewegungsaktivität (BWA) von frischem Schweinesperma, das unmittelbar nach der Gewinnung mit frischem MERCK III - Verdünner im Verhältnis 1:4 verdünnt wurde, stellt eine äußerst variable Größe dar. Während bei Rindersperma durchaus gute Reproduzierbarkeit der Werte gegeben ist, - die ersten statistisch relevanten Veränderungen der BWA treten durchschnittlich nach 180 sec. in der Maklerkammer auf -, schwankt dieser Wert bei Ebersperma so stark, daß das Einwirken zusätzlicher Einflüsse als Temperatur, Sauerstoffvorrat und geringe Schichtdicke der Flüssigkeitsschicht als sicher angenommen werden kann.

Eine Möglichkeit der Beeinflussung der Dauer der BWA in der Maklerkammer liegt eventuell in der stark unterschiedlichen Spermakonzentration der einzelnen Standardverdünnungen. Bei Konzentrationen der Samenzellen im Nativejakulat (spermienreiche und spermienarme Ejakulatfraktion wurden nicht getrennt) von  $1 \times 10^9$  bis  $6,5 \times 10^9$  /ml (photometrische Bestimmung) liegen Konzentrationen zwischen  $0,25 \times 10^9$  und  $1,625 \times 10^9$  Spermien/ml im Präparat vor. Einerseits liegen diese hohen Konzentrationen außerhalb des optimalen Meßbereiches der CMA - Anlage (0,2 bis  $1 \times 10^9$  Spermien/ml).

Objekte/ml), andererseits wäre bei derart hohen Konzentrationen auch eine verstärkte Konkurrenzsituation zwischen den Samenzellen im Präparat denkbar.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Tzt. Ingeborg GSCHWENDTNER  
FP 6.3/90 - **Steroide im Kot von Ebern als Parameter für Streß und Samenqualität unter Mitberücksichtigung der Saisonalität in der Ebersamenproduktion (1990 - 1995)**

## 2. 9. Bundesanstalt für Landtechnik

Mankerstraße 18, A-3250 Wieselburg

Telefon: (07416)52175

Fax: 07416/5217545

Leiter: Dir. Hofrat Dr. Johann SCHROTTMAIER

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 3/89  
Untersuchungen zur Verringerung des Wetterrisikos und der Nährstoffverluste bei der Halmfutterernte ("Mattentechnik") (1989-1993)**

**Projektleiter: Dipl.-Ing. Ewald LUGER**

**Finanzierungs-/ Kooperationspartner:**

Firma Pöttinger, Grieskirchen

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Entwicklung von qualitätserhaltenden und verlustarmen sowie energie- und arbeitssparenden Techniken bei der Heuernte ist noch längst nicht abgeschlossen. Ziel dieser Arbeit ist es, die Bodenheuerbung zu optimieren. Dabei sollten Ernte und Konservierung verbessert und verlustärmer durchgeführt werden, die Trocknungsdauer reduziert und die Verfahrenskosten gesenkt werden.

#### Ergebnisse:

Die in den Jahren 1989 - 1992 geleisteten Arbeiten, wie umfangreiches Literaturstudium, Trocknungsverlaufsermittlung von intensivaufbereitetem Halmgut und von gepreßten Halmfuttermatten, Untersuchung der Bröckelverluste, des Nährstoffgehaltes und des Energie- bzw. Leistungsbedarfes, wurden im Jahre 1993 mit der Erstellung des Forschungsberichtes abgeschlossen und brachten im wesentlichen folgende Ergebnisse:

- Nur unter sehr idealen Bedingungen ist eine Eintagesheuernte möglich (sehr heißer und trockener Sommertag, geringe Bestandsdichte, optimale Intensivaufbereitung und Mattendicke unter 10 mm)
- Die Mattendicke wird häufig ungleichmäßig, wodurch eine gleichmäßige Durchtrocknung behindert wird (Bildung von Grünnestern)
- Probleme mit ungewollter Futterverschmutzung durch mit dem Grüngut aufgenommene Erde
- In den Wiesenrandbereichen häufig Mattenbereiche, die überfahren oder übereinander abgelegt werden
- Eine schlagkräftige Bergetechnik zur Aufnahme der getrockneten Futtermatten muß noch entwickelt werden
- Die zu erwartenden Maschinenkosten für die Mattentechnik sind hoch. Es ist schwer, im betriebswirtschaftlichen Vergleich zum jetzigen Zeitpunkt gegenüber den konkurrenzierenden Verfahren, allen voran der Silagebereitung, bestehen zu können

Abschließend kann noch festgestellt werden, daß auch im benachbarten Ausland die Entwicklungs- und Versuchstätigkeit im Bereich der Mattentechnik deutlich eingeschränkt wurde, da man es bis zum Zeitpunkt nicht geschafft hat, die Mattentechnik innerhalb einiger Jahre zu ausreichender Praxisreife und Wirtschaftlichkeit zu bringen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 2/90  
Untersuchung von Holzhackgutfeuerungen kleiner Leistung - Ideenwettbewerb (1990 - 1993)**

**Projektleiter: Dipl.-Ing. Manfred WÖRGETTER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Ziel des bereits 1991 abgeschlossenen Wettbewerbs war die Entwicklung neuartiger Hackgutfeuerungen in dem für moderne Ein- und Zweifamilienwohnhäuser mit guter Wärmedämmung wichtigen Leistungsbereich von 15 kW.

#### Ergebnisse:

Der Bericht enthält die Zielsetzung, die Organisation und die Abwicklung des Wettbewerbs, das Beurteilungsverfahren, die Meßmethode, die Beschreibung der 13 positiv abgeschlossenen Feuerungen, die ergonomischen Anforderungen und eine Zusammenstellung der Ergebnisse. Für die Beurteilung wurden der innovative Gehalt und die technischen Verbesserungen herangezogen, dabei wurden Heiztechnik, Emissionen, Design und Finish sowie die Bedienbarkeit bewertet.

Die technischen Messungen erfolgten nach dem üblichen Standard. Zur Beurteilung der Bedienbar-

keit wurden erstmals umfangreiche Grundlagen für die ergonomische Gestaltung von Holzhackgutfeuerungen erarbeitet.

Die Anlagen erreichten einen für diese Größe erstaunlichen Wirkungsgrad von 80 bis 85 %. Noch günstiger sind die Emissionen zu beurteilen. Auch beim Lastverhalten wurden deutliche Fortschritte erzielt. Bei sehr guten Anlagen bleibt der Wirkungsgrad über einen sehr breiten Bereich annähernd konstant, die Emissionen von CO liegen bis Viertelast unter 500 mg/MJ.

Bei der Beurteilung der Bedienbarkeit besteht ein gewisser Bedarf an Verbesserungen. Kritisiert wurde u.a. die Lesbarkeit der Bedienungsanleitung, die Anordnung und Größe der Reinigungsöffnungen, die Türgriffe und die Art und Anordnung von Schaltern. Positiv beurteilt wurden automatische Zünd- und Entaschungseinrichtungen. Anlagen mit guter technischer Beurteilung waren auch bei der Bedienbarkeit Spitzenreiter.

Die von den Wettbewerbern erarbeiteten Lösungen sind mittlerweile in alle Leistungsklassen eingeflossen und haben einen deutlich erkennbaren Fortschritt bei Hackgut anlagen für Ein- und Mehrfamilienhäuser gebracht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT G/90  
Ergonomische Untersuchungen an handgeführten Motormähern (1990 - 1993)  
Projektleiter: Ing. Rainer AICHINGER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Gesamtschwingungsbelastung durch Motormäher kann nach längerer intensiver Arbeit zu gesundheitlichen Schäden führen. Eine Verringerung dieser Belastung auf ein medizinisch vertretbares Maß ist deshalb unbedingt erforderlich, da ein Großteil der am Markt befindlichen Geräte diese Forderung kaum erfüllen kann. Ziel dieser Untersuchung war es, den Ist-Zustand der Schwingungsbelastung von handgeführten Motormähern festzustellen.

#### Ergebnisse:

Die ersten Versuche haben gezeigt, daß nur die wenigsten Geräte akzeptable Werte aufweisen. Die Messungen wurden anfangs im Praxiseinsatz durchgeführt. Da die Meßergebnisse aufgrund der stark schwankenden äußeren Bedingungen und Einflüsse nur schwer vergleichbar waren, wurden weitere Messungen entweder auf dem Prüfstand oder auf einer geraden, betonierten Fläche durchgeführt.

Zur Ermittlung der schwingungserregenden Komponenten wurden am Haltegriff der Motormäher Frequenzanalysen gemacht. Diese Messungen

brachten das Ergebnis, daß die meisten verwendeten Motortypen eine befriedigende Laufruhe aufweisen. Hauptverantwortlich für die hohe Schwingbelastung sind die Mähbalken der Mäher. Die Frequenzanalysen ergaben Beschleunigungsspitzen von bis zu  $120 \text{ m/s}^2$ , verursacht nur durch die Bewegung des Mähbalkens. Weiters konnte festgestellt werden, daß die Schwingfrequenzen der Mähbalken im empfindlichsten Bereich für das Hand-Arm-System (bei ca. 12 Hz) liegen.

Abhilfe gegen diese alarmierenden Werte kann einerseits durch eine Verringerung der Balkenbreite geschaffen werden, andererseits könnte eine geringe Reduzierung oder Erhöhung der Arbeitsfrequenz des Mähbalkens (durch die Zapfwellendrehzahl) helfen, da in diesen angrenzenden Frequenzbereichen die Wahrnehmung des Menschen stark abnimmt und damit die Bewertungskurve für das Hand-Arm-Filter steil abfällt.

Zur Verminderung der Schwingungen am Haltegriff der Motormäher konnten die unterschiedlichsten Montagevarianten des Lenkholms am Getriebekörper festgestellt werden. Während manche Geräte ohne eine Dämpfung an dieser Montagestelle auskamen und dennoch geringe Schwingungen am Griff erzielten, brachten bei anderen Geräten aufwendige Gummikonstruktionen keine oder nur geringe Dämpfungseigenschaften. Handschuhe oder ähnliche einfache Dämpfungsmittel zeigten ebenso wenig Erfolg. Generell konnte bisher keine effiziente Dämpfungsmaßnahme gefunden werden. Ziel weiterer Forschungen sollte sein, in Zusammenarbeit mit Herstellerfirmen konstruktive Änderungen durchzuführen, um die Schwingungen und damit die Belastung des Menschen zu reduzieren.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 3/91  
Untersuchungen bei der Hackgut trocknung  
Wippenham (1991 - 1993)  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Heinrich PRANKL**

#### Kooperationspartner:

Institut für Landtechnik der Universität für Bodenkultur, Forstabteilung der Bezirksbauernkammer Ried

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In Oberösterreich wurde ein neues Verfahren zur Trocknung von Hackgut vorgestellt und eine Trocknungsanlage errichtet. Die Trocknung wird durch einen biologischen Abbauprozess hervorgerufen und läuft ohne Fremdenergieeinsatz ab.

#### Ergebnisse:

Bisher wurden drei kontrollierte Versuche durchgeführt. Es wurde eine gleichmäßige Erwärmung des Hackmaterials beobachtet. Insbesondere in den er-

sten beiden Versuchen trat Schimmelbildung auf. Es wurde jedoch kein nennenswerter Trocknungs- effekt erzielt. Nach einem Umbau der Anlage konnte die Bildung von Schimmel weitgehend vermieden und eine Trocknung von einzelnen Schichten erreicht werden, die gewünschte Trocknung zur Erreichung der Lagerfähigkeit blieb jedoch aus.

## Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 2/91*

**Technische Produkte aus Fetten und fetten Ölen (1991 - 1996)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Manfred WÖRGETTER, Dipl.-Ing. Heinrich PRANKL, Dipl.-Ing. Josef RATHBAUER

### Teil 1: Pflanzenölkraftstoffe

Betreuung von Versuchsfahrzeugen mit Rapsölmethylester

#### Kooperationspartner:

3 Ölfirmen, 1 Dichtungsfirma, verschiedene Kfz- und Traktorenhersteller, Landmaschinenschule Mold

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Entwicklung von Rapsölmethylester als praxistauglichen Kraftstoff im Rahmen des Projektes LT 2/87 konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Bei der Markteinführung des Kraftstoffes sind aber noch verschiedene Probleme (insbesondere Materialverträglichkeit) zu lösen. Während in Österreich Biodiesel bisher nur in reiner Form Verwendung fand, werden insbesondere in Frankreich und in den USA bevorzugt Mischkraftstoffe verwendet. In einem Versuchsprogramm wird das Leistungs- und Abgasverhalten eines Traktormotors am Prüfstand mit Mischungen von Dieselkraftstoff und Rapsölmethylester sowie mit einer Mischung von RME und n-Butanol untersucht.

#### Ergebnisse:

Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Versuchsfahrzeuge (insbesondere die Dienstfahrzeuge der BLT Wieselburg) betreut. Die ÖMV Austria führte Emissionsmessungen an Fahrzeugen (VW Passat) am Rollenprüfstand durch. Die Ölqualität wurde durch Entnahme von Ölproben fortwährend überwacht. Mit den PKW wurden im Versuchsjahr etwa 87.000 km mit RME zurückgelegt und etwa 7.000 Liter verbraucht. Alle Fahrzeuge liefen störungsfrei, lediglich bei den PKW wurde eine Undichtheit an einem Dichtungsring der Einspritzpumpe festgestellt.

Bei der Betreuung von Traktoren zeigte sich fallweise eine erhöhte Verdünnung des Motoröles mit Kraftstoff. In einem Fall konnte die Verdünnung auf einen Schaden an einem Dichtungsring der Einspritzpumpe zurückgeführt werden, wodurch Kraftstoff in das Kurbelgehäuse gelangte. In Zusammenarbeit mit einer Dichtungsfirma wurden RME-beständige Dichtringe eingesetzt. Die Traktoren der BLT Wieselburg liefen im Versuchsjahr über 500 Betriebsstunden problemlos. Es wurden etwa 2700 Liter RME verbraucht.

Das Problem der mangelhaften Wintertauglichkeit von reinem Rapsölmethylester wird in einem eigenen Forschungsprojekt untersucht (LT 2/93).

Für die Untersuchung der Mischkraftstoffe wurden 2 Rein- und 3 Mischkraftstoffe verwendet: Prüf-Dieselkraftstoff, Rapsölmethylester, 2 Mischungen aus 10%:90% und 90%:10% Dieselkraftstoff/Rapsölmethylester sowie eine Mischung aus 90% RME und 10% n-Butanol. Es wurden die Emissionen von Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoff und Stickoxid sowie das Rauchverhalten des Motors untersucht. Die Messungen erfolgten am unveränderten Motor.

Im Rauchverhalten sind deutliche Unterschiede zwischen den Kraftstoffen erkennbar. Mit zunehmendem Gehalt an RME steigt der Gehalt an Sauerstoff im Kraftstoff. Im selben Maße nimmt sowohl die Abgastrübung als auch der Rauchwert nach Bosch ab. Durch Beimischung von n-Butanol zu RME kann die Rauchemission nochmals deutlich abgesenkt werden.

Beim Vergleich der Ergebnisse von RME und Dieselkraftstoff können die aus früheren Arbeiten bekannten Werte im wesentlichen bestätigt werden. Es zeigt sich eine leichte Erhöhung der Kohlenmonoxid- und der Stickoxidemissionen, während die Kohlenwasserstoffe deutlich reduziert werden. Die Beimischung von 10 % RME zu Dieselkraftstoff bewirkt eine Absenkung der Abgastrübung und eine Verbesserung der Kohlenwasserstoffemissionen im gesamten Kennfeld. Die Stickoxidwerte werden gegenüber reinem Dieselkraftstoff geringfügig verschlechtert. Die Beimischung von 10% Diesel zu RME bewirkt eine Verschlechterung der Rauch- und Kohlenwasserstoffemission. Die Stickoxid- und Kohlenmonoxidemissionen verändern sich nur unwesentlich. Die Beimischung von n-Butanol zu RME bewirkt eine leichte Erhöhung der CO-Emissionen. Die HC-Emissionen steigen im Vergleich zu reinem RME aber an.

### Teil 2: Pflanzenölschmierstoffe

Untersuchung des Alterungsverhaltens und der Alterungsstabilität pflanzenölbasischer Hydrauliköle,

## Schmier- und Betriebsmittel

**Kooperationspartner:** Institut für Landtechnik der Universität für Bodenkultur, verschiedene Ölfirmen

### Problem-/Aufgabenstellung:

Insbesondere aus Gründen der Umweltfreundlichkeit werden zunehmend pflanzenölbasische Schmier- und Betriebsmittel eingesetzt. Dem Vorteil der raschen biologischen Abbaubarkeit steht aus technischer Sicht der Nachteil einer geringen Alterungsbeständigkeit entgegen. Es sollten das Alterungsverhalten von Pflanzenölen sowie Methoden zur Bestimmung der Alterungsbeständigkeit untersucht werden.

### Ergebnisse:

Mit der Errichtung einer Prüfeinrichtung für Hydrauliköle wurde eine Möglichkeit geschaffen, Pflanzenöle unter definierten Bedingungen einer raschen Alterung zuzuführen. Im Versuchsjahr wurden fünf weitere Dauerläufe mit verschiedenen pflanzenölbasischen Hydraulikölen durchgeführt. Die Alterung der Öle konnte durch laufende Entnahme von Ölproben und Bestimmung von Viskosität und Neutralisationszahl verfolgt werden. Es zeigten sich deutliche Unterschiede im Verlauf der Alterung zwischen den Ölen.

Im Rahmen einer Dissertation wurde eine Labormethode zur raschen Beurteilung des Alterungsverhaltens pflanzenölbasischer Betriebsmittel entwickelt. Mit Hilfe eines RANCIMAT-Tests wurde eine Vielzahl marktgängiger Hydrauliköle untersucht. Zur Absicherung der Methode wurden Parametervariationen durchgeführt. Der Vergleich der Ergebnisse mit einer standardisierten Methode zur Bestimmung des Alterungsverhaltens (BAADER-Test) zeigte eine hohe Übereinstimmung. Weitere Untersuchungen von gebrauchten Hydraulikölen lassen ebenfalls auf positive Ergebnisse schließen.

Der Vorteil der RANCIMAT-Methode liegt in der im Vergleich zu herkömmlichen Methoden höheren Aussagekraft und in der raschen und komfortablen Durchführbarkeit. Die Ergebnisse sind unter der Voraussetzung einer genauen Durchführung gut reproduzierbar.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 1/92**  
**Verfahrenstechnische, betriebswirtschaftliche und ökologische Bewertung moderner Elektronik und Informatik in der Landtechnik**  
(1992 - 1995)

**Projektleiter:** Ing. Manfred NADLINGER

**Kooperationspartner:** Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik Täni-

kon/Schweiz (FAT), diverse Hersteller von landwirtschaftlichen Traktoren, Maschinen und Geräten (kostenlose Bereitstellung)

### Problem-/Aufgabenstellung:

Im Sinne einer ökologischen Landbewirtschaftung werden die Landwirte veranlaßt, Betriebsmittel und Energie sparsam einzusetzen, bodenschonende Verfahren anzuwenden und auf die Umwelt Rücksicht zu nehmen. Dies gilt insbesondere für umweltsensiblen Bereiche, wie Wasserschutzgebiete, erosionsgefährdete Flächen, Erholungsgebiete etc.

Gleichzeitig soll die Wertschöpfung der Landwirte verbessert werden. Mit Hilfe der modernen Elektronik, Daten- und Steuerungstechnik wird versucht, diese Zielsetzung zu erreichen. Ein aktueller Informationsbedarf seitens der Landwirtschaft besteht hinsichtlich der Sinnhaftigkeit und der ökonomischen als auch ökologischen Rentabilität dieser elektronischen Komponenten.

### Ergebnisse:

#### 1. Elektronische Regel- und Dosiereinrichtung

Um diese Fragen zu untersuchen, wurde ein handelsüblicher Düngerstreuer mit elektronischer Regel- und Dosiereinrichtung hinsichtlich Genauigkeit der Ausbringmenge, des Bedienungskomforts und der grundsätzlichen Notwendigkeit der Elektronik näher untersucht. Insbesondere wurde die Abhängigkeit der eingestellten Ausbringmenge von der Fahrgeschwindigkeit, den Bodenunebenheiten, der Motordrehzahl (Zapfwellendrehzahl), dem Befüllungsgrad des Behälters, der Düngerart (Rieselverhalten des Düngers), der eingestellten Arbeitsbreite am Bedienungspult und der Genauigkeit der schlupfabhängigen Regelung auf die Ausbringmenge ermittelt. Die Versuche wurden für 3 verschiedene Fahrgeschwindigkeiten (5,2 km/h; 7,7 km/h; 11,1 km/h) und für Ausbringmengen von 100 bis 500 kg/h durchgeführt.

Die Ausbringgenauigkeit bei den Versuchen lag für die grobkörnigen Düngersorten (Vollkorn) im Bereich von max. + 11 % bis - 10 % und bei feinkörnigen Düngersorten (Ammoniumsulfat) im Bereich von max. + 18 % bis - 10 % vom eingestellten Sollwert am Monitor der Elektronik.

Aufgrund der bei den Versuchen gesammelten Ergebnisse und Erfahrungen kann festgestellt werden, daß die elektronischen Regel- und Dosiereinrichtungen einen sehr wesentlichen Beitrag zur Ausbringgenauigkeit des Düngers auf das Feld leisten können. Mindestens genau so wichtig ist das exakte Anschlußfahren am Feld. Die beste Elektronik ist sinnlos, wenn am Feld durch ungenaues Fahren Fehlstellen oder große Überlappungen auf-

treten. Daher sind unbedingt exakte Fahrgassen anzulegen.

Die Bedeutung von elektronischen Regel- und Steuereinrichtungen auf Landmaschinen wird in Zukunft stark zunehmen. Vor allem im überbetrieblichen Einsatz, bei rasch sich ändernden Aufgabenstellungen (oftmaliger Wechsel von Düngerarten und Düngermengen), lassen sich die Vorteile von elektronischen Regel- und Dosiereinrichtungen nutzen.

## 2. Wiegeeinrichtungen an Traktoren und Landmaschinen

Für eine moderne Landwirtschaft sind aus ökologischen und ökonomischen Gründen in Zukunft Wiegeeinrichtungen (wie z. B. auf der Traktordreipunkthydraulik, auf Landmaschinen und Anhängern) erforderlich, da sonst eine optimale Betriebsführung in Zukunft auch mit den besten EDV-Programmen nicht möglich ist. Aus diesem Grund wurde eine Marktübersicht über Wiegeeinrichtungen an Traktoren und Landmaschinen durchgeführt, um die Aufmerksamkeit für diese Problematik bei den Landwirten zu wecken und eine Übersicht über die am Markt erhältlichen praktikablen Lösungen zu erhalten. In weiterer Folge wäre eine Vergleichsuntersuchung dieser Wiegeeinrichtungen vorgesehen gewesen, die aber leider aus mangelndem Firmeninteresse nicht durchgeführt werden konnte.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LT 2/92  
Die Zukunft der Bergbauerntechnik in Österreich und Europa (1992 - 1995)***

***Projektleiter: Dipl.-Ing. Franz HANDLER***

### Kooperationspartner:

Bundesanstalt für Bergbauernfragen Wien, Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik Tänikon/Schweiz (FAT), diverse Mitgliedsinstitute des European Community Club of Advanced Engineering for Agriculture, Landtechnik Weihenstephan, Freising (BRD), Universität für Bodenkultur, andere Bundesanstalten zur Klärung von Spezialfragen, diverse Hersteller von Bergbauertechnik.

### Problem-/Aufgabenstellung:

Im Unterschied zu anderen Bereichen der Landtechnik wird seit Jahren die Verfahrenstechnik und Landtechnik in Berggebieten ("Bergbauerntechnik") in Europa und auch weltweit wissenschaftlich nur sehr ungenügend bearbeitet und untersucht. Grundlegendes, geordnetes und vergleichbares Datenmaterial über die aktuellen Einsatzbedingungen, Anforderungen, Arbeitsbelastungen und Entwicklungstendenzen der Bergbauerntechnik ist weder für Österreich noch für die anderen europäi-

schen Staaten vorhanden. Dies gilt besonders für die Aufgaben im Zusammenhang mit der Erhaltung der vielfältigen Funktionen der Berggebiete, wie Lebens- und Arbeitsraum, Erholungsraum, Trinkwasserreservoir, Produktion gesunder Lebensmittel etc. Neben der Erarbeitung dieses Datenmaterials und dessen Bewertung im Hinblick auf die Bergbauerntechnik sollen auch die technischen Möglichkeiten zur Verringerung der Arbeitsbelastungen und die technischen Voraussetzungen für einen qualifizierten Nebenerwerb untersucht werden.

### Ergebnisse:

Im Jahre 1993 wurde eine Übersicht über die Hangeinsatzgrenzen der wichtigsten landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte für den Ackerbau und die Grünlandbewirtschaftung erstellt. Dabei wurde auch auf die Erschwernisse des Maschineneinsatzes durch die Hanglage und die Belastung der Bedienungspersonen eingegangen.

Aufbauend auf einer an der Universität für Bodenkultur durchgeführten und von der Bundesanstalt für Landtechnik mitbetreuten Diplomarbeit wurde die Bedeutung der Berglandwirtschaft und Bergbauerntechnik in Europa erarbeitet. Dabei zeigte sich, daß die Abgrenzung der Berggebiete in den einzelnen Staaten der EU und der EFTA nach unterschiedlichen Kriterien erfolgt, weshalb die vorliegenden Daten nur begrenzt vergleichbar sind. Für die Staaten des ehemaligen Ostblocks ist, mit der Ausnahme von Slowenien, kein entsprechendes Zahlenmaterial verfügbar.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden im Rahmen eines vom European Community Club of Advanced Engineering for Agriculture (ECCA EA - EU-Club für angewandte Landtechnik) initiierten und veranstalteten internationalen Workshops präsentiert. Dem ECCA EA gehören sowohl landtechnische Forschungsinstitute aus EU-Staaten als auch aus EFTA-Staaten an. Im Rahmen des Workshops wurde der gemeinsame Forschungsbedarf auf dem Gebiet des Maschineneinsatzes im Berggebiet erarbeitet, wobei auch die Aspekte der Nutzung von erneuerbarer Energie im Berggebiet sowie sozio-ökonomische und ökologische Aspekte der Berggebiete berücksichtigt wurden.

Dabei zeigte sich, daß der technische Stand der Mechanisierung der Bergbetriebe in den einzelnen Staaten auf Grund der unterschiedlichen natürlichen Voraussetzungen, der Agrarstrukturen und der unterschiedlichen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sehr stark variiert. Der technische Stand der Mechanisierung ist im Berggebiet der Schweiz, Österreichs, Südtirols und Bayerns sicherlich am

höchsten. Demgemäß unterscheidet sich auch der Forschungsbedarf in den einzelnen Staaten. Gemeinsamer landtechnischer Forschungsbedarf für das Berggebiet wurde in den Bereichen Sicherheitstechnik, Herdenmanagement, Futterproduktion, Kommunikation, Umweltschutz und Landschaftspflege festgestellt.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Manfred WÖRGETTER  
LT C/92 - Wärme- und emmissionstechnische Untersuchungen an einer Strohfeuerungsanlage mit Ganzpflanzen-Brennstoff (1992 - 1995)
- Dipl.-Ing. Ewald LUGER  
LT 1/93 - Nachwachsende Rohstoffe - Verfahrenstechnik (1993 - 1997)
- Dipl.-Ing. Manfred WÖRGETTER  
LT 2/93 - Einsatz von Rapsölmethylester (RME) in Wasserschutz- und Wasserschongebieten (1993 - 1996)
- Dipl.-Ing. Josef RATHBAUER  
LT A/93 - Wissenschaftliche begleitende Betreuung der Biomasseheizanlage Augarten-Wien (1993 - 1995)
- Ing. Franz SCHMALZL  
LT B/93 - Marktübersicht: Notstromaggregate für die Landwirtschaft (1993 - 1994)

## 2. 10. Bundesanstalt für Milchwirtschaft

Wolfpassing 1, A-3261 Steinakirchen

Telefon: (07488)202

Fax: 07488/20211

Leiter: Dir. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Heinrich WINTERER

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 33/91  
Vergleichende Untersuchung von Speisetopfen mit UF-Technologie hergestellt, gegenüber herkömmlichem Separatortopfen (1991 - 1993)*

*Projektleiter: Dipl.-Ing. Johann MÜLLER,  
Dipl.-Ing. Martin ROGENHOFER*

*Kooperationspartner:*

*AMF, Milchwirtschaftsfonds (AMA)*

### Problem-/Aufgabenstellung:

Mittels Vollkonzentrierung durch Ultrafiltration aus gesäuerter, dickgelegter Kesselmilch hergestellter Speisetopfen wurde im Rahmen der Qualitätsüberprüfung des Milchwirtschaftsfonds (AMA) und intern im Vergleich zu herkömmlichem Separatortopfen auf seine Qualität und Inhaltsstoffe geprüft, um einen umfassenden Überblick über einen derart hergestellten Topfen zu erhalten.

Die nach dem Vollkonzentrationsverfahren auf der Pilotanlage der Bundesanstalt hergestellten Proben (Kesselmilch, Permeat und Topfen) wurden dabei auf die chemische Zusammensetzung, mikrobiologische Beschaffenheit, Festigkeit, Sensorik und Rheologie untersucht.

### Ergebnisse:

Ein entscheidender Schritt im technologischen Prozeß ist der Erhitzungsschritt der standardisierten Kesselmilch im Mehrzweckerhitzer oder durch UHT. Dadurch wird das Molkenprotein einer Denaturierung unterzogen, wodurch dessen funktionelle Eigenschaften im Endprodukt zum Tragen kommen.

Die durchschnittliche Aufkonzentrierung der Kesselmilchtrockensubstanz liegt bei 2,25, die von Fett bei 3,55 und jene von Eiweiß bei 3,5. Im Gegensatz dazu liegen die Werte für Laktose und Asche knapp über 1.

Durch die Mitgewinnung des Molkenproteinanteiles (das Fett-Eiweißverhältnis wird zugunsten des Eiweißanteiles verschoben) muß der Fettgehalt der Kesselmilch bei UF-Topfen höher eingestellt werden, um die gewünschte F.i.T.-Stufe zu erreichen (20 % F.i.T.: 1,3% gegenüber 1,0%; 40% F.i.T.: 3,25% gegenüber 2,6%).

Da die organischen Module keiner sonst üblichen Hitzebehandlung zur Keimfreimachung unterzogen werden können, wird diese Aufgabe durch eine kombinierte Laugen-Aktivchlor-Reinigung bewerkstelligt. Die bakteriologischen Ergebnisse eigener Untersuchungen und Beratungsproben beim MW-Fonds bzw. AMA-Qualitätslabor zeigen, daß trotz einer geringen Aufkonzentrierung der Mikroorganismen beim Ultrafiltrationsprozeß befriedigende Werte erzielt werden können.

Texturüberprüfungen auf Festigkeit (scheinbares Elastizitätsmodul) ergeben für UF-Topfen gegenüber Separatortopfen eine weichere Konsistenz. Das sensorische Texturprofil weist für UF-Topfen eine glatte, cremige Konsistenz aus. Das beim herkömmlichen Topfen übliche rauhe "mouth-feeling" aufgrund von größeren Eiweißpartikeln fehlt aufgrund der geringen Partikelgröße beim UF-Topfen. Bezuglich des Geschmackes ist UF-Topfen milder

und, je nach verwendeter Kultur, aromatischer, zeigt jedoch gegen Ende der Aufbrauchsfrist relativ starken Geschmacksabbau in Richtung bitter, dumpf.

Die im ÖLMB festgelegten Grenzwerte (Höchstwasser, Mindesttrockenmasse, Wff) konnten im Versuch bei den drei hergestellten Fettstufen Mager, 20 und 40% F.i.T. eingehalten werden. Nach der momentanen Rechtsprechung ist die Herstellung von Topfen als Finalprodukt mittels Ultrafiltration eine nicht zugelassene Technologie.

Um Wettbewerbsnachteile für die österreichische Milchwirtschaft zu vermeiden, muß diese Technologie in die Reihe der zugelassenen Verfahren aufgenommen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 36/92**  
**Grundlagenparameter zur Verarbeitung von Ziegenmilch zu Qualitätsprodukten (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dipl.-Ing. Martin ROGENHOFER, Wolfgang SCHOLZ**

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftskammern, Universität für Bodenkultur, Schafzuchtverbände

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ein ausreichender Wissensstand zur chemischen Zusammensetzung, der bakteriologischen Beschaffenheit und der käsereitechnologischen Eigenschaften von Ziegenmilch ist in Österreich eher unbekannt. Produkte aus Ziegenmilch gewinnen heute immer mehr an Bedeutung. Die Erfahrungen, die bei Kuh- und Schafmilch gemacht wurden, sind nicht direkt auf Ziegenmilch übertragbar. In Zusammenarbeit mit der Universität für Bodenkultur (Institut für Milchforschung und Bakteriologie) sollen vor allem die ernährungsphysiologischen Parameter von Ziegenmilch, die Hauptinhaltsstoffe sowie die Verarbeitungstauglichkeit für hochwertige Produkte getestet werden.

Die Erstellung von Produktionsrichtlinien ist ebenfalls ein wichtiger Beitrag zur Schaffung eines weiteren Standbeines zur Sicherung des bäuerlichen Einkommens.

Um über die chemische Zusammensetzung von Ziegenmilch im Laufe einer Laktationsperiode besser Bescheid zu wissen und nur Werte aus österreichischer Sicht zu erhalten, wurde von April bis Oktober die Milch von jeweils 15 Einzeltieren von 6 Rassen untersucht. Die technologischen Versuche gliedern sich in die Bereiche Gerinnungseigenschaften, Säuerungseigenschaften und Herstellung von Joghurt, Frischkäse, Weichkäse, Schnittkäse.

**Ergebnisse:**

Bei Vergleich der saisonalen Einflüsse auf die Zusammensetzung der Milchtrockenmasse ergeben sich deutliche Unterschiede von Ziegenmilch zu Schafmilch. Während die Bestandteile bei Ziegenmilch keinen großen Schwankungen unterworfen sind, ist bei Schafmilch ein deutlicher Anstieg zu erkennen. Dies bedeutet bei der Verarbeitung von Ziegenmilch, daß die Herstellungstechnologie die gesamte Laktation über nicht abgeändert werden muß. Aufgrund der parallel verlaufenden Eiweiß- und Fettkurven bei Ziegenmilch ist ein konstanter F.i.T.-Gehalt zu erwarten.

Aufgrund des gleichbleibenden Verhältnisses von Casein zu Molkenprotein sind Ausbeuteunterschiede (Milchverbrauch pro kg Käse) vom Gesamteiweißgehalt bedingt. Durch den konstanten Calciumgehalt wird bei der Käseherstellung mit Labgerinnung aus Rohmilch zu keinem Zeitpunkt der Laktation ein Calciumzusatz notwendig.

Aus den Rassenunterschieden bei den wichtigsten Milchinhaltstoffen (Fett, Eiweiß) ergibt sich die Folgerung, daß die Milch der Strahlenziege und der Weißen Deutschen Edelziege - aufgrund der niedrigen Fett- und Eiweißwerte - bei der Herstellung von Milchprodukten nicht den wirtschaftlichen Erfolg bringt wie die der anderen 4 Rassen.

Die mikrobiologischen Werte von Rohmilch und Frischkäse zeigen die Bedeutung eines Kulturzusatzes und einer damit bedingten raschen Säuerung auf. Die sensorische Beurteilung der Frischkäse macht die Wichtigkeit eines Kulturzusatzes deutlich.

Die Beurteilung der Schnittkäse zeigte, daß Ziegenchnittkäse ohne Änderung der Technologie gegenüber Kuhmilch hergestellt werden kann.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 35/92**  
**Erprobung der TRANSSONIC-Vorrichtung zur Verbesserung von bestehenden und Schaffung neuer Technologien in der Milchindustrie (1992 - 1994)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dipl.-Ing. Martin ROGENHOFER**

**Kooperationspartner:**

Euro-Transsonic GmbH München

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eine völlig neue Technologie auf der Basis Direkt-

dampfinjektion wird gemeinsam mit dem Kooperationspartner auf die Einsatzmöglichkeiten in der Milchverarbeitung überprüft. Die spezielle Innovation liegt dabei im gleichzeitigen Ablauf verschiedener Verfahrensschritte, z.B. Pumpen, Erhitzen, Homogenisieren, Mischen, Dosieren.

Um die Bedenken der Hitzebelastung bei Direkt-dampfinjektion zu entkräften, sind intensive Erhitzungsnachweis-Untersuchungen im Vergleich zur herkömmlichen Technologie durchzuführen. Aufgrund der guten Mischfunktion des TS-Gerätes werden konkrete Anwendungsversuche zur Herstellung verschiedener Milchmischerzeugnisse durchgeführt.

#### Ergebnisse:

Bezüglich der Verbesserung des Homogenisiererfektes mit dem TS-Gerät wurden zahlreiche Versuchsreihen - beruhend auf Vorschlägen des Erfinders - durchgeführt. Neben der Variation der Düseinstellungen wurde durch Zusaugen einer Minorkomponente bzw. durch Druckerhöhung mittels Pumpe versucht, die Homogenisierungswirkung zu verbessern. Lediglich durch Erhöhung des Dampfdruckes am TS-Eingang auf 4 bis 5 bar konnte ein merklicher Anstieg des Homogenisierungsgrades - dieser liegt derzeit bei max. 70% - erreicht werden. Durch den hohen Dampfdruck mußte auch eine Erhöhung der kondensatbedingten Verwässerung festgestellt werden.

Bei verschiedenen Milchmischerzeugnissen kamen als Ausgangsprodukte Molke, Joghurt und Buttermilch zum Einsatz. Nach Zusatz des Stabilisators wurden die Rezepturkomponenten mit dem TS-Gerät gemischt und auf ca. 85°C erhitzt, danach gekühlt und abgefüllt.

Die Verkostung der Produktmuster zeigte überwiegend positive Ergebnisse. Geschmacklich waren alle Proben in Ordnung, beim Buttermilchgetränk wurde ein leichter Buttermilchcharakter als besonders positiv beurteilt. Bezuglich der Stabilität der Mischungen zeigte sich, daß jene Proben, die sofort nach der Produktion abgefüllt wurden, sich leicht entmischten, während jene, die nach einer gewissen Entgasungszeit in Becher gefüllt wurden, in Ordnung waren.

Für den Erhitzungsnachweis wurde in zahlreichen Versuchsreihen die gleiche Ausgangsmilch unter gleichen Bedingungen (Temperatur 65 bis 95°C, Heißhaltezeit 5/10/20/30 sec.) mittels TS-Gerät und Pasteur erhitzt. Diese hergestellten Proben wurden auf ihre Enzymaktivität (Phosphatase, Peroxidase) und Molkenproteinendenaturierung analysiert. Dabei konnten keine signifikanten Abweichungen in der

Hitzebelastung beider Technologien festgestellt werden.

Zusätzlich wurden alle Proben bakteriologisch auf Gesamtkeimzahlen untersucht, um eine Aussage über die Keimreduktion bei beiden Technologien treffen zu können. Auch hier konnten keine signifikanten Abweichungen ermittelt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. MW 38/93  
Eignung von Polyphosphaten als Nitratersatz  
bei der Schnittkäseherstellung (1993 - 1994)  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Johann MÜLLER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Aufgrund der nach wie vor akuten Nitratproblematik (vor allem Käseexport) tätigte es dem Image von Käse gut, diesen ohne Nitrat-Zusatz herzustellen. Man erkannte die bakteriologische Wirkung von Polyphosphaten, die bei der Schmelzkäseherstellung eingesetzt werden. Daher wurde die Wirkung der Polyphosphate als Nitratersatz zur Verhinderung der Spätblähung in Kleinversuchen überprüft.

Dazu soll monatlich eine Vierfach-Käsung im technologischen Versuchskäsefertiger (140 l Kesselmilch/Charge) durchgeführt werden. Dabei gelangen 2 Einsatzmengen des Phosphates zur Anwendung, zusätzlich werden Käse ohne Zusätze und mit Nitrat als Vergleich aus der gleichen Ausgangsmilch hergestellt. Bei positiver Absolvierung dieser Serie ist der Einsatz in Großversuchen geplant.

#### Ergebnisse:

Nach Durchführung der ersten Versuchsserien im Versuchskäsefertiger zeigte sich, daß die positiven Erkenntnisse der Kleinversuche nicht bestätigt werden können. Folgende gegensätzliche Ergebnisse wurden festgestellt:

a) Bei den Kleinversuchen wurde bei einem Zusatz von 1,0 g Phosphat/l Kesselmilch nach 4 Wochen keine Reifungsverzögerung festgestellt, während jetzt bei 0,5 g pro l Kesselmilch Beeinträchtigungen der Reifung vorhanden sind.

b) Bei den Kleinversuchen reichten 0,5 g/l Kesselmilch aus, um auch nach 8 Wochen Reifung eine Fehlgärung zu verhindern, während jetzt 1,0 g/l KM eine ungenügende Zusatzmenge darstellen. Eine Fehlgärung ist bereits nach 4 Wochen Reifezeit feststellbar.

Aufgrund der aufgetretenen Probleme wurde die Versuchskäsung abgebrochen, um nach den möglichen Ursachen zu suchen. Umfangreiche Untersuchungen der hergestellten Käse in Deutschland ergaben, daß möglicherweise hitzeresistente Propionsäurebakterien die Fehlgärung verursachen.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Ing. Johann GRUBHOFER, Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dr. Renate PFLEGER, Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER  
**MW 37/92 - Erstellung eines Qualitätssicherungsprogrammes für die Herstellung von Schnittkäse (1992 - 1994)**
- Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER  
**MW 10/93 - Monitoringuntersuchung von Pestiziden und polychlorierten Biphenylen (PCB's) in Rohmilch (1993 - 1995)**
- Dr. Renate PFLEGER, Ing. Rudolf VOGELAUER  
**MW 46/93 - Entwicklung eines Qualitätssicherungsprogrammes für den Rohmilchproduktionsbetrieb (1993 - 1994)**
- Ing. Rudolf VOGELAUER  
**MW 47/93 - Einsatz von Schmierölen aus vegetablen Estern bzw. synthetisch-biologisch abbaubaren Estern zur Schmierung von Vakuumpumpen in Melkanlagen (1993 - 1994)**
- Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dr. Renate PFLEGER, Dipl.-Ing. Leopold PILSBACHER  
**MW 30/94 - Entwicklung objektiver Methoden zur Charakterisierung von Käsesorten und deren Qualitätszustand (1994 - 1996)**
- Dipl.-Ing. Johann MÜLLER, Dipl.-Ing. Martin ROGENHOFER  
**MW 32/94 - Einsatzmöglichkeit der Ultrafiltration bei der Verwertung von Buttermilch (1994 - 1995)**
- Dipl.-Ing. Johann MÜLLER  
**MW 39/94 - Erarbeitung von Richtlinien zur Vergabe eines Prüfkennzeichens "Wolfpassing geprüft" für bäuerliche Direktvermarkter (1994 - 1995)**

### Problem-/Aufgabenstellung:

In den letzten Jahren wurden an der Bundesanstalt für Pferdezucht die Arbeiten an der Hengstsamentiefgefrierung routinemäßig fortgeführt. Die Konfektionierung erfolgt in 4 ml Pailetten. Durch verbesserte Verfahren bei der Verdünnerherstellung konnte ein sehr hohes Wiederauftauergebnis erzielt werden. Die Anlage einer Genreserve von Warmbluthengsten ist in der ersten Phase abgeschlossen, derzeit lagern ca. 1500 Samenportionen aller der Bundesanstalt zugehörigen Warmbluthengste.

### Ergebnisse:

International wird seit einigen Jahren vermehrt an der Konfektionierung von Hengstsamen in kleineren Portionen (0,5 ml Pailetten) gearbeitet. Erste Umstellungsversuche erbrachten ein vorläufig befriedigendes Ergebnis. 1994 wird die Verbesserung dieser Konfektionierungsform angestrebt. Durch den erhöhten Aufwand der Samenaufbereitung (vorverdünnen, zentrifugieren, nachverdünnen, laufende mikroskopische Kontrolle, Vorkühlung, Tiefkühlung, weitere Kontrollschrifte) wird eine Erweiterung der Labortätigkeit notwendig.

Ein weiterer Schwerpunkt stellt die Untersuchung von Haflinger-Hengstsamen auf Tiefgefrierfähigkeit dar. Die Anlage einer Genreserve sowie Untersuchungen der unterschiedlichen Konfektionierung sind geplant. Der Samen von Haflingerhengsten soll auf seine Tiefgefrierfähigkeit und Befruchtungsrate beim Einsatz in der künstlichen Besamung für ausgewählte Stuten im Rahmen eines Anpaarungsprogrammes untersucht werden.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dr. Werner POHL  
**PZ 1/94 - Auswirkungen der Fachausbildung "Pferdewirt" auf Pferdehaltung und Pferdezucht in der österreichischen Landwirtschaft (1994 - 2004)**

## 2. 11. Bundesanstalt für Pferdezucht

A-4651 Stadl/Lambach

Telefon: (07245)8997

Fax: 07245/899721

Leiter: Direktor Dr. Klaus PRILHOFER

### Zwischenbericht

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PZ 2/87  
Samentiefgefrierung - Samenbank - Einbeziehung der Haflinger (1987 - langjährig)  
Projektleiter: Dr. Werner POHL**

Aufgrund der geplanten Privatisierung der Bundesanstalt und damit verbundener Einsparungen konnten die in früheren Berichten angeführten Forschungsprojekte PZ 4/86, PZ 1/88, PZ 4/90 und PZ 1/91 nicht weitergeführt werden.

## 2. 12. Bundesanstalt für Pflanzenbau

Alliiertenstraße 1, A-1021 Wien

Telefon: (0222)21113-0

Fax: 0222/2162056

Leiter: Direktor Hofrat Univ.-Doz. Dr. Reiner HRON

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0120/89**  
**Integrierte Produktionsverfahren bei Winterweizen: Ertrags- und Qualitätssicherung durch pflanzenbauliche Maßnahmen einschließlich Fungizidanwendung (1989 - 1993)**

**Projektleiter:**  
 Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER,  
 Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER

**Kooperationspartner:**  
 Bundesanstalt für Pflanzenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Getreideproduktion ist ein zielgerichteter Einsatz von Fungiziden und Wachstumsreglern wesentlich. Ein Einsatz sollte nur dann erfolgen, wenn der Krankheits- und Lagerungsdruck den wirtschaftlichen Schwellenwert überschreitet, d.h. wenn die Applikation solcher Produktionshilfsstoffe den Deckungsbeitrag nennenswert verbessert. Bei Beachtung dieses Grundsatzes sind wesentliche Einsparungen im Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz möglich. So kann ohne wirtschaftliche Einbußen die Produktionsintensität etwas gesenkt und der Forderung eines möglichst umweltschonenden Getreidebaus Rechnung getragen werden.

Im Rahmen der Behandlungsversuche wurde mit einer zweifaktoriellen Versuchsanlage die Wirkung von Fungiziden und Wachstumsregulatoren in Fuchsberg und Großnondorf (repräsentativ für die Trockenlagen, Qualitätsweizengebiet) sowie Grabenegg und Lambach-Stadl-Paura (repräsentativ für Feuchtlagen, Mahlweizengebiet) geprüft.

**Ergebnisse:**

Im pannonischen Trockengebiet sicherte eine Mehltaubekämpfung (1,0 l/ha Corbel) bei 7 Sorten von 1989-1993 durchschnittlich +0,3 bis +2,8 dt/ha Ertrag, die Effekte entsprachen weitgehend der genotypischen Anfälligkeit. Positive Wirkungen durch Halmverkürzungsmittel (1,0 l/ha Stabilan 400) wa-

ren nur ausnahmsweise nachweisbar. Die dritte Variante, eine kombinierte intensive Behandlung (Bekämpfung von Pseudocercosporella-Halmbusch, Mehltau und Abreifekrankheiten, CCC-Anwendung) war mit +3,0 bis +6,2 dt/ha großteils signifikant.

Im Alpenvorland wurde gegen Abreifekrankheiten Bravo 500 bzw. Folicur appliziert. In diesen feuchteren Lagen zeigten die unbehandelten Varianten in Jahren mit epidemischem Auftreten von Braunerrost, Spelzenbräune und/oder Ährenfusarium gravierende Ertragseinbußen. Die Applikation sicherte 1992 +2,7 bis +11,7 dt/ha Ertrag, 1993 waren es +3,4 bis +10,2 dt/ha. Die kombinierte Variante leistete 1989-91 durchschnittlich +8,6 dt/ha, 1992 waren es +11,8 dt/ha, 1993 +10,3 dt/ha. Bei dieser intensiven Behandlung war die Mehrzahl der Effekte hochsignifikant.

Wesentliche Parameter der Backqualität wie Rohprotein und Feuchtkleber zeigen im Trockengebiet eine der Kontrollvariante vergleichbare Ausprägung, die Quellzahl  $Q_0$  ist tendenziell +0,5 bis +3,0 ml, die Fallzahl war 1993 in der etwas später eireifenden kombinierten Variante +20 bis +40 sec. höher. Im Alpenvorland war durch Bekämpfung der Abreifekrankheiten die Kornausbildung (Tausendkorngewicht, Hektolitergewicht) verbessert, die Protein- und Kleberwerte zeigten bei der Mehrzahl der Sorten eine schwach abnehmende Tendenz ("Verdünnungseffekt") und zwar im Durchschnitt bis zu -0,3% Rohprotein, bzw. bis zu -1,7% Feuchtkleber.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen (Kalkulation mit Preisen von 1993) belegen, daß im pannonischen Trockengebiet die überwiegende Zahl der Applikationen deckungsbeitragsmindernd war. In einer den Prüfstellen vergleichbaren Infektionslage ist in den meisten Jahren ein fungizid- und CCC-freier Weizenanbau ohne übermäßiges Risiko möglich. Dies trifft insbesondere auf die neueren, gegenüber Blattkrankheiten und Lagerung mittel bis gut widerstandsfähigen Sorten (Capo, Georg, Leopold, Josef und Brutus) zu.

Im Alpenvorland würde sich durch den Aufbau effizienter Warndienst- und Prognosesysteme der Fungizideinsatz vermindern lassen. Ein weitgehend fungizidfreier Weizenanbau ist in diesen Lagen aus ökonomischen Gründen derzeit jedoch nicht empfehlenswert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0122/90**  
**Wirksamkeit eines fungiziden Abreifeschutzes zu Winter- und Sommergerste (1990 - 1993)**

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER,  
 Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

An der vorzeitigen Abreife der Blätter von Getreidepflanzen sind parasitierende Pilze nicht unwesentlich beteiligt. Wirtschaftliche Bedeutung haben bei Gerste Erysiphe graminis, Puccinia hordei, Pyrenophora teres, Cochliobolus sativus, Rhynchosporium secalis und Ramularia collo-cygni (Ophiocladium hordei). Um den Verlust von Assimilationsfläche zu einem ertragsrelevanten Zeitpunkt zu vermeiden, wurde in den letzten Jahren der Einsatz von Fungiziden mit einem breiten Wirkungsspektrum forciert.

Im Rahmen des Projektes werden die Auswirkungen unterschiedlicher Fungizidapplikationen auf den Ertrag und die Qualität bedeutender Winter- und Sommergerstensorten untersucht. Auf je 5 Standorten wurden die Behandlungsversuche mit 3-5 unterschiedlichen Stufen und 3-4 Sorten durchgeführt. Neben einer unbehandelten Variante gab es eine mit Mehltaubekämpfung, eine mit Halmbruchbekämpfung, eine mit Abreifeschutz (Fungizid mit breitem Wirkungsspektrum im Stadium EC 47-65) sowie eine kombinierte Behandlung. Zur Bekämpfung der Abreifekrankheiten wurde 1992 anstelle des bisher verwendeten Präparats Tilt 250 EC das neue Mittel Folicur eingesetzt.

**Ergebnisse:**

**a) Wintergerste:**

Eine Fungizidapplikation gegen abreifebeschleunigende Pilze brachte in den vergangenen 4 Jahren im Trockengebiet nur selten signifikante Mehrerträge. Im Mittel wurden +0,8 dt/ha (Prima) bis +3,4 dt/ha (Judith) erzielt.

Im Feuchtgebiet tritt der ertragsichernde Effekt deutlicher in Erscheinung. Im Durchschnitt der 4 Jahre brachte die behandelte Variante um +5,2 dt/ha mehr Ertrag als die Kontrolle.

**b) Sommergerste:**

Die Wirkungen und Effekte sind prinzipiell den Resultaten der Wintergerste ähnlich. Im Trockengebiet sicherte der fungizide Abreifeschutz im Mittel von 1990-93 weniger als 1,0 dt/ha.

Im Feuchtgebiet leistete die Fungizidvariante um durchschnittlich 3,7 bis 6,0 dt/ha mehr. In Grabenegg betrug die Ertragssicherung 1992 im Mittel

+23%; 1993 waren es +14% (Grabenegg), +6% (Lambach) und +8% (Gleisdorf).

Die Abreifekrankheitenbekämpfung wirkt sich naturgemäß vorwiegend auf das Tausendkorngewicht als zuletzt ausgebildete Ertragskomponente aus, geringfügig positiv beeinflusst wird auch die Bekörnung der Ähre. Die Fraktion >2,8 mm-Schlitzsieb zeigte bei den behandelten Varianten überwiegend deutliche Zunahmen. Bei Wintergerste erreichte die durchschnittliche Zunahme der Fraktion >2,8 mm +6 bis +11% absolut, bei Sommergerste waren es +7 bis +12% absolut. Weniger ausgeprägt war der Unterschied bei der Siebfraktion >2,5 mm. Parallel zur verbesserten Kornausbildung war eine höhere Energiedichte (Megajoule/kg TS) nachweisbar.

In niederschlagsreichen Lagen - dies gilt insbesondere für tiefgründige Böden des Alpenvorlandes und der Steiermark - stellt die einmalige Applikation (Zeitpunkt: EC 47-65) eines breit wirksamen Abreifefungizids eine zumeist wirtschaftliche Maßnahme dar. Die Auswertungen der Versuche seit 1987 zeigen folgendes Bild (Kalkulation mit Preisen von 1993):

- Im pannon. Trockengebiet 36% (Wintergerste) bzw. 26% (Sommergerste) wirtschaftliche Applikationen.
- In Feucht- und Übergangslagen 81% (Wintergerste) bzw. 91% (Sommergerste) wirtschaftliche Applikationen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0123/91**  
**Sortenspezifische Wirksamkeit einer fungiziden Mehltaubekämpfung und Variabilität der Mehltaubekämpfungsschwelle bei Sommergerste je nach Sorte und Bestand bzw. Standort (1991 - 1993)**

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. M. OBERFORSTER, Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Gezielter Fungizideinsatz hilft mit, die Verluste auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Die Festlegung von Bekämpfungsschwellen ist ohne aufwendige (mikroklimatische, epidemiologische) versuchsbegleitende Aufzeichnungen nicht denkbar.

Die diesbezüglich nicht ausreichende Infrastruktur zwingt uns, ausländische Resultate auf österreichische Bedingungen zu übertragen. Nach deutschen Angaben gilt die Bekämpfungsschwelle für Sommergerstenmehltau als erreicht, wenn zwischen EC 25 (Hauptbestockung) und EC 32 (Zweiknotensta-

dium) 1% der Blattspreite befallen ist und hohe Luftfeuchtigkeit sowie warme Witterung eine weitere Ausbreitung erwarten lassen, andere Autoren machen davon abweichende Angaben.

#### Ergebnisse:

Die Ergebnisse wurden aus Sortenbehandlungsversuchen des Trockengebietes (Marchfeld) sowie des östlichen und westlichen Alpenvorlandes gewonnen. Die Analyse der Erträge und saldierten Effekte von Bekämpfungsmaßnahmen hat mehrfach die Relativität solcher Schwellenwerte gezeigt. Beispielsweise wurde 1989 in Lambach die obengenannte Bekämpfungsschwelle wesentlich überschritten, doch nur die entsprechend ihrer genetischen Veranlagung dünner stehende Adele dankte mit wirtschaftlichen Ertragssicherungen (+830 kg/ha), bei Carmen waren die Effekte nicht signifikant.

1991 wurden die Bestände von Mehltau nur schwach infiziert, bzw. der Befall trat spät auf. Entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen (Corbel) erbrachten im Trockengebiet im Durchschnitt (7 Sorten) lediglich +70 kg/ha, im Feuchtgebiet +120 kg (12 Sorten), vereinzelt (z.B. in Grabenegg) war in der Corbel-Variante eine Tendenz zu erhöhter Bestandesdichte, verminderter (bis 10 %) Kornsortierung und verminderter (bis 1,7 Körner) Kornzahl/Ähre nachweisbar.

1992 wurde wenig Mehltau festgestellt, die Ertragssicherungen der Corbel-Variante waren dementsprechend niedrig. Auch 1993 war der Mehltaudruck gering, nur in Lambach reagierte die Sorte Comtesse ertraglich signifikant positiv.

In Grabenegg erzielten die Sorten höhere Erträge nach Fungizidanwendung, die Effekte waren allerdings nicht statistisch abgesichert. Die Behandlungen hatten keine Auswirkung auf die Bestandesdichten.

Bei frühzeitiger Saat (hohe Triebdichte) kann bei vielen Sorten ein stärkerer Mehltaubefall geduldet werden, als es der aus der Literatur bekannten Bekämpfungsschwelle entspricht. Sorten mit wirksamer Mehltauresistenz erreichen die Bekämpfungsschwelle nicht, und ein Fungizideinsatz brachte erwartungsgemäß keine signifikanten Wirkungen auf den Ertrag und die Bestandesbildung.

Die Ergebnisse von 1979-93 zeigen, daß bei mäßig bis stärker anfälligen Sorten ein gegen Mehltau gerichteter Fungizideinsatz in nur 25% (pannonisches Trockengebiet) bzw. 37% wirtschaftliche Effekte erbrachte (Kalkulation mit Preisen von 1993).

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0125/91  
Der energetische Wert österreichischen Futterhafers; Sorten- und Umweltvariabilität  
(1991 - 1993)**

**Projektleiter: Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER**

**Kooperationspartner: Haferzüchter**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Hafer hat im Unterschied zu anderen Getreidearten einen hohen Spelzenanteil, der auch die Verdaulichkeit der übrigen Nährstoffe (Weender-Analyse) beeinflußt. Die Sortenunterschiede sind auch bei neuem Material erheblich.

Es sollten die österreichischen Haferarten bezüglich ihrer energetischen Wertigkeit beurteilt werden. Die älteren Sorten sind hinsichtlich des Spelzenanteils und Proteingehaltes einigermaßen gut bekannt, von den neueren Sorten liegen teils wenig abgesicherte Ergebnisse vor.

#### Ergebnisse:

Der energetische Wert wird aus den Parametern Rohfaser, Rohprotein, Rohfett und Ganzkornasche sowie den stickstofffreien Extraktstoffen (NfE) berechnet. Der Energiegehalt wird in erster Linie vom Rohfaser-(Spelzen-)anteil in zweiter Linie vom Rohfettgehalt bestimmt, der Eiweißgehalt nimmt kaum Einfluß (mehrj. Ergebnisse). Die Haferpelze senkt den Futterwert wegen des geringeren Energiegehaltes sowie durch Verminderung der Verdaulichkeit der organischen Substanz.

Wie bei den meisten Qualitätsmerkmalen ist die Umweltvariabilität größer als die Sortenvarianz. Die Sortimentsunterschiede sind aber durchaus sinnvoll nutzbar, die genotypische Varianzkomponente übertrifft die vieler anderer quantitativer Merkmale. Im gegenwärtigen bespelzten Sortiment weist die neue Sorte Lutz den höchsten, Senator den niedrigsten Futterwert auf, die Unterschiede betragen im Mittel ca. 0,7-0,8 Megajoule/kg TS. (7-8%), das entspricht bei einem Ertragsniveau von 50 dt/ha etwa 300-350 kg/ha. Die Spelzenfarbe (Gelb-, Weiß- und Schwarzhafer) steht in keinem Zusammenhang zum energetischen Futterwert. Weiters kann aus dem Spelzengehalt kein sicherer Rückschluß auf die mikrobielle Qualität gezogen werden.

Das Tausendkorn- und Hektolitergewicht als Parameter zur Schätzung der umsetzbaren Energie (ME) zeigen teilweise signifikante Jahres-, Sorten- und Ortsunterschiede.

Die Prüfstellen mit langsamer Abreife (Mühl- und Waldviertel) weisen eine höhere Korrelation auf als Standorte im Alpenvorland, in der Steiermark oder in Kärnten. In manchen Jahren kann die Variation

des HL-Gewichtes bis zu 60-70% der Variation der umsetzbaren Energie erklären. Panther und Senator zeigten von 1990 bis 1992 jeweils die beste Übereinstimmung zwischen HL-Gewicht und umsetzbarer Energie, bei Explorer und Flämingsnova war ein statistisch gesicherter Zusammenhang nicht nachweisbar. Erfolgversprechend erscheint jedoch die Messung der Rohfaser mittels Nah-Infrarot-Transmissions-Methodik. Derartige Untersuchungen liegen allerdings derzeit nicht vor.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0703/91  
Wert- und Leistungsprüfung von Ackerbohnenzuchttämmen aus eigenem Zuchtmaterial unter verschiedenen klimatischen Bedingungen (1991 - 1993)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Sonja SCHANTL

**Kooperationspartner:** Ackerbohnenzüchter

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Ackerbohne reagiert jährlich und gebietsweise mit stark schwankenden Kornrträgen. Ihr Anbauerfolg ist wesentlich von einer ausreichenden und gut verteilt angebotenen Wasserversorgung abhängig. An der im pannonicischen Klimaraum gelegenen Versuchsstation Fuchsenbigl ist der Wachstumsfaktor Wasser für die Ansprüche der Ackerbohne naturgemäß im Minimum.

Im Rahmen des Projektes soll das Ertragsverhalten der unter diesen Bedingungen selektierten Zuchttämmen in den Hauptanbaugebieten für Ackerbohne überprüft werden. Damit in Verbindung interessiert die Frage, inwieweit in Fuchsenbigl repräsentativ für andere Anbaulagen selektiert werden kann.

In den Jahren 1991 bis 1993 wurden orthogonale Versuchsserien mit in Fuchsenbigl selektierten Zuchttämmen und den Standardsorten Carola, Karna und Kornberger Kleinkörnige angelegt.

**Ergebnisse:**

Anhand ausgewählter Merkmalskorrelationen an den einzelnen Standorten zu den Mittelwerten der anderen Prüföre wurde in den Versuchsserien überprüft, ob und für welche Merkmale an den einzelnen Versuchsstationen repräsentativ für die anderen Versuchsstandorte selektiert werden kann.

Die Korrelationen der Kornrträgen waren - ausgenommen Grabenegg 1993 - über das gesamte Sortiment berechnet signifikant. Bei Merkmalen mit höherer Heritabilität (z.B. Blühbeginn) wurden erwartungsgemäß hohe und gut übereinstimmende Korrelationskoeffizienten errechnet. Während die Korrelationen beim Merkmal Wuchshöhe 1991 gut übereinstimmen, waren sie 1993 - aufgrund der witterungsbedingt unterschiedlichen Situationen an

den einzelnen Versuchsstandorten - größeren Schwankungen unterworfen.

Für die praktische Züchtung kann aus den Versuchsergebnissen folgendes abgeleitet werden:

- Die unterschiedlichen Korrelationen der Kornrträgen an den einzelnen Standorten zu den Prüfgrößtmittelwerten der anderen Standorte bestätigen das Erfordernis von mehrjährigen und mehrjährigen Ertragsprüfungen.
- An der im Pannonicum gelegenen Versuchsstation Fuchsenbigl kann hinsichtlich höher heritabler Merkmale für andere Standorte selektiert werden (z.B. Blühbeginn).
- Zur Feststellung der Krankheitsanfälligkeit (insbesondere Fuß- und Blattkrankheiten) ist eine Prüfung des Zuchtmaterials in den traditionellen Ackerbohnenbaugebieten erforderlich.
- Eine Selektion auf geringe Wuchshöhen kann in Fuchsenbigl repräsentativ für österreichische Ackerbohnenstandorte durchgeführt werden. Zur besseren Expression der Unterschiede und zur Beurteilung der Lagerneigung ist jedoch eine Prüfung an anderen Standorten ebenfalls angezeigt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0130/92  
Abschätzung der Futterqualität von Sommer- und Wintergerste mittels einfach handhabbarer Parameter (1992 - 1993)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER, Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Etwa 60-70% der Sommergerste und mehr als 90% der österreichischen Wintergerstenproduktion werden verfüttert. Besonders in Betrieben mit Schweine- oder Rinderhaltung stellt native Gerste einen wesentlichen Teil der Kraftfutterration. Etwa 50 % der Produktionskosten in der Tierhaltung entfallen auf die Futterkosten.

Die Futterqualität (energetischer Wert) von zwei- und mehrzeiliger Gerste unterliegt starken Standorts-, Jahres- und Sorteneinflüssen. Zur Erfassung der Nährstoffgehalte (Rohprotein, Rohfett, Rohfaser und Ganzkornasche) wurden Weender-Analysen durchgeführt. Als Maß für den Futterwert wurde die umsetzbare Energie in MJ/kg TS (=metabolisierbare Energie ME) herangezogen.

Es wird versucht, mittels für den Landwirt handhabbarer Parameter den energetischen Wert des Kornutes abzuschätzen, um die Rationen exakter gestalten zu können.

**Ergebnisse:**

Der Fettgehalt schwankt bei Wintergerste nur in engen Grenzen und hat geringe Auswirkungen auf Änderungen des Energiegehaltes. Der Anteil des Rohproteins und der stickstofffreien Extraktstoffe ist gegenläufig; da diese Nährstoffe einen ähnlichen Energiewert liefern, wirkt sich eine Verschiebung ihrer Anteile wenig auf den Gesamtenergiegehalt aus. Die Korrelationen der Qualitätskriterien mit der umsetzbaren Energie zeigen die Zusammenhänge auf. Der Rohfasergehalt korreliert mit  $r=-0,94^{**}$ , das Tausendkorngewicht mit  $r=0,55^{**}$  und das Hektolitergewicht mit  $r=0,70^{**}$ .

Es zeigte sich, daß die mehrzeiligen Wintergersten durchwegs einen höheren Rohfasergehalt aufweisen als die zweizeiligen. Die straffe Beziehung zwischen Rohfasergehalt und der Energiedichte führt auch zu einem signifikant niedrigeren Futterwert der mehrzeiligen Sorten. So wiesen im Versuchszeitraum die mehrzeiligen Sorten durchschnittlich eine umsetzbare Energie von 14,0 MJ/kg TS auf, hingegen kamen die zweizeiligen Sorten auf 14,6 MJ/kg. Innerhalb dieser Gruppen bestehen noch deutliche Sortenunterschiede. Das Spektrum der Wintergersten zeigt genetische Futterwertdifferenzen (umsetzbare Energie) von knapp 7%.

Der Standort beeinflußt den Energiegehalt der Wintergerste nur wenig. Es besteht wohl ein gewisser Einfluß des Standortes auf die Kornausbildung, beispielsweise ist das Hektolitergewicht im Trockengebiet höher, auch die Siebung ist gegenüber dem Feuchtgebiet günstiger. Die Schwankungen des Proteingehaltes werden großteils durch gegenläufige Veränderungen der stickstofffreien Extraktstoffe kompensiert, der Energiegehalt ändert sich daher praktisch nicht.

Bei Sommergerste sind die Zusammenhänge ähnlich, auch hier hat der Rohfaseranteil einen sehr starken Einfluß auf den Gesamtenergiegehalt ( $r=0,96^{**}$ ). Die in der Praxis leicht feststellbaren Qualitätsmerkmale Siebung ( $r=0,57^{**}$ ), Tausendkorngewicht ( $r=0,62^{**}$ ) und Hektolitergewicht ( $r=0,66^{**}$ ) zeigen einen deutlichen Zusammenhang mit der umsetzbaren Energie und sind etwa gleichwertig in ihrer Aussagekraft, wobei auch hier - wie bei der Wintergerste - das Hektolitergewicht den zuverlässigeren Hinweis auf hohen oder geringen Futterwert gibt.

Die Sorten zeigen bezüglich ihrer Inhaltsstoffe nicht allzu starke Unterschiede, da es sich ausschließlich um zweizeilige Typen handelt, durchschnittlich wiesen sie einen Energiewert von 15,7 MJ/kg auf.

Die Sortenunterschiede betragen etwa 4%. Bei Sommergerste ist im Trockengebiet in der Regel

die Kornausbildung besser und die umsetzbare Energie liegt etwas höher als im Feuchtgebiet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0201/92****Nachbareffekte in der Sortenprüfung bei Mais (1992 - 1993)**

Projektleiter: Dipl.-Ing. Josef HINTERHOLZER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In Vorversuchen konnten bei Mais signifikante Nachbareffekte insbesondere bei stärker unterschiedlichen Wuchshöhen festgestellt werden. Einzelne neuere Züchtungen, die in den Versuchen gute Ergebnisse lieferten, konnten im praktischen Anbau ihre Leistungen nicht immer bestätigen. Über Nachbarparzelleneffekte gibt es bisher sehr wenige Untersuchungen.

In der zweireihigen Sortenprüfung können Konkurrenzeffekte, die überwiegend auf unterschiedliche Wuchshöhen zurückzuführen sein dürfen, insbesondere bei kurzstrohigen Sorten, das Prüfergebnis negativ beeinflussen. Es gilt, diese Einflüsse zu quantifizieren und sie mit geeigneten Methoden der Sortenprüfung möglichst gering zu halten.

Die Untersuchungen wurden im Körnermaisanbaugebiet an Versuchsstationen der Bundesanstalt auf einer Bruttonparzelle von 24 m<sup>2</sup> in vierfacher Wiederholung durchgeführt. Im Feuchtgebiet wurden bei einer Reihenweite von 70 cm 8 Pflanzen/m<sup>2</sup> und im Trockengebiet 6,6 Pflanzen/m<sup>2</sup> geerntet.

Von der vierreihigen Parzelle kamen die zwei mittleren Reihen (= 12 m<sup>2</sup>) zur Auswertung. Bei der Variante "ohne Randwirkung" gelangten vier Reihen einer Sorte zur Aussaat. Im Falle der Variante "mit Randwirkung" begrenzte die beiden Reihen der Nettoparzelle auf der linken und rechten Seite je eine Reihe einer Sorte mit kürzerem (positiver) oder längerem (negativer Randeinfluß) Wuchs.

**Ergebnisse:**

Der Gesamtvergleich zeigte bei den kürzeren Sorten im Mittel der 16 Versuche durch Randbeeinflussung längerer Hybriden einen Ertragsnachteil von 4%. Wurden dagegen neben hohen Sorten niedrige Sorten angebaut, reagierten die hohen Sorten mit einem positiven Mehrertrag von 4%. Ohne Randbeeinflussung waren die kurzen Hybriden im Körnertrag mit den langen Hybriden etwa ertragsgleich.

Betrachtet man die Einzelversuche, so traten am Standort Wieselburg 1992 signifikante Nachbarwirkungen im Körnertrag von -10,5 dt/ha bei der kurzstrohigen Sorte Bahia (Rz. 260) auf, 1993 waren diese bei der hochwüchsigen Sorte Corol (Rz. 280) mit einem Mehrertrag von 12,7 dt/ha ebenfalls si-

gnifikant. In Lambach - Stadl-Paura ergab die Beeinflussung durch Quanta (Rz. 240) zur kürzeren Vergleichssorte Jericho (Rz. 240) im Jahre 1992 einen signifikanten Minderertrag.

Bei den in der Wuchshöhe ähnlichen Sorten DK 300 (Rz. 330) und Monika (Rz. 340) konnten in Gleisdorf 1992 keine Konkurrenzeffekte festgestellt werden. Die hochwüchsige Sorte LG 23.10 (Rz. 330) profitierte vom Anbau neben der kürzeren Sorte Nobilis (Rz. 310) im Jahre 1993 mit einem Mehrertrag von 15 dt/ha.

In den Prüfungen in Hatzendorf wurden in beiden Jahren keine signifikanten Körnertragsunterschiede bei zwei mittelspäten Sorten ermittelt. Am Standort Eltendorf waren die Randwirkungseffekte bei Monika (Rz. 340) und Raissa (Rz. 350) hinsichtlich Körnertrag nur im Jahre 1992 signifikant. Im Gegensatz zum Vorjahr konnten in Hörzendorf 1993 keine signifikanten Randwirkungsunterschiede im Körnertrag ermittelt werden. Auch in Kappel und in Völkermarkt-Goldbrunnhof traten keine Randwirkungseffekte auf.

Im Trockengebiet ergaben sich beim Vergleich Monika (Rz. 340) zu Raissa (Rz. 350) 1993 keine Randwirkungseffekte. In Großnondorf wurde DK 300 (Rz. 330) durch die langstrohige Sorte Triton (Rz. 310) im Körnertrag signifikant benachteiligt.

Die Prüfungen bestätigen die Ergebnisse bereits früher durchgeföhrter Untersuchungen, wonach in zweireihigen Versuchen Konkurrenzeffekte auftreten können. Nach den vorliegenden Untersuchungen dürften diese im frühen und mittelfrühen Sortiment stärker ausgeprägt sein als bei den spätreifenden Hybriden. Da im Trockengebiet die Sorten bedeutend kürzer bleiben und mit niedrigeren Kornzahlen ausgesät werden, sind geringere Konkurrenzeffekte als im Feuchtgebiet zu erwarten.

## Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 0126/91  
Untersuchungen zur gezielten Verminderung  
des Proteingehaltes von Braugersten (1991 -  
1994)**

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. M. OBERFORSTER, Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER

### Problem-/Aufgabenstellung:

Ein wesentliches Ziel der Braugerstenproduktion ist - aufgrund der negativen Einflüsse eines höheren Proteingehaltes auf die Extraktionsrate, die Verarbeitungseignung des Malzes sowie die Trübungsstabilität und Farbe des Bieres - ein proteinarmes Erntegut. Braugerste wird in Österreich überwiegend in Gebieten, die witterungsbedingt zu erhöhten Eiweißgehalten tendieren, erzeugt. Die Mehrzahl der Kontrakte hat als Basis 11,5% (in Westeuropa Obergrenze), höchstens aber 12,5% Rohprotein (Nx6,25), anzustreben sind Werte von 9 bis 11,5%.

Berechnungen aus den Vorjahren zeigen einen Jahreseinfluß, der von Wirkungen aus unterschiedlicher Vorfrucht, N-Mineraldüngung, Saatzeit und Lager mehr oder weniger deutlich modifiziert wird. Es ist zu erwarten, daß zukünftig - vor allem im Hinblick auf den gemeinsamen europäischen Markt - auch in Österreich erhöhte Qualitätsanforderungen gestellt werden.

### Ergebnisse:

Neben der Wahl der geeigneten Sorte stellen insbesondere auch produktionstechnische Eingriffe der Bestandesführung im weitesten Sinne eine Möglichkeit dar, beste Qualitäten auf den Markt zu bringen.

Der Einfluß der N-Mineraldüngung auf den Eiweißgehalt ist gesichert nachweisbar, Lagerung hat unter diesen Klimabedingungen andere Hauptursachen (Bodenbonität, erhöhte Trieb- und Bestandesdichte, Witterungseinflüsse). Statistisch sicher ist der negative Zusammenhang zwischen Lagerungsbonitur und Kornausbildung, mit verminderter Sortierung erhöht sich der Eiweißgehalt. Ertragseinbußen sind bei geringem bis mäßigem Lagerungsniveau damit aber nicht verbunden. Frühzeitiges Lager hingegen beeinträchtigt die Kornausbildung und erhöht den Eiweißgehalt deutlich.

Mit zunehmender Bestandesdichte verschlechtert sich die Kornausbildung, die Beziehung ist im mittleren Bereich jedoch nur schwach ausgeprägt (je 100 Ähren um 2-3%, Fraktion über 2,5 mm). Er-

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 1/93  
Prüfung der Eignung einiger Qualitätsmerkmale zur Charakterisierung österreichischen Weizens mit spezieller Berücksichtigung der Anpassung an EU-Normen (1993)**

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. Dr. Manfred WERTEKER, Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER

**Ergebnisse:** Siehe Farbprospekt

tragsverzicht ist bei der Produktion hochwertiger Braugerstenpartien zumeist unumgänglich, stärkeres Lager muß vermieden werden.

Partien aus geringen Hektarerträgen (niedrige Ährenzahlen, schlechte Bekörnung der Ähren, niedriges TKGW) tendieren zu höheren Eiweißwerten. Die Regressionen (1990-93) sämtlicher untersuchten Futter- (Magda, Signal) und Braugersten (Apex, Extra, Maresi, Otis und Viva) sind nicht signifikant voneinander verschieden. Danach ist je 10 dt/ha Minderertrag mit einem Anstieg des Proteingehaltes von knapp +0,7% zu rechnen. Nicht auf Nährstoffzufuhr beruhende höhere Erträge sind mit niedrigeren Eiweißgehalten eng assoziiert.

Die genotypische Variation des Sortiments liegt bei ca. 1,3-1,4% Rohprotein, die übrigen Teile der Schwankungen müssen anderen Ursachen zugeordnet werden. Es besteht kein direkter Zusammenhang zwischen hochlösenden Sorten (hoher Eiweißlösungsgrad) und Eiweißgehalt. Es gibt sowohl in der hochlösenden wie auch in der mittellösenden Braugersten-Sortengruppe eine ähnliche genotypische Variation des Proteingehaltes. Die Sorten reagieren auf verschiedenen Standorten bzw. in den einzelnen Jahren hinsichtlich ihres Eiweißgehaltes etwas abweichend. Die Ursachen sind in der differenzierten Wirkung verschieden starker Streßbedingungen (Lagerbelastung, Trockenstreß und Reifezeit, Krankheitsbelastung etc.) auf die Genotypen zu suchen.

Der Eiweißgehalt von Sommergerste kann im Extrem zwischen 8-17% schwanken. Die Gesamtauswertung der Proteingehalt-Streuungursachen über mehrere Jahre zeigt einen deutlichen Jahreseinfluß, der Ortseinfluß nimmt ab, der Sorteneinfluß ist verhältnismäßig gering, die Komponente Wechselwirkungen hingegen größer.

Beim Proteingehalt liegt der Sortenanteil an der Gesamtstreuung fast stets unter 15%. Bei anderen Qualitätsmerkmalen wie Kornsortierung, Eiweißlösung, Extraktionsausbeute u.a. kann durch die Wahl einer entsprechenden Sorte das Qualitätsziel wesentlich stärker beeinflußt werden, als dies beim Eiweißgehalt der Fall ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PB 8/93**

**Untersuchung des Saatgutwertes von wirtschaftseigenem Saatgut bei ausgewählten Getreidearten (Winterweizen, Winter- und Sommergerste, Winterroggen und -triticale) (1993 - 1996)**

**Projektleiter: Dipl.-Ing. L. GIRSCH, Ing. J. SPERBER, Ing. St. IBESCHITZ**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Untersuchungen sollen die Basis für eine objektive Bewertung des Betriebsmittels Saatgut im Getreidebau liefern. Der Vergleich von wirtschaftseigenem Saatgut mit zertifiziertem Saatgut könnte eine Grundlage für die ökonomische Bewertung des Zukaus von zertifiziertem Saatgut ermöglichen.

**Ergebnisse:**

Die vorläufige Auswertung der Untersuchungen umfaßte insgesamt 503 Proben.

Die Qualität des wirtschaftseigenen Saatgutes wies, wie bereits in den Untersuchungen bei Körnererbse vorgefunden, in den Merkmalen Reinheit und Besatz die höchsten Grenzwert-Über bzw. Unterschreitungen auf. Die Untersuchungen des Besatzes mit Samen anderer Arten (fremde Kultursamen + Unkrautsamen) wurden im Vergleich zum Anerkennungsverfahren an einer verminderten Probenmenge, nämlich 200 g anstatt 500 g, durchgeführt.

Ein erheblicher Anteil des wirtschaftseigenen Saatgutes entspricht nicht den Anforderungen an zertifiziertes Saatgut.

Die Besatzwerte zeigen eine eklatante Minderqualität des wirtschaftseigenen Saatgutes auf. Bedenkt man, daß die vorgestellten Untersuchungsergebnisse sich "nur" auf eine Arbeitsprobe von 200 g beziehen und diese Werte mit dem Faktor 2,5 zu multiplizieren sind, entsprechen bei den einzelnen Arten nur bis zu 20 % des wirtschaftseigenen Saatgutes den Mindestnormen.

Die Saatgutnormen der EU sehen das Merkmal Siebdurchfall zum Unterschied von den derzeit geltenden österreichischen Saatgutnormen nicht obligat vor. Es wird auch vorgeschlagen, im Rahmen der EU-Anpassung der österreichischen Saatgutnormen den Siebdurchfall nicht mehr staatlich zu regeln. Zertifiziertes Saatgut weist kaum Beanstandungen im Siebdurchfall auf. Die Grenzwertüberschreitungen des wirtschaftseigenen Saatgutes sind allerdings auch in diesem Merkmal deutlich.

Das Merkmal Keimfähigkeit, sieht man von Einzelfällen ab, bringt mit Ausnahme von Roggen keine nennenswerten Schwierigkeiten bei der Saatgutproduktion insbesondere im Trockengebiet. Der im Vergleich zu anderen Getreidearten deutlich exponierte Roggenkeimling führt (wie auch bei der Produktion von zertifiziertem Saatgut) häufig zu massiven mechanischen Schädigungen.

Der Gesundheitszustand des wirtschaftseigenen Saatgutes war im wesentlichen vergleichbar mit den Ergebnissen im Anerkennungsverfahren. Auf-

fallend war der nicht selten hohe Befall mit Lagerschädlingen, vor allem mit dem Kornkäfer, Leistenkopfplattkäfer und Getreideschmalkäfer sowie in Einzelfällen sehr massiv mit der Dörrobst- und Mehlmotte (v.a. Winterroggen).

Der Durchseuchungsgrad mit Flugbrand und die Befallshöhenverteilung liegen nahezu exakt auf dem Niveau von zertifiziertem Saatgut. Sehr deutlich kann damit die mehrfach nachgewiesene und publizierte Erfahrung bestätigt werden, daß die Flugbrandkontamination nicht primär durch wirtschaftseigenes Saatgut verursacht wird, sondern in der oft mangelhaften Sanierung des Züchtersaatgutes und in der Folge des Ausgangssaatgutes auch für zertifiziertes Saatgut ihren Ursprung hat.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. B. FÜRNWEGER  
PB 0801/84 - Untersuchungen über die Ausprägungstendenzen morphologischer Merkmale von Sommer- und Winterrapssorten (1984 - 1994)  
PB 0802/84 - Untersuchungen über die sortendiagnostische Eignung botanischer Merkmale bei Ackerbohne (1984 - 1994)  
PB 0803/84 - Untersuchungen über die sortendiagnostische Eignung botanischer Merkmale bei Rotklee und Luzerne (1984 - 1994)
- Dipl.-Ing. Josef HINTERHOLZER  
PB 0202/85 - Der nutritive Wert des Silomaises (1985 - langjährig)  
PB 0204/85 - Untersuchungen zur Beziehung von Saatgutqualität und Feldaufgang ausgewählter Maissorten (1985 - 1994)
- Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH  
PB 0913/87 - Untersuchungen zur Ermittlung der tatsächlichen Kontamination von Weizensaatgut mit Tilletia spp. sowie zur Reproduzierbarkeit der Methode (1987 - 1994)
- Univ.-Doz. Dr. Reiner HRON, Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER  
PB 0121/90 - Ertrag und Qualität von Winterweizen und Sommergerste in Abhängigkeit von der Fruchfolgestellung nach Getreide, Mais, Erbse und Raps in Abhängigkeit von verschiedenen Intensitätsstufen sowie die Auswirkung auf den Bodenzustand (1990 - 1995)
- Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER  
PB 0124/91 - Optimale Saatstärke als Grundlage der Bestandesführung bei Durumweizen (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER  
PB 0127/91 - Auswirkungen einer extensiven Bewirtschaftung auf Ertrag und Qualität von Winterweizen unter besonderer Berücksichtigung exter-  
ner Wirkungen, wie Beeinflussung der Bodenfruchtbarkeit oder des Grundwassers (1991-1995)
- Dipl.-Ing. H. FELDER  
PB 0701/91 - Vorbereitende Untersuchungen zum Aufbau synthetischer Sorten an ausgewählten Ackerbohnenzuchtstämmen (1992 - 1994)  
PB 0702/91 - Schaffung zusätzlicher Formenvielfalt durch Kombinations- und Mutationszüchtung bei Ackerbohne (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Andreas RATZENBÖCK  
PB 0902/91 - Überprüfung der Methodik zur Unterscheidung von ein- und mehrschürigem Alexandrinerklee (1991 - 1994)  
PB 0906/91 - Untersuchungen über das Auftreten von Mehrfachspeziesfrüchten bei Hafer (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH  
PB 0911/91 - Untersuchungen über die Kombinationseignung von Triebkraftmethoden bei Erbse, Soja, Mais und Getreide (1991 - 1995)  
PB 0912/91 - Vergleichende Untersuchungen zur Methodik der Tausendkorngewichtsbestimmung (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Leopold GIRSCH, Dipl.-Ing. Andreas RATZENBÖCK, Dr. Karl WAGNER  
PB 0916/91 - Überprüfung der Methodik zur Unterscheidung von Ackersenf und Kultur-Brassica, insbesondere von Raps (1991 - 1995)  
PB 0917/91 - Untersuchungen zur Artendifferenzierung von Triticale (Triticosecale), Weizen (Triticum aestivum) und Roggen (Secale cereale) im Rahmen der Saatgutbeschaffungsprüfung (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Manfred WERTEKER, Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER  
PB 0128/92 - Die Auswirkungen von Extensivierungsmaßnahmen auf die Backeigenschaften des Qualitätsweizens (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER, Dipl.-Ing. H. KÖGLBERGER  
PB 0129/92 - Ertragsstrukturelle Merkmale von Qualitätsweizensorten zur Optimierung der Bestandesführung (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Josef HINTERHOLZER  
PB 0202/92 - Anbaueignung von Maisvarietäten für die industrielle Verwertung (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Manfred WERTEKER  
PB 1001/92 - Untersuchungen zur Nitratentfrachtung des Grundwassers und Beeinflussung der Roggenqualität durch die Höhe und Verteilung der N-Düngung unter besonderer Berücksichtigung der enzymatischen Eigenschaften und ihre Auswirkungen auf backtechnologisch-relevante Merkmale (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Michael OBERFORSTER  
PB 2/93 - Die qualitative Eignung österreichischer Hafersorten für die menschliche Ernährung (Industriehafer) (1993 - 1996)

PB 3/93 - Die Biomasseleistung neuerer Weizensorten (insbes. Futterweizen) des Trockengebiets (1993 - 1996)

PB 4/93 - Stickstoffeffizienz von Weizensorten (1993 - 1995)

- Dipl.-Ing. Josef HINTERHOLZER

PB 5/93 - Intensitätsvergleich der Körnersorghum- und Körnermaisproduktion (1993 - 1994)

- Dr. Horst W. LUFLENSTEINER

PB 6/93 - Qualitätsbeeinflussende Parameter bei Sojabohne und Körnererbse (1993 - 1995)

- Dipl.-Ing. Gerhard PUTZ

PB 7/93 - Untersuchungen zur Umweltstabilität des Rohfettgehaltes bei Sonnenblume und Winterkörnerraps (1993 - 1995)

- Univ.-Doz. Dr. Reiner HRON, Dipl.-Ing. H. FELDER
- PB 9/93 - Evaluierung unvollständig beschriebener Getreidesorten aus der Sortensammlung Fuchsberg und deren nutzergerechte Dokumentation (1993 - 1995)

- Dr. Herbert HUSS

PB 10/93 - Untersuchungen zur Sortenresistenz der Gerste gegen den Abreifepilz *Ramularia collo-cygni* (1993 - 1995)

## 2. 13. Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Trunnerstraße 5, A-1021 Wien

Telefon: (0222)21113-0

Fax: 0222/2160825

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Peter FIDA

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 2/86**

**Untersuchungen zur Erfassung der Entomofauna in Flachsflächen (1986 - 1993)**

**Projektleiter: Dr. Peter CATE**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Zu Beginn der 80-iger Jahre wurden intensive Bemühungen getroffen, die Möglichkeiten und Bedingungen für eine Wiedereinführung des Faserflachs anbaus in Österreich zu erfassen. Um einen Beitrag zur Kenntnis der Entomofauna von Flachsfeldern, insbesonders der schädlichen Insekten zu liefern, wurde diese Studie begonnen. Mittels Barberfallen im Boden und Gelbschalen im Bestand sollten die in Flachsfeldern vorkommenden Insektenar-

ten erfaßt werden. Die Untersuchungen fanden in einem Flachsbestand an der Außenstelle Petzenkirchen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz statt.

#### Ergebnisse.

Die Entomofauna von Flachsfeldern zeigt, soweit es die Ergebnisse von Untersuchungen der Insektengruppen der Zikaden, Käfer und Zweiflügler betrifft, daß sowohl Elemente typischer Ackerböden als auch viele Vertreter der Grünland- und Wiesenfauna vermischt auftreten. So waren z.B. die Kartoffelzikade *Empoasca solani* und der Rapserdfloh *Psylliodes chrysocephala* mit hohen Individuendichten vertreten, die aber trotzdem nicht zu merkbaren Schädigungen führten. Daneben waren aber relativ große Mengen der Laufkäfer-Gattung *Carabus* vorhanden, die in den meisten Agrozönosen wegen ihrer hohen Empfindlichkeit gegenüber Pestiziden fehlen. Auch bei der Dipterafauna traten überwiegend Familien auf, die hauptsächlich auch im Grünland vorkommen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 1/88**

**Prognose und Warndienst für wirtschaftlich wichtige Gemüsekrankheiten: II Cercospora beticola an Roten Rüben (1988 - 1993)**

**Projektleiter: Dr. Gerhard BEDLAN**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In den meisten Anbaugebieten von Roten Rüben werden diese fast regelmäßig mehr oder weniger stark von der Cercospora-Blattfleckenkrankheit geschädigt, die durch den Pilz *Cercospora beticola* Sacc. verursacht wird. Ein Befall tritt meist erst im Juni auf. Stärkerer Befall ist erst im August zu erwarten. Diese Blattfleckenkrankheit ist jedenfalls eine typische Krankheit der wärmeren Anbaugebiete.

Der epidemische Verlauf ist bei *Cercospora beticola* an Roten Rüben jedes Jahr unterschiedlich stark. Die epidemischen Krankheitsverläufe werden durch die Ernte der Kulturpflanzen jeweils unterbrochen. Die Reproduktionsrate entspricht bei der Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Konidienbildung des Erregers.

#### Ergebnisse:

Eine Überwinterung des Pilzes mittels Konidien ist prinzipiell möglich. Die Primärinfektion erfolgt über einen großen Temperaturbereich von etwa 15°C - 30°C.

Die Konidien des Pilzes dringen durch die Spaltöffnungen der Blätter in das Blattinnere ein. Das Myzel wächst zunächst interzellular, später aber auch in den Blattgewebezellen und tötet diese ab.

Nach erfolgter Infektion erfolgt die Inkubationszeit,

bis sich die Symptome, die Blattflecken, zeigen. Bei 7-9°C zeigten sich auch nach 2 Monaten keine Symptome. 9-12°C stellt das Temperaturminimum dar, über 37°C erfolgen ebenfalls keine Symptome.

Die kürzeste Inkubationszeit liegt bei 32°C mit 169 Stunden.

Die Konidienbildung erfolgt bei einem Minimum von 5°C, Optimum von 30°C und Maximum von 40°C.

Der günstigste Bereich liegt zwischen 20 und 30°C, wobei der Pilz aber auch eine relative Luftfeuchtigkeit von mindestens 98% benötigt. Günstig ist auch ein Wechsel zwischen hoher und niedriger LF.

Die Konidienabschnürung benötigt bei 12°C 60 Stunden. Die Zeitdauer der Konidienabschnürung nimmt mit zunehmender Temperatur ab, bei 27°C benötigt sie nur mehr 10 Stunden. Die Werte folgen einer Parabel.

Die Art der Prognose muß in diesem Fall eine Schadensprognose sein. Kleinere Versuche und Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, daß mit einer Schadensschwelle von 10% gearbeitet werden kann.

Die witterungsrelevanten Daten wurden an Roten Rüben im pannonicischen Klimagebiet (Marchfeld) an den dort auftretenden Spezies (Pathotypen) von *Cercospora beticola* gewonnen. Der an Trockenklima angepaßte Pilz ist auch an Kurztagszyklen angepaßt.

Der Ablauf von Primärinfektion, Inkubationszeit, Konidienbildung und Konidienabschnürung und der damit verbundenen Witterungsdaten haben bei der Erprobung eines Warndienstes ergeben, daß eine 10-prozentige Schadensschwelle bei feuchterer Witterungslage nach der 2. Generation und bei trockenerer Witterungslage nach der 3. Generation erreicht wird. Dies bedeutet, daß auch erst dann eine Warndienstmeldung zur Behandlung der Kulturen gegeben werden muß. Die Witterungsdaten und Beobachtungen über den Infektionsbeginn der Jahre 1991 bis 1993 ergaben, daß nur 1-2 (oder sogar gar keine) chemische Behandlung notwendig gewesen wären.

Durch den Einsatz einer Prognose über die Schadenswahrscheinlichkeit von *Cercospora beticola* an Roten Rüben, die sinnvollerweise mittels eines elektronischen Warndienstgerätes erfolgen sollte, wird es möglich sein, chemische Behandlungen auf ein Minimum zu beschränken bzw. ganz auszuschalten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 8/90**

**Zur Wirkungspotenz eines pilzlichen Trichoderma-Präparates zur biologischen Mehltaubekämpfung in Getreide (1990 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing. Dr. B. ZWATZ und Ing. R. ZEDERBAUER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In dreijährigen Exaktversuchen sollten mehrere Biopräparate auf ihre Mehltau- und Ertragswirkung untersucht werden. Ein breites Interesse für die biologische Wirtschaftsweise unterstreicht die Aktualität dieses Projektes.

**Ergebnisse:**

Die Untersuchungen umfaßten die Mehltaubekämpfung in Winter- und Sommerweizen sowie in Winter- und Sommergerste, wobei folgende biologische Präparate angewendet wurden:

- Trichoderma (Bodenpilz)
- Amalgerol (Meeralgenauszüge, Pflanzenöle, Spurenelemente)
- Urgesteinsmehl (gemahlenes basisches Urgestein)

Als Vergleich dienten die folgenden Präparate aus der konventionellen Agrarchemie:

- AHL (Blattdünger - Ammonnitrat-Harnstoff)
- Corbel (synth. Fungizid: Fenpropimorph)

Interpretation der Versuchsergebnisse aufgrund der folgenden als Beispiel dienenden Tabelle:

**Alternative Mehltaubekämpfung in Winterweizen**

Präparat	Wirkungsgrad gegen Mehltau	relativer Ertrag
unbehandelt	0	0
Trichoderma (1 kg/ha)	45,70	104,71
Amalgerol 2l/ha	47,28	102,80
Urgesteinsmehl (6 kg/ha)	57,42	104,29
AHL 30 l/ha	14,50	107,00
Corbel 1l/ha	99,25	112,86

Der Wirkungsgrad der alternativen Präparate reicht somit für eine Empfehlung zur Mehltaubekämpfung nicht aus, die Präparate üben jedoch einen gewissen Einfluß auf den Ertrag aus.

**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. B. WODICKA**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die für Österreich relativ neue Alternativkultur Sojabohne wurde in ihrer Anlaufphase - praktisch vom

Null-Anbau bis heute etwa 50.000 ha - nach den biologischen Regeln der Natur immer mehr von verschiedenen Krankheiten bedroht. Eine der dominierenden Krankheiten waren Bakteriosen unterschiedlicher Symptomatik und unterschiedlicher Reaktivität.

**Ergebnisse:**

Nach dem heutigen Stand der Kenntnis kann festgestellt werden, daß die drei in das Projekt einbezogenen Bakteriosen in allen österreichischen Sojaanbaugebieten zunehmende Dominanz und Ertragslevanz aufweisen:

- Bakterielle Blattdürre (*Pseudomonas glycinea*)
- Bakterielle Pustelkrankheit (*Xanthomonas phaseli*)
- Wildfeuer/Bakterienbrand (*Pseudomonas tabaci*)

Die aggressivste Art innerhalb der genannten Bakteriosen ist das Wildfeuer, weil durch diese Krankheit schon sehr frühzeitig in der Entwicklung eine völlige Blattreduktion eintreten kann.

Die Sorten zeigen ein unterschiedliches Anfälligkeitssverhalten. Im Jahre 1993 wurde auch an Mais erstmals in Österreich die durch den Erreger der Bakteriellen Blattdürre der Sojabohne verursachten Blattflecke nachgewiesen (*Pseudomonas glycinea*).

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 13/90**  
**Untersuchungen zur Anwendbarkeit biologischer Verfahren im Integrierten Rebschutz**  
**1. Studien zur Verbreitung und Einbürgerung der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* und zu deren Einsatzbarkeit gegen Kräuselmilben und Spinnmilben im Weinbau (1990 - 1993)**  
**Projektleiter:**  
**Dr. Friedrich POLESNY, Dr. Erhard HÖBAUS**

**Kooperationspartner:**

Weinbauvereine und Winzer

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Spinn- und Kräuselmilben wurden durch die Eliminierung ihrer wichtigsten natürlichen Feinde, der Raubmilben, zu Schlüsselschädlingen im Weinbau.

Besondere Bedeutung als Begrenzungsfaktor dieser Schadmilben hat die Raubmilbe *Typhlodromus pyri*. Da Raubmilben im Gegensatz zu den meisten anderen Nutzarthropoden keine geflügelten Verbreitungsstadien besitzen, können sie sich, wenn sie einmal durch den Einsatz breitenwirksamer Pflanzenschutzmittel in einer Rebanlage eliminiert wurden, bei Umstellung auf eine nützlingsschonende Bewirtschaftungsform nicht rasch wieder ansiedeln.

Im Rahmen dieses Projektes wurde nun an mehreren Standorten, schwerpunktartig aber in der Weinbaugemeinde Großriedenthal (NÖ) die Verbreitungsbiologie und die Effizienz von Raubmilben im Rahmen eines integrierten Rebschutzes untersucht.

**Ergebnisse:**

In einem ersten Schritt wurden Rebanlagen regional auf das Auftreten der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* untersucht. Es zeigte sich dabei, daß das lokale Vorkommen oder Fehlen von Raubmilben primär von der vorangegangenen Bewirtschaftung der einzelnen Weingärten abhängig ist.

Mittels systematischer Erhebungen ist es möglich, für ein Gebiet den jeweiligen Besatz von Weingärten mit Raub- und Schadmilben zu erheben und damit als Grundlage für weitere Aktivitäten einen Raubmilbenkataster zu erstellen. Dies wurde bei diesem Projekt beispielhaft für Großriedenthal durchgeführt.

Auf Basis solcher Erhebungen kann ein lokales "Raubmilbenmanagement" betrieben werden. Aus Anlagen mit einer hohen Populationsdichte von *Th. pyri* können diese Nützlinge (z.B. mittels Schnittmaterial) in Weingärten mit geringem oder fehlendem Raubmilbenbesatz übertragen werden. Die Raubmilbenfrage darf man aber nicht losgelöst von anderen Bereichen des Rebschutzes betrachten. Erst im Rahmen einer Integrierten Produktion, in der bei allen Maßnahmen im Weingarten auf die Schonung der Raubmilben Bedacht genommen wird, können sich die Raubmilben bleibend und in einer als natürliche Begrenzungsfaktoren für Spinn- und Kräuselmilben ausreichenden Dichte in Weingärten halten.

Die Untersuchungen zeigten, daß bei Umstellung auf eine integrierte Produktion es bereits im zweiten Jahr zu einer generellen Erhöhung der Raubmilbenzahlen kommt. In Verbindung damit ist ein Rückgang der Akarizidanwendungen zu verzeichnen.

Das künstliche Ansiedeln von Raubmilben in einer Anlage führt dazu, daß sich rascher eine zur Kontrolle von Kräusel- und Spinnmilben ausreichende Raubmilbendichte aufbaut, als es bei einer natürlichen Populationszunahme der Fall wäre. Bei Untersuchungen der Fraßleistung von Raubmilben unterschiedlicher Herkunft zeigte sich, daß keine signifikanten Unterschiede in der Effizienz der verschiedenen Raubmilben "stämme" bestehen dürfen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 1/91**  
**Schadvögelabwehr bei Sonnenblumen (1991 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing.Harald K. BERGER, Dr. W. TIEFENBRUNNER**

**Kooperationspartner:**

Institut f. Wildtierkunde Wien, NÖ Landesjagdverband

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Durch jagdbare (Fasane) und nichtjagdbare [Schad]vögel (Tauben) entsteht in feldbaulichen Alternativkulturen wie Sonnenblume und Soja alljährlich großer Schaden. Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war es, diese Schäden vermeiden zu helfen und dazu für die praktische Landwirtschaft taugliche Lösungsansätze zu entwickeln. Der derzeitige Wissenstand zu diesem Thema ist äußerst gering, nicht zuletzt deshalb, weil die o.a. Alternativkulturen erst in den letzten Jahren in Österreich flächenmäßig verstärkt angebaut wurden.

**Ergebnisse:**

Die Versuche in den Jahren 1991 - 1993 haben ergeben, daß zur Schadvögelabwehr in der Sonnenblume alternative Bekämpfungsverfahren, seien sie chemischer Natur, seien es physikalische Abwehrverfahren, grundsätzlich nicht geeignet sind. Von der Vielzahl an chemisch synthetischen Bekämpfungsverfahren hat allein Mercaptodimethur in einer Aufwandmenge von 3 kg/100 kg Saatgut einen gewissen Erfolg gezeigt. Es konnte aber bewiesen werden, daß höhere Aufwandmengen zu phytotoxischen Erscheinungen führen können. Darüber hinaus besteht für Mesurol nur eine amtliche Registrierung von 1 kg/100 kg zur Schadvögelabwehr in Mais und es ist nicht anzunehmen, daß die zur Schadvogelbekämpfung in Sonnenblume geeignete Aufwandmenge vom Lizenzinhaber beantragt bzw. von der Bundesanstalt amtlich zugelassen werden wird.

Die Versuche haben aber auch gezeigt, daß bei großflächigerem Anbau und einer grundsätzlichen Zunahme der Gesamtanbaufläche an Sonnenblume der ursprünglich auf wenige Felder beschränkte Schaden sich wesentlich mehr verteilt und daher für den einzelnen Landwirt kein existentielles Problem mehr darstellt und der Sonnenblumenanbau aufgrund von Vogelschäden nur in den seltensten Fällen gänzlich aufgegeben wird.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 2/91**  
**Untersuchungen über die Reduzierung des Insektizideinsatzes in Raps (1991 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing. Harald K. BERGER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Raps ist eine sehr Insektizid-intensive Kultur. Anhand von Feldversuchen an zwei Standorten unterschiedlicher Klimazonen (Trausdorf, Bez. Eisenstadt Umgebung, Burgenland und Thalberg Bez. Hartberg, Steiermark) sollte festgestellt werden, in welchem Ausmaß eine Reduzierung von Insektizidbehandlungen einen im Vergleich zu konventionellen Pflanzenschutzmaßnahmen gleichen (oder auch höheren) Deckungsbeitrag erwirtschaften läßt. Der Einsatz von Warndienstmethoden sollte den Versuch unterstützen.

**Ergebnisse:**

Die Versuche wurden 1991 - 1993 an den angeführten Standorten im geplanten Umfang durchgeführt. Im Jahre 1993 war der Versuch um die Fra gestellung des Einsatzes von Öl als Spritzmittelzusatz erweitert worden.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit und der richtigen Terminwahl bei der Spritzung gegen *C. napi* (Rapsstengelrüssler) wurde jeweils vor der Ernte eine Be fallsauswertung durchgeführt.

Die Ernteergebnisse der Jahre 1991 und 1992 zeigen eine geringfügige Überlegenheit der Extensivvariante am Standort Thalberg (Steiermark). Der Standort Trausdorf erbrachte jeweils in der Intensivvariante einen signifikanten Mehrertrag (1991, 1992).

Was den im Jahr 1993 geplanten Versuch der Verwendung von Öl als Zusatz zur Spritzbrühe betrifft, gilt dasselbe, was bei den Ertragsauswertungen angeführt werden mußte. Aus den ersten Vorversuchen des Jahres 1992 läßt sich aber sagen, daß der Einsatz von 0,5 l - 1 l Öl (Shellöl oder ähnliches) zur Spritzbrühe eine Verlängerung der Wirkungsdauer erwarten läßt. Dies ist insbesondere im Hinblick auf eine Wirkung von Pflanzenschutzmitteln gegenüber dem Kohlschotenrüssler (*C. assimilis*) von Bedeutung, da eine termingerechte Bekämpfung des Rapsglanzkäfers eine Teilwirkung gegenüber *C. assimilis* erwarten läßt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 3/91**  
**Versuche zur Erprobung subletaler Konzentrationen breitenwirksamer Pflanzenschutzmittel auf ausgewählte Schädlinge und Nützlinge (1991 - 1993)**

**Projektleiter: Dipl.Ing. Dr. Sylvia BLÜMEL, Mag. M. STOLZ, Mag. M. HERGOVICH**

**Kooperationspartner:**

Gärtnerbetriebe in Wien

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Insgesamt 11 Insektizide und Akarizide (Wirkstof

fe: Abamectin, Diazinon, Endosulfan, Flucycloxuron, Flucythrinate, Heptenophos, Methomyl, Mevinphos, Pirimicarb, Propoxur, Sojaöl) wurden als Handelspräparate in den empfohlenen Praxiskonzentrationen bzw. in aliquoten Verdünnungen auf ihre Wirksamkeit gegenüber 3 Schaderregern (*Tetranychus urticae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*), sowie gegenüber der Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* und der räuberischen Gallmücke *Aphidoletes aphidimyza* getestet.

Dabei gelangten ein Ovo-Larviciid-Test (*T. urticae*), Labor-Residual-Tests mit adulten Spinnmilben und Blattläusen, bzw. juvenilen Raubmilben und Gallmückenlarven, sowie Semi-Field-Residual-Tests mit juvenilen Raubmilben, adulten Raubmilben und adulten Gallmücken und ein Semi-Field-Persistenz-Test mit juvenilen Raubmilben zum Einsatz.

#### Ergebnisse:

Die Untersuchungen konnten aufzeigen, daß breitwirksame Insektizide mit teilweiser akarizider Wirkung je nach ihrer Wirkungsweise, aber auch die getesteten Akarizide mit insektizider Nebenwirkung besonders in den empfohlenen Praxiskonzentrationen bei gleichzeitiger Schonung der natürlichen Antagonisten nur bedingt oder gar nicht beide Gruppen der Schädlinge (Spinnmilben, Blattläuse) kontrollieren können.

In entsprechenden Verdünnungsstufen kann es allerdings zu einer Verringerung des schädigenden Effektes auf die Nutzorganismen bei teilweise guter Kontrolle der entsprechenden Schaderreger kommen. Für eine Verwendung dieser Pflanzenschutzmittel in integrierten Pflanzenschutzkonzepten muß eine geeignete Auswahl je nach Bedeutung der verschiedenen Schaderreger in den betreffenden Kulturen vorgenommen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 5/91**  
**Biologische Bekämpfung der Kümmelmotte**  
**(*Depressaria nervosa*) mittels Schlupfwespe**  
**(*Trichogramma sp.*) (1991 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Peter CATE**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In den vergangenen Jahren traten häufig massive Schädigungen an Kümmelbeständen in den oberösterreichischen Anbaugebieten, aber auch vereinzelt in Niederösterreich auf. Die Schäden traten vor allem während und nach der Blüte auf und verursachten empfindliche Ertragsverluste.

Da einerseits die Behandlung des Kümmels mit einem herkömmlichen Insektizid von vielen Landwirten und auch ihren Kunden abgelehnt wird und andererseits eine Bekämpfung zur Blüte eine große

Gefährdung der Bienen und der Nützlinge darstellt, war es Aufgabe des Projekts, die Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung der Kümmelmotte mit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* zu untersuchen. Als Versuchsmöglichkeit und Alternative wurde auch der Einsatz eines *Bacillus thuringiensis* - Präparats geprüft.

#### Ergebnisse:

Obwohl im Labor gezeigt werden konnte, daß die Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* die Eier der Kümmelmotte parasitiert, konnte der Einsatz der Wespe im Freiland keine Reduktion des Befalls bewirken. Die Schwierigkeiten einer Verwendung von *Trichogramma evanescens* liegen einerseits bei der Bestellung bzw. Lieferung, andererseits bei der Witterung zum Zeitpunkt der Ausbringung. Die Schlupfwespen müssen zu einer Zeit bestellt werden, zu der der Mottenflug und somit die Ausbringungstermine noch nicht abzusehen sind. Sobald sie angeliefert werden, müssen die *Trichogramma*-Kapseln unabhängig von den Witterungsbedingungen ausgebracht werden. Mottenflug und Eiablage erfolgen zu einer Zeit noch relativ niedriger Temperaturen. Da die *Trichogrammen* bei nasser, kalter Witterung die Kapseln nicht verlassen bzw. inaktiv bleiben, wird eine zu dieser Zeit vorherrschende Wetterlage eine optimale Verbreitung und Effektivität des Parasiten vereiteln.

Dagegen zeigten Versuche mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat (Dipel), daß dieses Pathogen sehr wohl mit gutem Erfolg gegen die Kümmelmotte eingesetzt werden kann. Günstiger Applikationszeitpunkt ist die Vollblüte, Versuche einer Behandlung in die Vorblüte bzw. in die abgehende Blüte erbrachten einen deutlich geringeren Erfolg. Die Konzentration soll bei 750-1000 g/ha liegen, geringere Mengen zeigten keine befriedigende Wirkung, eine höhere Konzentration kann kaum einen bedeutend besseren Erfolg bringen. Unter diesen Bedingungen wird in der Regel eine einzige Behandlung ausreichen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 6/91**  
**Viröse Gelbverzergung - Blattlausauftreten**  
**(1991 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Bruno ZWATZ, Dr. Peter CATE**

#### Kooperationspartner:

Hardeggtsche Gutsverwaltung Groß Kadolz, NÖ  
 Landeslandwirtschaftskammer

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die von Blattläusen übertragene Viröse Gelbverzergung tritt in Wintergersten- und seit 1989 auch in Winterweizenbeständen verstärkt auf. Als begleitende Maßnahme zu Großversuchen im nördlichen

Niederösterreich (Groß Kadolz) sollten mittels Gelbschalen die Fauna der Getreidefelder untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Im Herbst 1990 traten große Mengen der Zikade Empoasca solani neben anderen Zikadenarten auf, die Anzahl der Blattläuse war dagegen überraschend gering. Im Zeitraum von März bis Oktober 1991 war dagegen die Anzahl der Zikaden sehr niedrig, Diptera (62,57%), Coleoptera (20,17%), Hymenoptera (8,56%) und Aphidina (6,21%) bildeten die überwiegende Mehrzahl aller gefangenen Tiere. Das Maximum der Blattlauspopulation lag in der zweiten Junihälfte. Inwieweit Zikaden an der Übertragung der Virösen Gelbverzwerfung beteiligt sind, müßte Gegenstand eigener Untersuchungen sein.

Da die Viröse Gelbverzwerfung durch Blattläuse übertragen wird, korreliert das Krankheitsausmaß relativ eng mit dem Witterungsverlauf während der kritischen Auflaufphase des Getreides im Herbst. Es liegt daher nahe, der Phase der höchsten Sensibilität des Befalles durch Variation des Anbautermines auszuweichen. Fragen der Sortenwahl und Saatstärke sowie chemische Blattlausbekämpfung durch insektizide Saatgutbehandlung waren weitere Untersuchungsgegenstände.

1992/93 wurden drei Anbautermeine sowie zwei Sorten in die Versuche (Terrassenversuch - 1 ha pro Variante) aufgenommen. Die Ergebnisse lassen folgende Schlüsse zu:

- 1) Der frühe Anbautermin (20. Sept.) zeigt den höchsten Befall, während der zweite Anbautermin (1. Okt.) mit der Auflaufperiode des Weizens offensichtlich schon außerhalb des Blattlausfluges lag.
- 2) Die zwei Testsorten - Perlo und Expert - zeigen im Versuchsjahr einen deutlichen Befallsunterschied. In den vorlaufenden Versuchsjahren waren diese Unterschiede aber zum Teil sogar umgekehrt, so daß die vorliegenden Werte als zufällig gewertet werden können.
- 3) Die insektizide Saatgutbehandlung mit Gaucho, 250 ml/100 kg Saatgut, entwickelte in der Versuchsvariante "1. Anbautermin" einen Wirkungsgrad von etwa 75 - 90%.
- 4) Das Versuchsergebnis läßt den Schluß zu, daß als Abwehrmaßnahme gegen die Viröse Gelbverzwerfung die Wahl eines optimalen Anbautermines (etwa 1. Oktoberwoche, besser 2. Oktoberwoche) im Durchschnitt der Jahre die günstigste Maßnahme darstellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 14/91  
Halmbruchkrankheit-Warndienst durch Einsatz von ELISA (1991 - 1993)  
Projektleiter: Dr. Bruno ZWATZ**

**Kooperationspartner:**

Fa. Du Pont, Uni Göttingen, LLWK OÖ, NÖ, Stmk

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die serologische ELISA-Nachweismethode für die Pseudocercosporella-Halmbruch-Krankheit, wie sie im vorliegenden Forschungsprojekt als Parallelmethode zur mikroskopischen Färbemethode getestet wird, stellt ein neues Untersuchungssystem dar: Das erste hierfür geeignete Serum wurde vor drei Jahren erstmals durch die Fa. Du Pont (USA) hergestellt und für einen internationalen Vergleichstest zur Verfügung gestellt.

**Ergebnisse:**

Die Bundesanstalt war im ersten Jahr - also 1991 - in die internationale Testgruppe ausgewählt worden. Als Vergleich zum serologischen Test diente die bereits seit mehreren Jahren benutzte mikroskopische Anfär bemethode.

Im Jahre 1993 wurde die Evaluierung der neuen ELISA-Methode wieder im Rahmen eines Warndienstes durchgeführt und eine seriöse Grundlage für Warndienstentscheidungen gefunden.

An Hand einer praxisorientierten bzw. dem integrierten Pflanzenschutz unterstellten Untersuchungsserie - Warndienst zur Bekämpfungentscheidung gegenüber der Pseudocercosporella-Halmbruchkrankheit - wurden eine mikroskopische Anfär bemethode und eine serologische Nachweismethode gegenübergestellt. Die Anzahl der Parallelproben in den drei Untersuchungsjahren liegt bei rund 500 Proben von insgesamt über 2000 Proben. Durch diese Untersuchungen wurde eine hohe Treffsicherheit durch die ELISA-Methode nachgewiesen. Die ELISA-Methode ist darüber hinaus insoferne anwenderfreundlicher, als im Gegensatz zur Anfär bemethode die sehr belastende Mikroskoparbeit wegfällt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 15/91  
Turicum-Blattflecke an Mais in der Saatgutproduktion (1991 - 1993)  
Projektleiter: Dr. Bruno ZWATZ**

**Kooperationspartner:**

Steirischer Landwirteverband, Saatzucht Gleisdorf

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Untersuchungsziel war die Einschränkung einer chemischen Bekämpfung der Turicum-Blattfleckenkrankheit in der Saatmaisproduktion. Die Fragestellung wurde mit besonderem Nach-

druck seitens des Steirischen Landwirteverbandes postuliert. Aus diesem Grunde übernahm auch der genannte Verband die Feldversuchsdurchführung inklusive Applikationen mittels Stelzentraktors und die exakte Beerntung. Die Versuchsplanung und die Befallsbonitierung wurden von der Bundesanstalt vorgenommen. Folgende Fungizide kamen zum Einsatz:

- Folicur (Tebuconazol): 1 und 1,5 l/ha
- Tilt 250 EC (Propiconazol): 0,5 l/ha
- Capitan (Flusilazol): 1 l/ha
- Corbel (Fenpropimorph): 0,5 l/ha

Versuchsmäßig erhoben und kontrolliert wurden die Befallsstärke und die Ertragssicherung. Im dreijährigen Mittel ist folgende Beurteilung möglich: Die Befallsreduktion liegt bei etwa 50 - 75% - bei einmaliger Applikation etwa nach dem Rispenziehen. Die genannten Fungizide sind etwa gleichwertig (Einschränkung zu Corbel). Die Ertragssicherung liegt bei einem relativen Ertrag bei rund 105 - 110% und liegt für den Steirischen Landwirteverband durchaus im Akzeptanzbereich.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 3/92**  
**Krankheitsbekämpfung im Weinbau mit alternativen Mitteln (1992 - 1993)**  
**Projektleiter:** Dipl.Ing. Ulrike HOLZER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Als Alternative zu herkömmlichen Fungiziden wurde die Wirksamkeit einiger biologischer Präparate gegen Oidium Tuckeri getestet.

Insbesondere sollte die Wirkung verschiedener Schwefelkonzentrationen verglichen werden, da hier immer wieder von unterschiedlichen Ergebnissen aus der Praxis berichtet wird.

**Ergebnisse:**

Untersuchungen zur Wirksamkeit alternativer Präparate zur Bekämpfung des Echten Mehltaus der Rebe zeigten, daß der Behandlungserfolg vom Infektionsdruck abhängig ist. Der Zusatz von Natron-Wasserglas zu Netzschwefel zeigte eine deutliche Verbesserung der fungiziden Wirksamkeit, daneben zeigte sich, daß höhere Schwefelkonzentrationen signifikant effektiver sind. Voraussetzung ist eine relativ enge, lückenlose Spritzfolge.

Eine Auswertung nach Befallshäufigkeit 1993 ergab keine eindeutigen Unterschiede zwischen den verschiedenen Behandlungsvarianten, es waren ca. 80% der Trauben befallen. Eine Auswertung des Befallsgrades und der Befallsstärke waren daher notwendig. Dabei konnte festgestellt werden, daß 0,5% Netzschwefel mit Zugabe von 0,5% Natron-Wasserglas das beste Ergebnis erzielte.

Eine refraktometrische Messung konnte keinen Zusammenhang zwischen Behandlungsvariante und Zuckergehalt der Trauben belegen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 5/92**

**Nachweis von pilzlichen Schaderregern an ausgewählten Obst- und Zierpflanzenkulturen mittels Elisa-Test und Elektrophorese (1992 - 1993)**

**Projektleiter:**  
**Mag. Astrid PLENK, Dipl.Ing. Ulrike HOLZER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Aufgrund unvorhersehbarer Schwierigkeiten - Probleme und Defekte der Elektrophoresekammer, Nicht-Verfügbarkeit einiger wichtiger benötigter Seren - konnte das Forschungsprojekt nur in stark begrenztem Umfang (ansatzweise wurde der Bereich "serologischer Nachweis von Wurzelfäulen der Erdbeere" erarbeitet) durchgeführt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 6/92**

**Entwicklung von Präparationsmethoden von Schaderregern an lebenden Blättern und verholzten Pflanzenteilen (1992 - 1993)**

**Projektleiter:** Ing. W. FICKERT, Dr. G. BEDLAN

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel der Untersuchungen war es, eine Methode zur Untersuchung von oberflächlich anhaftenden Teilchen und Strukturen (Staub, Sporen, Hyphen, Pollen u. ä.) auf totem, aber insbesonders auf lebendem Pflanzenmaterial zu finden, ohne die Oberfläche, wie durch das übliche Abkratzen oder Schneiden, zu verletzen. Derzeit wird mit Hilfe von Skalpellen die Oberflächenstruktur von Pflanzen abpräpariert, sodaß die Strukturen nicht vollständig erhalten bleiben, bzw. bei verholzten Teilen nicht oder nur sehr schwer erfaßt werden können. Weiters gibt es derzeit nur die Abklatzmethode von Blättern auf Nährmedien.

Mit Hilfe von Kunststoffen, die zu Filmen aushärteten, sollten von lebenden Blättern Schaderreger schonend und vollständig abpräpariert werden. Von verholzten Pflanzenteilen, vor allem solcher mit stark strukturierter Rinde, könnten mit diesen Methoden Schaderreger und deren überwinternde Vermehrungsstrukturen vollständig erfaßt und mikroskopisch ausgewertet werden.

**Ergebnisse:**

Die Abnahme von Oberflächen mit Selbstklebebändern (Tixo, Scott's) ist zwar eine sehr schnelle Methode und in der Handhabung sehr einfach. Durch die Steifigkeit des Trägermaterials ist es aber nicht möglich, sehr fein geriefe Blätter und verholzte Teile in ihrer gesamten Oberfläche zu erreichen.

Auch bei der anschließenden mikroskopischen Untersuchung erweist sich das Selbstklebeband als sehr ungeeignet.

Als Alternative erwies sich die Verwendung von flüssigen Klebstoffen, die sich der Oberfläche anpassen. Folgende flüssige Klebstoffe wurden verwendet:

- 1) UHU-Alleskleber u. ähnliche Produkte
- 2) Wundverband in Sprühdose
- 3) Flüssigkleber z.B. PENTEL
- 4) Polyphenylalkohol (40g/l)

Es zeigte sich, daß mit Flüssigkleber und Polyphenylalkohol die besten Resultate erzielbar sind.

Der flüssige Kleber (mit oder ohne Farbstoff) wird dabei auf die zu untersuchende Oberfläche vorsichtig aufgebracht und darauf geachtet, daß sich ein feiner Film bildet. Der Klebefilm bildet je nach Verdünnung nach 3 - 5 Stunden ein blasenfreies, durchsichtiges und leicht mit einer Pinzette abnehmables Häutchen. Dieses Filmchen wird dann auf einen Objektträger gebracht, mit einigen Farbstofftropfen und einem Deckglas verschlossen und dann wie üblich vorsichtig erwärmt. Durch die Wasserlöslichkeit kann der Farbstoff die abgenommenen Hyphen u. ä. gut färben.

Das so gewonnene Präparat ist vollkommen durchsichtig und zeigt auch die tatsächlichen Lageverhältnisse auf der Blattoberfläche. Für viele Untersuchungen zur genauen Artbestimmung bei Pilzen sind z.B. Hyphenverzweigungen, Verdickungen und Abschnürungen der Sporen an Sporangienträgern wichtig. Durch das Abkratzen werden solche Erkennungsmerkmale nachhaltig zerstört.

Mit Hilfe dieser Methode war es beim Echten Mehltau möglich, Sporangienträger mit bis zu 9 noch nicht abgegebenen Sporen zu sehen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 9/92**  
**Ökonomische Schadsschwellen in der extensiven Pflanzenproduktion (1992 - 1993)**  
**Projektleiter:**  
 Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. H. NEURURER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Extensivierung der Pflanzenproduktion unter geringem Einsatz von Düng- und Unkrautbekämpfungsmitteln beeinflußt auch die tolerierbare Verunkrautungsstärke. Geringere Düngung und verminderter Herbizideinsatz im Rahmen der Extensivierung in der Pflanzenproduktion erfordert in der Regel auch eine Überarbeitung des ökonomischen Schadsschwellenkonzeptes, weil sich die Konkur-

renzeigenschaften von Unkräutern und Kulturpflanzen verändern.

**Ergebnisse:**

**Getreide**

Die Konkurrenz innerhalb der Unkräuter sowie zwischen Unkräutern und Getreide verändert sich infolge geringerer Düngung. Die düngerliebenden Unkräuter wie Vogelmiere, Ehrenpreis und Labkraut wurden konkurrenzschwächer, Kamille, Windenknöterich und Ackerdistel konkurrenzstärker. Im Hinblick auf den Mähdurst trat keine wesentliche Veränderung auf, da der Abnahme des Labkrautes eine Zunahme des Windenknöterichs gegenüber stand. Die Schwellenwerte blieben ungefähr gleich, da mit dem Rückgang der Konkurrenz von Getreide auch eine Abnahme der Konkurrenz der drei wichtigsten Hauptunkräuter verbunden war.

Die vollkommene Einsparung von Unkrautmitteln hatte einen Ertragsverlust von 20 % zur Folge. Bei normaler Düngung hatte die Einsparung der Unkrautbekämpfungsmittel einen Ertragsverlust von 12 % zur Folge; das bedeutet, daß die Düngung die Konkurrenzfähigkeit des Getreides mehr fördert als die der Unkräuter.

**Zuckerrübe**

Verringerte Düngung in Zuckerrüben erforderte einen verstärkten Herbizideinsatz, weil die Konkurrenzkraft infolge Stickstoffminimierung bei Zuckerrübe stärker abnahm als bei den Unkräutern. Durch Reduzierung des Herbizideinsatzes nahm der Rübenertrag im Durchschnitt um 15 % und die Rodelistung um 10 % ab.

**Mais**

Geringere Düngung schwächte die Konkurrenzkraft des Maises dermaßen, daß der Maisertrag ohne Unkrautbekämpfung um 73 %, mit Unkrautbekämpfung um 34 % im Vergleich zum normalen und gespritzten Mais geringer war.

Die Absenkung der Düngung hat nicht gleichzeitig eine Abnahme der Verunkrautung zur Folge; an den Standort angepaßte Hauptunkräuter nehmen zu und können durch verringerte Düngung in ihrer Konkurrenzkraft geschwächte Kulturpflanzen wie Rübe und Mais unterdrücken. In solchen Fällen kann die Einsparung der Produktionsmittel Herbizide und Dünger den Ertragsverlust nicht ausgleichen. Wenn der Produktpreis nicht wesentlich steigt, fällt der Deckungsbeitrag unter die Rentabilitätsgrenze.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 10/92  
Untersuchungen über die Auswirkung der Persistenz von Sulfonylharnstoffherbiziden auf die Fruchtfolge (1992 - 1993)**

**Projektleiter:**

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr. H. NEURURER,  
Dipl.Ing. E. HAIN, Ing. W. HERWIRSCH

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Aus der Gruppe der Sulfonylharnstoffe steht heute schon eine stattliche Anzahl von Präparaten zur Unkrautbekämpfung in den verschiedenen Kulturpflanzenbeständen zur Verfügung. Sie sind biologisch sehr aktiv, werden in geringen Aufwandmengen verwendet und stoppen das Wachstum von empfindlichen Arten.

Seit der verstärkten Anwendung persistenter Sulfonylharnstoffe, wie Satis 18 WP und Graminon forte WG 67, wurden immer wieder Vermutungen laut, wonach z.B. Zuckerrübe nach Getreide, das im Vorjahr mit derartigen Mitteln behandelt wurde, fallweise Schäden zeigt.

**Ergebnisse:**

Für derartige Nachwirkungsschäden kommen von den in Österreich zugelassenen Sulfonylharnstoffpräparaten nur Graminon forte WG 67, Satis 18 WP und Tell WG 67 in Frage. Alle anderen Präparate aus dieser Stoffklasse sind kurzlebig und können daher keine derartigen Nachwirkungsschäden verursachen.

Das unterschiedlich rasche Abbauverhalten, die Dauer der Nachwirkung im Boden sowie Bodenbearbeitungsmaßnahmen sind wichtige Kriterien, um Nachbauschäden an Folgekulturen auszuschalten. Ebenso konnte eine unterschiedliche Empfindlichkeit verschiedener Kulturpflanzenarten festgestellt werden. Dabei zeigte sich, daß Zuckerrüben am empfindlichsten und Kartoffeln am wenigsten empfindlich reagieren.

Der Nachweis sulfonylhaltiger Herbizide mittels Biotest brachte bisher keine zufriedenstellenden Ergebnisse.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 11/92  
Elektrostatische Aufladung von Spritztröpfchen im Hinblick auf Wirkung, Anwenderschutz und Umweltbelastung (1992 - 1993)**

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dr. H. NEURURER, Dipl.-Ing. E. HAIN

**Kooperationspartner:**

Obstbauaufachschule Gleisdorf, Sozialversicherungsanstalt der Bauern, Allg. Unfallversicherungsanstalt

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die derzeitige Applikationstechnik im Obst- und

Weinbau ist mit hohen Pflanzenschutzmittelverlusten verbunden, wodurch es zu einer starken Umweltbelastung kommt. Durch elektrostatische Aufladung der Spritztröpfchen sollte eine Reduzierung des Präparateaufwandes und eine Verminderung der Abtrift erreicht werden.

Die elektrostatische Brüheaufladung wurde entwickelt, um die Vorteile des Feinsprühens zu erhalten und die Nachteile gegenüber dem Normalsprühen auszuschalten.

Die Anwenderbelastung bei dieser speziellen Anwendungsform war jedoch Gegenstand zahlreicher Diskussionen. Es wurde vermutet, daß durch die erhöhte Anziehungskraft zwischen Wirkstoff, Tröpfchen und neutralen Flächen, wie diese auch der Anwender und das Gerät darstellen, eine erhöhte Anwenderbelastung besteht. Messungen bei drei unterschiedlichen Applikationstechniken (Normal-, Fein- und Feinsprühen mit Elektrostatik) sollten die Anwenderbelastung erfassen.

**Ergebnisse:**

In der Vegetationsperiode 1992 wurden in der Steiermark in einer Apfelanlage praxisnahe Feldversuche durchgeführt.

**Inhalatorische Belastung:**

Wenn die Anwenderbelastung beim Feinsprühen mit 100% angenommen wird, so ergaben die Messungen beim Normalsprühen ca. 60% und beim Feinsprühen mit Elektrostatik ca. 30% Spritzmittelauftnahme durch Einatmen.

**Dermale Belastung:**

**Manipulation:** Die größte Belastung entsteht beim Anröhren der Spritzbrühe mit staubförmigen Pflanzenschutzmitteln. Je öfter das Einwägen erfolgt, umso größer ist die Staubbelastrung und somit die Möglichkeit der Aufnahme über die Haut.

**Applikation:** Wenn die Belastung beim Feinsprühen mit 100% angenommen wird, so ergaben die Messungen beim Normalsprühen durch die erhöhte Manipulation 130%, während anzunehmen ist, daß die geringere Hautbelastung der Variante Elektrostatik mit 60% auf die verbesserte Applikation zurückzuführen ist. Aufgrund der Messungen konnte die Vermutung einer erhöhten Anwendungsbelastrung unter Anwendung der Elektrostatik nicht bestätigt werden.

**Für die Praxis kann daher abgeleitet werden:**

Die Sicherheitsmaßnahmen, die beim Normalsprühen empfohlen werden, bieten auch bei der Elektrostatik und beim Feinsprühen ausreichenden Schutz vor gesundheitlichen Schäden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 12/92**  
**Entwicklung und Prüfung von Recycling-Spritzgeräten im Obst- und Weinbau (1992 - 1993)**

**Projektleiter:**

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr. H. NEURURER,  
 Dipl.Ing. E. HAIN, Ing. G. RÖDLER

**Kooperationspartner:**

Weinbauschule Retz, Steirischer Obstbau

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Aufgabe des Projektes war die Entwicklung und Prüfung von Recycling-Spritzgeräten im Obst- und Weinbau.

**Ergebnisse:**

Spezielle "Tunnelgeräte" sammeln die nicht von der Laubwand festgehaltene Spritzbrühe und führen sie wieder in den Tank zurück; Abtropf- und Abtriftverluste werden weitgehend vermieden, eine Präparateeinsparung sowie eine geringere Umweltbelastung scheinen als Vorteile gegeben.

Die Recycling-Geräte bieten die Möglichkeit, je nach Belaubungszustand 30-80% der Pflanzenschutzmittel einzusparen und damit die Umwelt, insbesonders den Boden, weniger zu belasten.

Vor dem Ersteinsatz wurden die Geräte mittels eines Prüfstandes für Raumdosiergeräte überprüft und eingestellt.

Als Präparate gegen Botrytis und Oidium kamen zum Einsatz:

- Aktuan (0,1 %ig)
- Cuproxat (0,75 %ig)
- Netzschwefel (0,3-0,5 %ig)
- Topas 100 EC (0,025 %ig)

Das Abtriften von Spritzflüssigkeit war beim herkömmlichen Applizieren erwartungsgemäß sehr hoch - bei den Recyclinggeräten wesentlich geringer.

Die Tröpfchenverteilungen im Bestand sind nach wie vor nicht optimal; die Abtropfverluste konnten mit den Recyclinggeräten vermindert werden.

Weitere der Praxis dienende technische Verbesserungen sind zu erwarten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 13/92**  
**Entwicklung und Prüfung von Einrichtungen zur Kontrolle von Sprühgeräten (1992 - 1993)**

**Projektleiter:**

Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr. H. NEURURER,  
 Dipl.Ing. E. HAIN, Ing. G. RÖDLER

**Kooperationspartner:**

LFS Mold, LFS Gleisdorf/Wetzawinkel

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der in Mold entwickelte Prüfstand zur periodischen Überprüfung von Raumdosiergeräten wurde im Vergleich zum vorhandenen stationären Prüfstand in Gleisdorf überprüft. Der Prüfstand von Mold besteht aus zwei Meßeinheiten mit jeweils sechs Flüssigkeitsabscheidern (Prallflächentröpfchenabscheider).

**Ergebnisse:**

Die Versuche zeigten, daß die horizontalen Meßweiten von 0,8 m zu schmal und die vertikalen Meßabschnitte etwas zu breit sind. Als besonders vorteilhaft erwies sich der schnelle Auf- und Abbau sowie die Transportmöglichkeit des Prüfgerätes. Außerdem betragen die Kosten eines Gerätes ungefähr ÖS 60.000,- pro Seite, d.h. maximal ÖS 120.000,- für doppelseitige Prüfung.

Für 1993 wurde der Prüfstand auf 100 cm verbreitert und die Meßhöhe auf 340 cm erhöht, wobei der unterste Meßpunkt 40 cm über dem Boden liegt, was eine effektive Meßhöhe von 300 cm ergibt.

Der Prüfstand wurde vor allem für die Einstellung von Gebläsespritzen, zusätzlich jedoch - und das erstmalig - auch für die Erfassung der Verteilungsgenauigkeit bei Recyclinggeräten herangezogen.

## Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 04/92**  
**Versuche zur Bekämpfung von Blattläusen und Thripsen an Zierpflanzen unter Glas durch den Einsatz verschiedener Nutzarthropoden (1992 - 1994)**

**Projektleiter:** Dr. Sylvia BLÜMEL

**Kooperationspartner:**

Gärtnerei Kasehs/Eßling, Nützlingszuchten Gross (ÖGLE).

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Es sollte die Wirkung des Einsatzes der Raubwande Orius majusculus auf Thripse an Schnittrosen unter Glas bei gezielter vorbeugender und kurativer Anwendung untersucht werden. Dabei wurde die Befallserhebung mittels der Auswertung beleimter Blautafeln sowie der Auswaschung und Auswertung einzelner Rosenblüten vorgenommen.

**Ergebnisse:**

Die Versuche wurden in einem kommerziellen Glashaus (650m<sup>2</sup>) mit den Rosensorten Vivaldi und Frisco (insgesamt 8 Reihen) durchgeführt. 32 beleimte Blautafeln (30x20 cm) wurden im Glashaus regelmäßig verteilt installiert, wobei die Hälfte der

Blautafeln in einer Höhe von ca. 1m (d.h. unterhalb bis maximal in Höhe der Blüten) und die andere Hälfte ca. 1,6m über dem Boden, auf jeden Fall ca. 20cm über den Pflanzen befestigt wurden.

Damit sollte überprüft werden, ob die Blautafeln eine unterschiedliche Fähigkeit gegenüber den Thriksen bei verschiedener Installationshöhe aufweisen. Die Blautafeln wurden jede Woche ausgezählt und erneuert. Zusätzlich wurden jede Woche 32 Rosenblüten geschnitten und ausgewertet.

Insgesamt gelangten während der Versuchsdauer 9000 Orius majusculus aus der eigenen Massenanzucht ab Anfang Juni bis Ende Juli zum Einsatz.

#### Blautafeln:

Die unterschiedliche Installationshöhe der Blautafeln zeigte hinsichtlich der Abfangrate von Frankliniella occidentalis (Kalifornischer Blütenthrips) keinen wesentlichen Unterschied, wohl aber beim Abfangen anderer Thripsarten (überwiegend vermutlich Parthenothrips sp.). So wurden auf den oben installierten Blautafeln durchschnittlich 1,4-1,8mal mehr Thriple gefangen, als auf den unteren Blautafeln.

Die durchschnittliche Abfangrate von F. occidentalis fiel mit Anfang Juli vom Höchstwert mit 30 Thriple/Blautafel auf 5 Thriple/Blautafel bis zum Versuchsende hin ab. Demgegenüber konnten die anderen Thripsarten erst ab Ende Juni auf den Blautafeln festgestellt werden. Es wurden durchschnittlich auch 0,4 Raubwanzen/Blautafel abgefangen.

#### Rosenblüten:

Die durchschnittliche Anzahl Thriple pro Blüte lag bei max. 1,1, wobei aber nicht alle Blüten befallen waren. Der Anteil befallener Rosenblüten schwankte zwischen 0 und max. 56%. Die Rosenblüten wiesen äußerlich keine Befallssymptome auf. Während der Auswertung wurden nie Orius - Raubwanzen in den Blüten gefunden, hingegen aber Raubmilben.

Die Identifikation der Raubmilben ist derzeit noch ausständig. Das Auffinden der Raubmilben war überraschend, da im Versuchsjahr 1993 keine Raubmilben zur Thripsbekämpfung ausgesetzt worden waren. Die Kontrolle der Thriple ist im Vergleich zu anderen Glashäusern mit diesen Rosenarten, in denen eine konventionelle Thripsbekämpfung mit Insektiziden durchgeführt wurde, mindestens genauso erfolgreich verlaufen.

Bei chemischer Bekämpfung der Thriple mußten zwischen 4 und 10 Behandlungen im Beobachtungszeitraum von Anfang Juni bis Mitte August vorgenommen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 8/92**  
**Untersuchungen zur Erfassung der Beizqualität von Insektizid-Formulierungen bei Rübensaatgut (1992 - 1994)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing. H. REICH**

#### Kooperationspartner:

Fa. SAREA, Zuckerforschungsinstitut

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Qualitätskriterien, die im Rahmen dieses Forschungsprojekts an Saatgut untersucht werden, sind:

- Beizgrad: die Wirkstoffmenge bezogen auf die Saatgutmenge (Gewichtseinheit) soll innerhalb eines bestimmten Streubereichs um den gewünschten Wert liegen
- Gleichmäßigkeit der Beizung
- Haftfestigkeit bzw. Abriebfestigkeit der Beizung
- Abwaschbeständigkeit
- Lagerstabilität des gebeizten Saatguts

Die von der BBA Braunschweig vorgeschlagene Methode zur Bestimmung der Beizqualität basiert auf einer photometrischen Bestimmung des Farbstoffs auf der gebeizten Saatgutprobe. Die Ungenauigkeit dieser Methode erlaubt jedoch nur eine beschränkte Interpretation der Ergebnisse.

Im Rahmen des Projekts wurde daher der Weg eingeschlagen, die Beizqualität über die Bestimmung des Wirkstoffs zu ermitteln. Wie sich jedoch aus internationalen Ringversuchen mit pilliertem Rübensaatgut ergeben hat, kommt es bei der Analytik immer wieder zu größeren Streuungen der Ergebnisse. Bisher war unklar, in welchem Ausmaß die Streuung aus der chemischen Analyse herrührt oder einer ungleichmäßigen Beizung zuzuschreiben ist.

#### Ergebnisse:

Die vom IRS vorgeschlagenen HPLC-Methoden, in die auf Anregung der Bundesanstalt einige Modifikationen übernommen wurden, eignen sich für die Bestimmung der Wirkstoffe Tefluthrin, Hymexazol, Mercaptodimethur, Thiram und wie schon im Vorjahr festgestellt, für Imidacloprid. Für den Wirkstoff Carbofuran wurde eine HPLC-Methode für reversed phase Chromatographie adaptiert. Für die Bestimmung von Mercaptodimethur auf Maisaatgut traten Probleme durch den bei Mais verwendeten Kleber auf. Aus diesem Grund wurde für diese Matrix eine gaschromatographische Bestimmung gewählt.

Die Gleichmäßigkeit der Beizung wurde am Beispiel von Carbofuran auf Zuckerrübenpills ermittelt. Bei der Variante, bei der die Formulierung in der üblichen Verdünnung auf die Pillen aufgesprührt wurde, streute der Wirkstoffgehalt zwischen 26,5

und 72,4 g/unit. Der Mittelwert lag bei 48,6 g/unit. Bei der Verwendung einer stärker verdünnten Lösung wurde eine engere Verteilungskurve mit Werten zwischen 37,4 und 65,6 g/unit (Mittelwert 51,7 g/unit) gefunden.

Die begrenzte Verdampfungskapazität der Anlage erlaubt keine höheren Verdünnungen der Formulierung, somit konnte auf diesem Weg keine gleichmäßige Wirkstoffverteilung erzielt werden.

Am Beispiel von Mercaptodimethur auf Maissaatgut wurde der Einfluß des Klebers auf die Abriebsfestigkeit untersucht. Ohne Kleberzusatz lag der Abriebsverlust bei nahezu 40%. Bei der Variante mit Kleber lag der Abriebsverlust nur geringfügig unter diesem Wert. Da jedoch bei dieser Bestimmung methodische Probleme auftraten, muß dieser Versuch wiederholt werden.

Zur Bestimmung des Abwaschverlustes wurde eine Versuchsanordnung gewählt, bei der das Saatgut eine bestimmte Zeit in Wasser geschwenkt wurde. Anschließend wurde das Saatgut getrocknet und zur Wirkstoffbestimmung eingesetzt. Die Abwaschverluste betrugen bei der Variante ohne Kleber bei 57%, bei der Verwendung von Kleberzusatz lag der Verlust zwischen 11 und 34%.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 17/92  
Auswirkungen einer integrierten Produktionsweise im Obstbau auf die Zusammensetzung der Arthropodenfauna unter besonderer Berücksichtigung des Schädlings - Nützlings-Komplexes (1992 - 1994)**

**Projektleiter:** Dr. F. POLESNY, Ing. O. RUPP

#### Problem-/Aufgabenstellung:

In der Saison 93 wurden die Auswirkungen von vier unterschiedlichen Insektiziden bei der Apfelwicklerbehandlung auf die Entomofauna der Obstbäume untersucht. Die Versuche wurden in der anstaltseigenen Versuchsanlage Fuchsenbogl durchgeführt. Zum Einsatz kamen dabei die Präparate Dimilin, Insegar, Ekatox, PennCap und eine Variante ohne Insektizideinsatz. Die Behandlungen gegen pilzliche Erreger wurden in allen Versuchsblöcken einheitlich mit weitestgehend nützungsschonenden Präparaten durchgeführt (Wirkstoff Diazinon gegen Apfelschorf, Wirkstoff Fenarimol gegen Apfelmehltau, Wirkstoff Dichlofluanid als Abschlußbehandlung).

In etwa 10-tägigen Abständen wurden in den einzelnen Versuchsblöcken mit der Klopfmethode Insektenaufsammlungen durchgeführt.

#### Ergebnisse:

Zum Zeitpunkt der Berichterstattung waren sämtliche Einzelproben der Aufsammlungen 93 bereits durchbestimmt und grob ausgewertet.

Das Präparat PennCap, das durch seine spezielle Formulierung (Encapsulierung des Wirkstoffes) eine bessere Nützungsschonung als vergleichbare Produkte (in diesem Versuch wurde dafür Ekatox gewählt) aufweisen soll, hatte auf einige Insektengruppen recht massive Auswirkungen. Insbesondere der Ohrwurm *Forficula auricularia*, der ein wichtiger Gegenspieler der Blattlaus *Eriosoma lanigerum* ist, und Netzflügler unter den Nützlingen werden stark beeinträchtigt. Die in dieser Anlage relativ häufig auftretende Raubmilbe *Anystis agilis* hingegen wird kaum beeinflußt. Die Auswertungen zeigen auch, daß dieses Präparat (formulierungsbedingt) bedeutend persistenter ist als ein konventionelles Parathionprodukt.

In der Ekatox (Parathion)-Variante konnten wie nicht anders zu erwarten über die gesamte Saison hinweg die wenigsten Insekten aufgesammelt werden. Viele Nützlingsgruppen und Indifferente reagieren auf den Einsatz dieses Präparates durchaus sensibel. Bedingt durch die geringe Persistenz können sich in dieser Parzelle aber relativ rasch geflügelte Verbreitungsstadien von Insekten wieder ansiedeln. Bei einem räumlich begrenzten Parzellenversuch (2.500m<sup>2</sup> pro Parzelle, jeweils 50 Bäume) haben derartige Migrationseffekte allerdings raschere Auswirkungen, als wenn es sich um gleichförmig behandelte Obstplantagen mit mehreren Hektar Fläche handelt.

Manche sehr effektive Nützlinge erwiesen sich generell als allen angewandten Präparaten gegenüber sensibel. So konnte die auf Blattläuse als Nahrung spezialisierte Weichwanze *Pilophorus perplexus* nur in der insektizidfreien Parzelle in größerer Zahl aufgefunden werden, obwohl auch in den anderen Parzellen genügend Blattläuse als Lebensgrundlage für diese Spezies vorhanden gewesen wären.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 01/93  
Populationsdynamik und Bekämpfungsmöglichkeiten der Wühlmaus (*Arvicola terrestris*) in unterschiedlichen Regionen Österreichs (1993-1997)**

**Projektleiter:** Dipl. Ing. Harald K. BERGER

**Kooperationspartner:** Tiroler Landwirtschaftskammer, Land Tirol, NÖ Landesobstbauverband, Verein zur Förderung des Integrierten Pflanzenschutzes (Stmk), Veterinärmedizinische Universität

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Wühlmäuse verursachen sowohl in den alpinen Lagen im Grünland (Weiden) aber auch im Obstbau beträchtliche Schäden. In der Steiermark, wo die genauesten Untersuchungen hinsichtlich des Schadensausmaßes durch die Wühlmaus durchgeführt wurden, beläuft sich dieser in den Obstanlagen auf mehr als 100 Mio. jährlich.

Darüber hinaus kann es durch die starke Wühltätigkeit zu Hangrutschungen (vor allen in den alpinen und hochalpinen Lagen des Tiroler Zillertals) kommen, die einen nachhaltig negativen Einfluß auf Landschaftsbild und Landschaftsgestaltung haben können.

Aufgabe des vorliegenden Forschungsprojektes ist es, das Auftreten des genannten Schädlings in unterschiedlichen Regionen Österreichs zu erforschen.

Da der arbeitsaufwendige Fallenfang bei *A.terrestris* großflächig derzeit noch die einzige sinnvolle Bekämpfungsmethode darstellt, ist es von großer Bedeutung, andere praktikable Bekämpfungsmethoden zu erarbeiten und zu untersuchen.

**Ergebnisse:**

Die Populationsdynamik von Wühlmäusen im Flachland ist v.a. in Deutschland bereits vielfach untersucht worden. Da unter den teilweise alpinen Bedingungen mit einer anderen Dynamik zu rechnen ist, erscheint eine derartige Untersuchung v.a. im Hinblick auf die beträchtlichen Schäden der letzten Jahre gerechtfertigt.

Im Jahre 1993 wurden einerseits die Durchführung des Fallenfangs durch die Auswahl der optimalen Falle (Bayrische Falle) verbessert, andererseits durch den Erwerb von 2 Wühlmauspflügen in Niederösterreich und der Steiermark die Möglichkeit einer großflächigen Bekämpfung untersucht, wobei erste Versuche zeigten, daß ein Umbau des herkömmlichen Pfluges für die weitere Arbeit auf jeden Fall unerlässlich zu sein scheint. Eine Optimierung des Fallenfangs kann trotzdem nicht vernachlässigt werden, da in den Hanglagen Tirols der Einsatz dieses Pfluges unmöglich ist.

Vorerst wurden verschiedene Köder (Zeller, Karotte, Petersilie, Topinambur) auf ihre Annahme durch die Wühlmaus geprüft, wobei Petersilie und Topinambur offensichtlich ausgeschieden werden können. Die Köderaufnahme durch die Maus wurde nicht nur optisch, sondern auch durch chemische und histologische Untersuchungen von Mauskadavern kontrolliert. Tatsache ist, daß der Köder v.a. im Herbst kaum sofort aufgenommen wird, sondern vorerst in die Vorratskammer abgelegt wird. Ob alte Köder später noch aufgenommen werden und ob

der Wirkstoff zu einem späteren Zeitpunkt noch aktiv ist, ist derzeit noch ungeklärt.

Die in Österreich zur Verfügung stehenden Wirkstoffe wurden mit den in Deutschland zur Verfügung stehenden Rodentiziden verglichen, wobei aufgrund der geringen Köderaufnahme im Herbst derzeit noch kein endgültiges Urteil abgegeben werden kann.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. PS 07/93  
Einsatz der Thermotherapie zur Bekämpfung pflanzenpathogener Bakterien (1993 - 1995)  
Projektleiter: Dr. Marianne KECK**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Nachdem sich der Feuerbranderreger *Erwinia amylovora* als relativ thermosensibel erwiesen hat und die Thermotherapieversuche an Edelreisermaterial als mögliche Bekämpfungsmethode des Pathogens gute Ergebnisse erbrachten, stellte sich die Frage, inwieweit andere Phytobakterien mittels Thermotherapie von Pflanzenvermehrungsmaterial bekämpfbar wären.

Die Anwendbarkeit der Thermotherapie zur Bekämpfung von Bakteriosen an krautigen Pflanzen sollte an einem Modell aus dem Zierpflanzenbau - *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (*Pelargonium*) geprüft werden.

Dieses Versuchsmodell wurde wegen der praktischen Bedeutung der bakteriellen Pelargonienwelle für Vermehrungsbetriebe und wegen der bestehenden versuchstechnischen Möglichkeiten (leichte Vermehrbarkeit des Pflanzenmaterials) gewählt.

Zunächst sollte das Temperaturverhalten des Pathogens in einem Temperaturbereich zwischen 40°C und 50°C in Reinkultur, später in infiziertem Pflanzenmaterial geprüft werden.

**Ergebnisse:**

Die Abtötungsraten von *Xanthomonas pelargonii* - Reinkulturen lagen in einem Bereich, der eine Bekämpfung in planta mittels Thermotherapie als möglich erscheinen ließ. Die Zeiträume für die Abtötung lagen je nach Temperatur zwischen 7 Stunden und 25 Minuten.

Ähnlich wie bei *Erwinia amylovora* war eine direkte Übertragung der Ergebnisse der Direktinkubation der Bakterienstämme auf infiziertes Pflanzenmaterial nicht möglich. Für die Abtötung der Bakterien in planta mußten die Inkubationszeiten um ein Vielfaches erhöht werden. Es ergab sich dadurch eine sehr enge Marge zwischen dem Überleben der Pflanzen und der möglichen Abtötung der Bakterien, sodaß derzeit keine praxisreife Empfehlung

abgegeben werden kann. Weitere Versuche sollen zu einer Optimierung der Methodik beitragen.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dr. Friedrich FILA  
PS 04/88 - Untersuchungen zur Klärung der Beizqualität im Rahmen der Anwendung quecksilberfreier Saatgutbehandlungsmittel zwecks Minimierung von Direkt- und Folgeschäden (1988 - 1995)
- Dr. Andreas KAHRER  
PS 04/89 - Untersuchung der Thripsbekämpfung an Kraut (1989 - 1994)
- Dr. Bruno ZWATZ  
PS 13/89 - Nachweis phytopathogener Fruchtfolgeindikatoren in Getreide nach Alternativkulturen (1989 - 1995)
- Dr. Wolfgang TIEFENBRUNNER  
PS 02/90 - Einfluß unterschiedlicher Bodenbearbeitungsmethoden auf die Mesofauna des Edaphons im Zuckerrübenbau (1990 - 2000)
- Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER  
PS 05/90 - Kartoffelvirus Y (PVY) als Erreger von Ringnekrosen an Kartoffelknollen (1990 - 1995)
- Dr. Andreas KAHRER  
PS 07/91 - Massenzucht von *Orius niger* (Raubwanze) (1991 - 1995)
- Dipl.-Ing. Robert WOMASTEK, Dipl.-Ing. Hermine REICH, Dipl.-Ing. Eva HAIN  
PS 08/91 - Untersuchungen über Auftreten von Pflanzenschutzmitteln in der Luft (1991 - 1995)
- Dr. Friedrich POLESNY  
PS 11/91 - Auftreten und 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 - 1994)
- Dr. Bruno ZWATZ  
PS 16/91 - Alternative Krankheitsbekämpfung in Getreide und Mais (Trichoderma, Steinmehl) (1991 - 1995)
- Dr. Bruno ZWATZ  
PS 17/91 - Untersuchungen zur Interaktion von Fungiziden und Umwelt (1991 - 1995)
- Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER  
PS 18/91 - Auftreten des A<sub>2</sub>-Typs von *Phytophthora infestans* in österreichischen Anbaugebieten (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER, Dr. Karin GERBER  
PS 19/91 - Epidemiologie der Ppropfenkrankheit und virösen Eisenfleckigkeit der Kartoffelknolle (Tabakkrattle-Virus) in österr. Anbaugebieten - Identifizierung der Virusvektoren (1991 - 1994)
- Dr. Friedrich FILA, Dipl.-Ing. Monika JAKOBY  
PS 01/92 - Erarbeitung neuer und Adaptierung vorhandener analytischer Methoden zum Nachweis von Pestizidwirkstoffen (incl. relevanter Metaboliten) auf dem Niveau 0.1 µg/Liter in Grund- und Oberflächenwasser (1992 - 1994)
- Mag. H. REISENZEIN  
PS 2/92 - Untersuchungen zu Auftreten, Ursache und Bekämpfung von Esca - einer Pilzkrankheit (Weißfäule) des Holzes der Rebe (1992 - 1994)
- Dr. Gerhard BEDLAN  
PS 07/92 - Das Wirt-Parasit-System: Sellerie-*Septoria apiicola* (1992 - 1994)
- Dr. Bruno ZWATZ  
PS 14/92 - *Phoma*-Warndienst an Raps (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Edmund KURTZ  
PS 15/92 - Entscheidungskriterien für die zeitgerechte Applikation von Fungiziden gegen die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit der Rübe (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER  
PS 16/92 - Überleben phytopathogener Viren außerhalb ihrer Wirtsorganismen (Pflanzen, Insektenvektoren) in der Umwelt (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Sylvia BLÜMEL  
PS 02/93 - Versuche zur Biologie und Massenproduktion der oligophagen Raubwanze *Orius majusculus* (1993 - 1994)
- Dr. Friedrich POLESNY  
PS 03/93 - Klimawandel und Schadinsekten - I. Veränderungen im Auftreten des Einbindigen und des Bekreuzten Traubenwicklers im österreichischen Weinbau (1993 - 1995)
- Dr. Friedrich POLESNY  
PS 04/93 - Klimawandel und Schadinsekten - II. Veränderungen im Auftreten des eingeschleppten Schädlinges *Corythuca ciliata* (1993 - 1994)
- Dipl.-Ing. Ulrike HOLZER  
PS 05/93 - Untersuchungen zur Biologie der Marienblattbräune (*Apiognomonia erythrostoma*) mit besonderer Berücksichtigung der Infektionsbedingungen (1993 - 1994)
- Dr. Marianne KECK, Dipl.-Ing. M. RIEDLE  
PS 06/93 - Auftreten von Mykoplasmosen im Obst-, Wein- und Gartenbau (1993 - 1994)
- Dr. Marianne KECK  
PS 08/93 - Infektionsmechanismen phytopathogener Bakterien sowie Abwehrreaktionen der Pflanze am Modell *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* (1993 - 1995)
- Dipl.-Ing. Edmund KURTZ  
PS 09/93 - Kompensationsmöglichkeiten fungizider Maßnahmen durch Nutzung sortenspezifischer Unterschiede in der Anfälligkeit gegenüber *Cercospora beticola* (1993 - 1995)

- Dr. Friedrich POLESNY, Dipl.-Ing. Ulrike HOLZER  
PS 10/93 - Untersuchung spezifischer Pflanzenschutzprobleme im biologischen Kern- und Steinobstanbau in Österreich (1993 - 1997)
- Dipl.-Ing. Monika RIEDLE  
PS 11/93 - Untersuchungen zur Ausbreitung des Sharkavirus über Wildpflanzen (1993 - 1994)
- Dipl.-Ing. Monika RIEDLE  
PS 12/93 - Untersuchungen zum Auftreten wichtiger Virosen an Gemüse- und Zierpflanzenkulturen in Österreich (1993 - 1994)
- Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER  
PS 13/93 - Integrierte Bekämpfung von Mykosen und Virosen im Kartoffelbau (1993 - 1996)
- Dipl.-Ing. Elisabeth SCHIESSENDOPPLER  
PS 14/93 - Prüfung der Effizienz von Bio-Ölen zur Verhütung der Übertragung von Kartoffelvirus Y (1993 - 1996)
- Dr. Bruno ZWATZ  
PS 15/93 - Fungizide Wirkungspotenz zur Reduktion einer Mykotoxinkontamination von Getreide (1993 - 1995)
- Dr. Bruno ZWATZ  
PS 16/93 - Qualitätsbeeinflussung durch Getreidekrankheiten (1993 - 1995)
- Dr. Marianne KECK, Dipl.Ing. Hermine REICH  
PS 01/94 - Nachweis von Phytobakterien mittels gaschromatographischer Fettsäure - Analytik (1994 - 1996)
- Dr. Bruno ZWATZ, Ing. R. ZEDERBAUER  
PS 02/94 - Entwicklung epidemiologischer Algorithmen für Pseudocercospora- und Gibberelle-Prognosemodelle (1994 - 1996)
- Dr. Bruno ZWATZ, Ing. R. ZEDERBAUER  
PS 03/94 - Diagnostische Determinierung und Differenzierung von zwei neuen Phytopathogenen an Sojabohne in Österreich: *Colletotrichum* sp. und *Diaporthe* sp. (1994 - 1997)
- Mag. Astrid PLENK  
PS 04/94 - Untersuchungen zur antagonistischen Wirkung von Pilzparasiten auf ausgewählte bodenbürtige Krankheitserreger (*Phytophthora* sp., *Thielaviopsis basicola* u. a.) im Zierpflanzenbau (1994 - 1995)
- Dr. Gerhard BEDLAN  
PS 05/94 - Ermittlung wirtschaftlicher Schadenschwellen unter möglicher Berücksichtigung krankheitstoleranter bzw. -resistenter Gemüsesorten: Teil I, Fruchtgemüse und Salat (1994 - 1997)
- Dipl.Ing. Eva HAIN und Ing. W. HERWIRSCH  
PS 06/94 - Entwicklung von Biotesten zum Nachweis von pflanzenverfügbaren Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen der Sulfonylharnstoffgruppe in Substraten und wässrigen Lösungen (1994 - 1996)

## 2. 14. Bundesanstalt für Weinbau

Neusiedlerstraße 55, A-7000 Eisenstadt

Telefon: (02682)65905

Fax: 02682/6590542

Leiter: Direktor Oberrat Dr. Walter FLAK

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 3/90  
Statistische, gebietsbezogene Auswertungen von Kostergebnissen im Rahmen der staatlichen Prüfnummer für Qualitätsweine (1990 - 1993)*

*Projektleiter: Dipl.-Ing. Franz FARKAS*

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die kommissionelle Verkostung aller Qualitäts- und Prädikatsweine der Weinbauregion Burgenland ergibt eine große Anzahl von Daten, die für allfällige zukünftige Gebietsbewertungen herangezogen werden können. Zudem bietet sich erstmalig die Möglichkeit, die Sortenentsprechung und die Verteilung der Weintypen innerhalb der Kategorie der Qualitätsweine im Detail zu erfassen. Eine differenzierte Strukturanalyse der weinbaulichen Verhältnisse soll mittel- bis langfristig zur Hebung des Qualitätsniveaus burgenländischer Weine führen.

#### Ergebnisse:

Die amtlich kommissionellen Kostergebnisse von 4 Prüfnummernkampagnen (1989 - 1992) wurden im Zuge dieses Forschungsprojektes erfaßt und unter Bezug auf Weinart, Qualitätsstufe, Rebsorte, Weinbaugebiet, Jahrgang und Litermenge ausgewertet.

Der Anteil der als Qualitätswein deklarierten Weinmenge an der Gesamternte hat im Untersuchungszeitraum kontinuierlich zugenommen und beträgt derzeit schon mehr als 50% (Ausgangswert: rund 18%).

Bei Rotwein wird fast die gesamte Ernte, bei Weißwein werden rund 40% zur staatlichen Prüfnummer eingereicht. Die durchschnittliche Ablehnungsquote der insgesamt untersuchten Weine beträgt bei Weißwein 12,5%, bei Rotwein 22,0% und bei Roséwein 16,5%. Die Analyse der spezifischen Ablehnungsquoten sowie die mengenmäßige Verteilung der einzelnen Qualitätsstufen erlauben eine sehr differenzierte Darstellung des burgenländischen Weinbaues.

Den größten Anteil der Prüfweine nimmt der Qualitätswein mit 61% der Gesamtanträge und 86% der

eingereichten Weinmenge ein. Die Qualitätsstufen Kabinett und Spätlese sind annähernd gleich stark (rund 14,5% der Anträge und 7,7% bzw. 3,5% der Weinmenge) vertreten. Die höheren Prädikatsweine nehmen 10,6% der Anträge und 2,6% der eingereichten Weinmenge in Anspruch. Die sensorische Akzeptanz ist hier ab der Qualitätsstufe Eiswein sehr hoch.

Die Prüfergebnisse, bezogen auf die Weinbaugebiete, zeigen, daß im Norden der Region (Neusiedlersee und Neusiedlersee-Hügelland) die gesamte Qualitätspalette angeboten wird. Im Gebiet Neusiedlersee sind vor allem die weißen Prädikatsweine vertreten und im Gebiet Neusiedlersee-Hügelland die normalgelesenen Weißweine.

Bei den Rotweinen zeigt sich eine überdurchschnittlich hohe Ablehnungsquote. Ein dazu konträrer Bild ist im Weinbaugebiet Mittelburgenland erkennbar, wo der Rotwein eine sehr hohe und der Weißwein eine eher niedrige sensorische Qualität aufweist. Das Südburgenland ist mengenmäßig sehr schwach vertreten, aber dafür mit hervorragender Qualität. Die Produktionspalette ist in den beiden letztgenannten Weinbaugebieten hauptsächlich auf die Qualitätsstufen Qualitätswein und Kabinett beschränkt.

Bei Weißwein brachten die Sorten Welschriesling, Weißburgunder, Chardonnay, Neuburger und Rheinriesling über den gesamten Beobachtungszeitraum die besten Weine hervor; bei den Rotweinen waren dies die Sorten Blaufränkisch, St. Laurent, Cabernet Sauvignon, bei den Roseweinen die Sorte Zweigelt.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 16/93  
Die analytischen und sensorischen Differenzierungen durch die vergleichende Filtration von Weinmengen mittels Kieselgur- und Cross-Flow-Technik (1993)***  
Projektleiter: Dr. Walter FLAK

*Kooperationspartner:  
Winzerkeller Pöttelsdorf*

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In der Fruchtsaftindustrie werden bereits seit rund einem Jahrzehnt Membranlagen zur Saftklärung eingesetzt. Nunmehr findet diese Technik auch in der Weinwirtschaft verstärkten Eingang. Die Cross-Flow (CF)-Filtration ist eine abfallarme Alternative zu den herkömmlichen Weinklärungsverfahren (Kieselgur- oder Schichtenfiltration) und soll auch dazu beitragen, den Bedarf an Klärschönungen zu reduzieren.

Viele Betriebe, vorwiegend Mittel- und Großbetrie-

be, stehen derzeit vor der Entscheidung, ob Cross-Flow-Systeme die bestehenden Filtriereinrichtungen ersetzen sollen. Dafür spricht der automatische Betrieb und die Einsparung von Filterhilfsmitteln. Gegenargumente bilden die geringe Filtrationsleistung, die hohen Investitionskosten und insbesondere die mangelnde Erfahrung mit der Qualität und dem Lagerverhalten der Cross-Flow-filtrierten Weine.

Die Versuchsweine der Produktion des Winzerkellers Pöttelsdorf (Bismarck) sind ausschließlich Rotweine des Weinbaugebietes Neusiedlersee-Hügelland. Von jeder Filtrationsvariante wurden direkt nach der Klärung je 20 Flaschen gefüllt und für die laufende analytische und sensorische Untersuchung in der Bundesanstalt aufbewahrt. Die chemischen Untersuchungen umfaßten eine erweiterte Weinvollanalyse, ergänzt durch detaillierte Gerbstoff- und Farbstoffanalysen. Für die sensorische Prüfung wurde eine kommissionelle Verkostung der unterschiedlich filtrierten Versuchsweine nach der Methode der Sequentialanalyse durchgeführt.

*Ergebnisse:*

Die Einflüsse einer vergleichenden CF- und Kieselgurfiltration auf das analytische Bild von Qualitätsrotweinen der Sorte Blaufränkisch und Zweigelt sind insgesamt als gering zu bewerten. Sofort nach der Filtrationsmaßnahme und auch nach einer Lagerzeit von rund einem Jahr sind keine signifikanten Gehalteunterschiede der Filtrationstechniken festzustellen, es zeigte sich aber ein deutlicher Trend zu einer stärkeren Weinstinausscheidung in den kieselgurfiltrierten Mustern.

Die gleichfalls festgestellte Kolloidverminderung in den CF-Proben war nicht entscheidend hinsichtlich eines gegenläufigen Effektes. Die forcierte Weinstinausfällung in den KG-Proben hatte nach der Lagerperiode auch analytisch sichtbare Differenzen beim Gesamtsäure- und Extraktgehalt sowie beim Dichtewert zur Folge.

Neben den analytischen Veränderungen im Zuge der Weinstinausscheidung sind bei den Rotweinmustern des Versuches im Verlauf der Lagerung auch Abnahmen im Gerbstoffgehalt sichtbar geworden. Im Gegensatz zur Weinsäuresituation ergibt sich hierfür aber kein gehaltemäßiger Trend in eine Filtrationsrichtung.

Aus sensorischer Sicht werden alle Versuchsmuster nach der einjährigen Lagerphase qualitätsmäßig als weitgehend gleichwertig beurteilt. Es gibt aber Entwicklungsphasen, in denen auch eine eindeutige Präferenz für eine der beiden Filtrationsmethoden zu erkennen ist.

Nach allen vorliegenden Ergebnissen dürfte primär der Zustand des Ausgangsweines über die spätere Geschmacksentwicklung nach der Filtration entscheiden, wobei sicher auch persönliche Vorlieben an der Kostbewertung beteiligt sind. Ein typischer Weinfehler, der auf eine Filtrationsvariante zurückzuführen wäre, hat sich jedoch in keinem Fall mit Sicherheit erkennen lassen.

Insgesamt hat die Auswertung des Projektes keinen Anlaß gegeben, entweder die Cross-Flow- oder die Kieselgurfiltration besonders hervorzuheben oder auszuscheiden. Sowohl aus der Sicht der kostmäßigen Entsprechung, als auch nach der analytischen Stabilität sind beide Filtriermethoden unter den praxisentsprechenden Versuchsbedingungen als gleichwertig anzusehen und für die Filtration burgenländischer Rotweine als geeignet zu bewerten. Die Beschaffung sollte unter Beachtung des obigen Gesamtergebnisses also primär nach betriebswirtschaftlichen Aspekten erfolgen. Für die Cross-Flow-Filtration spricht zweifellos die geringe Arbeitsintensität und die hohe Automatisierbarkeit. Zudem kann eine Weinklärung in den meisten Fällen ohne den Einsatz von Schönungsmitteln erreicht werden. Wegen der hohen Kosten der CF-Filtration kann dieses Verfahren für einen Kleinbetrieb wahrscheinlich nur dann wirtschaftlich sein, wenn eine Lohnfiltration angeboten wird.

## Weinwirtschaft.

Beispielsweise konnte der Inhalt von nicht näher bezeichneten Ampullen als Pflanzenschutzmittel "Deltamethrin" identifiziert werden. Der Nachweis gelang mit einem einfachen organischen Lösungsmittel (Methanol:H<sub>2</sub>O = 80:20; v/v) und Fluoreszenzdetektion (em 225/ex 570 nm) bis in den Spurenbereich ( $\mu\text{g/l}$ ).

Weinsäure ist eine organische Säure, die nur in Weintrauben- und Folgeprodukten, nicht aber in Produkten anderer Früchte vorkommt. Um derartige Kontaminationen oder Verschnitte rasch erfassen zu können, wurde ein einfaches HPLC-Verfahren entwickelt. Mit Umkehrphasentrennung, UV-Detektion (210 nm) und Ionenpaarchromatographie sind Weinsäurespuren bis etwa 0,1 g/l zweifelsfrei nachzuweisen.

Holundersaft wird vereinzelt zur Farbvertiefung von Rotwein eingesetzt. Zur Abklärung einer konkreten diesbezüglichen Anfrage erwies sich ein Gradiententrennverfahren mit UV-Detektion bis 520 nm als geeignet. Mit einer Fließmittelmischung von 10%iger Ameisensäure und 10 %iger Ameisensäure mit Aceton (75/25, v/v) konnten derartige Verfälschungen gesichert erkannt werden.

Ein Trennsystem, das die gezielte Erfassung von unzulässigen D-Äpfelsäurezusätzen in Weinen ermöglichen sollte, wurde als nicht geeignet qualifiziert. Das betreffende Trennmedium erlaubt aber unter entsprechenden chromatographischen Bedingungen die Auf trennung von höheren und mehrwertigen Alkoholen.

## Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 1/90**  
**Bestimmung von nativen und eingetragenen Weininhaltsstoffen mittels Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) (1990 - langjährig)**

**Projektleiter:** Dr. Walter FLAK

### Problem-/Aufgabenstellung:

Das Vorhaben besteht im wesentlichen aus der qualitativen und quantitativen Erfassung von Weininhaltsstoffen (Hauptkomponenten, Neben- und Spurenbestandteile). Besonderes Augenmerk wird auf Substanzen gelegt, die geeignet sind, einen Weintyp zu charakterisieren und regional zuzuordnen. Der Nachweis von Einträgen aus der Umwelt und über Weinverfälschungen ergänzt das Projekt.

### Ergebnisse:

Die hochdruckflüssigkeitschromatographischen Fragestellungen, die im Berichtsjahr behandelt wurden, ergaben sich primär durch Anregungen aus der Praxis sowie durch aktuelle Ereignisse in der

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 2/90**  
**Bestimmung von nativen und eingetragenen Weininhaltsstoffen mittels Gaschromatographie (GC) (1990 - langjährig)**

**Projektleiter:** Dr. Walter FLAK, Dipl.-Ing. Gerda SCHUBERT

### Problem-/Aufgabenstellung:

Das Projekt beinhaltet die qualitative und quantitative Erfassung von Weininhaltsstoffen, insbesondere von Bukett- und Aromastoffen (Spurenbestandteile), als Beitrag zur Charakterisierung von Weintypen (insbesondere Prädikatswein) und regionalen Weinspezialitäten. Die Beobachtung der Umwelteinflüsse sowie die Erkennung allfälliger Einträge im Wege von Verfälschungen stellen ergänzende Bereiche des Projektes dar.

### Ergebnisse:

Den Schwerpunkt der Untersuchungstätigkeit bildete im Berichtsjahr die qualitative und quantitative Erfassung von Phenolsäuren und Polyphenolen in

Weinen. Diese nativen Inhaltsstoffe beeinflussen sehr wesentlich den Alterungs- und Lagerungsprozeß und werden in der kellertechnischen Praxis sowohl durch technologische Verfahren wie Filtration, als auch durch Behandlungsschritte, etwa im Zuge einer Schöhnungsmaßnahme mit eiweißhaltigen Präparaten, gehaltemäßig verändert. Eine exakte Methode zur Bestimmung dieser Substanzen, die meist nur in sehr geringen Konzentrationen im Mikrogrammbereich vorkommen, ist demnach von weinchemischem Interesse.

Die Trennung von phenolischen Standardsubstanzen gelang mit folgender Methode: Eine definierte Probemenge wird im Ölbad bei 80°C unter N<sub>2</sub>-Strom getrocknet und anschließend dreimal mit jeweils 1 ml Methylenchlorid azetropiert. Nach Zugabe von 200 µl Silierungsmittel erfolgt für 1 Stunde im Ölbad bei 100°C die Derivatisierung.

Folgende Substanzen wurden mit einer 25 m langen, unpolaren Säule unter Verwendung eines Temperaturgradientenprogramms aufgetrennt: Salicylsäure, Phloroglucin, Protocatechusäure, 4-Hydroxybenzoësäure, o-, m- und p-Cumarsäure, epi-Catechin, (+)-Catechin, Kaffeesäure, Feruläsäure, Syringäsäure, Vanillinsäure, Zimtsäure, 2,4-Dihydroxybenzoësäure, Galussäure, α-Resorcinäsäure und Gentisinsäure.

Der nächste Schritt bestand in der Entwicklung einer geeigneten Weinprobenvorbereitung für die Abtrennung der Gerb- und Farbstoffe von Störsubstanzen, wie z.B. Saccharide, Säuren und Glycerin.

Die besten Ergebnisse aus der Sicht einer selektiven Probenvorbereitung ergaben sich mit einer C-18 Festphasenextraktionssäule. Mit dieser gezielten Vorbehandlung sind nunmehr alle obigen Standardsubstanzen in Weinproben eindeutig zu qualifizieren. Eine Weiterführung der Bestimmung von Polyphephenolen in Wein zur Identifizierung von weiteren Flavonoiden und Anthozyanidinen ist für 1994 vorgesehen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WB 12/92**  
**Die analytische Charakterisierung von normalgelesenen, spätgelesenen und botrytis-beeinflußten Weintypen im pannonischen Raum (1992 - 1996)**  
**Projektleiter: Dr. Walter FLAK**

**Ergebnisse:** Siehe Farbprospekt

### Sonstige Forschungsprojekte

- Ing. Rudolf KRIZAN, Dipl.-Ing. Helmut GANGL  
**WB 4/90 - Prädikatsweinforschung (1990 - langj.)**

- Dipl.-Ing. Sigrid TEUSCHLER, Ing. Rudolf KRIZAN  
**WB 13/92 - Prüfung und Definition von aufgespritzten Dessertweintypen auf Basis Schaumwein, Weindestillat, Prädikatswein (1992 - 1994)**
- Dipl.-Ing. Helmut GANGL  
**WB 19/94 - Der Einfluß verschiedener Reinzuchthufen auf die analytischen und sensorischen Merkmale burgenländischer Weine (1994 - 1997)**

## 2. 15. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

Grünbergstraße 24, A-1131 Wien

Telefon: (0222)8135950

Fax: 0222/813595099

Leiter: Dir. Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Leopold URBAN

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2208/88**  
**Selektion von Amelanchier (1988 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Helmut PIRC**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Es sollten besonders reichblühende und reichfruchttende Typen von Amelanchier ovalis ausgelesen und deren wirtschaftliche Vermehrungsmethoden erprobt werden.

#### Ergebnisse:

Die Selektion von Amelanchier ovalis erfolgte seit 1988. Es wurden wirtschaftliche Vermehrungsmethoden untersucht. Die Typen wurden ausgepflanzt und stehen für weitere Versuche zur Verfügung.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 1101/90**  
**Vergleich natürlicher und synthetischer Wirkstoffe gegen Echten Mehltau (1990 - 1993)**  
**Projektleiter: Mag. Helmut HÖPOLTSEDER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Es sollten ungiftige Wirkstoffe besonders für den Hausgartenbereich gefunden werden.

#### Ergebnisse:

Da die künstlich inkulkierten Versuchspflanzen nicht krank wurden, mußte das Projekt abgebrochen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2402/90**  
**Naturnaher Landbau (1990 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. A. BAUMGARTEN, Dr. Karoline DANEK-JEZIK**

**Kooperationspartner:**

Institut für Pflanzenphysiologie der Universität Wien

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Nährstoffbilanzen und Qualitätskriterien in der Pflanze und im Boden sollen bei verschiedener Kulturführung (konventionell, naturnah, unbehandelt) untersucht werden.

In einem dreijährigen Versuch wurden naturnahe und konventionelle Wirtschaftsweisen verglichen.

**Ergebnisse:**

Es zeigte sich, daß naturnah produziertes Gemüse weder im Ertrag noch in der Qualität schlechter als konventionell produzierte Pflanzen zu bewerten war. Es trat jedoch keine eindeutige Qualitätsverbesserung auf.

In manchen Bereichen konnten naturnahe Produkte besser eingestuft werden. In der Auswirkung auf den Boden scheint die naturnahe Variante einen nachhaltig positiven Effekt zu haben, der sich in gesteigerter biologischer Aktivität äußerte.

Somit hat sich die naturnahe Produktionsweise als zumindest gleichwertige Alternative zu herkömmlichen Verfahren erwiesen. Während unmittelbare Qualitätsverbesserungen der Gemüse nur teilweise erkennbar waren, dürfte die Bodenfruchtbarkeit und das Bodenleben durch diese Art der Erzeugung nachhaltig verbessert werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2106/92**  
**In-vitro-Kultur von Palmen (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing HARRAS, Ing. Josef SIGMUND, Dipl.Ing. Wolfgang LEONHARDT**

mit sterilem, destilliertem Wasser gefüllt und die halbierten Knollen so darauf gelegt, daß eine Hälfte der Knolle im Wasser war und die andere am Glasrand auflag.

Nach einer Woche konnten aus einer Knolle bis zu 7 Sprosse abgenommen werden und in vitro kultiviert werden. Die optimale Sterilisation der Explantate erfolgte mit Ethanol 70% für 1 Minute und dann mit Danclor 40% für 20 Minuten. Die optimale Seitensproßentwicklung erfolgte in Murashige & Skoog - Medium + 30 g Zucker/Liter, 2,5g Gelrite, 0,1-1,0mg BAP/Liter.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2105/92**

**In-vitro-Kultur von Radieschen (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Ing. Josef SIGMUND, Dipl.Ing. HARRAS**

**Kooperationspartner:**

Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Palmen sind Monokotyledonen und vegetativ nur zu vermehren, wenn Ausläufer oder Schößlinge vorhanden sind. Bei der Dattelpalme *Phoenix dactylifera* gibt es zahlreiche Sorten. Die übliche Vermehrung durch Teilung ist sehr unproduktiv. Es wird daher im arabischen Raum und an der Universität von California schon seit einiger Zeit versucht, Palmen in vitro zu vermehren.

Wenn der Dattelpalme die Gipfelknospe entnommen wird, stirbt die Pflanze ab. Es ist daher besonders schwierig, solche Knospen zu bekommen. Es wird versucht, über den Umweg des Callus Pflänzchen zu gewinnen, aber bei dieser Methode ist die Mutationsrate relativ hoch.

**Ergebnisse:**

Die Mikropropagation von *Phoenix* aus Embryogenese für eine wirtschaftliche Produktion wurde verbessert. Zur Induktion von embryogenem Callus aus isolierten zygotischen Embryonen bewährte sich ein Murashige & Skoog - Medium mit Vitaminzusatz nach SCHENK und HILDEBRANDT (1972). Es wurde durch Zugabe von 1,0mg/Liter 2,4 D ergänzt.

Pflanzensprosse induzierten embryogenen Callus in MS-Medium, das mit 2,0mg/Liter 2,4 D und 2ip ergänzt wurde. In Suspensionskultur mit flüssigem MS-Medium regenerierten sich aus dem Callus nach 4 Wochen Embryoide, wenn dem Medium 0,1-1,0 mg NAA zugefügt wurde. Das Auswachsen der Keimlinge erfolgte in einem MS-Medium, das mit 0,1mg GA3 ergänzt wurde.

**Kooperationspartner:** Landwirtschaftskammern, Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Radieschen werden normal durch Samen vermehrt. Die Sorte 'Rote Riesen von Aspern' ist eine der wenigen österreichischen Gemüsezüchtungen. Es besteht Interesse, ausgelesene Elitepflanzen nach Kontrolle der Bamstigkeit noch weiter zu kultivieren und für Kombinationskreuzungen zu verwenden. Dazu bietet sich die In-vitro-Vermehrung an.

**Ergebnisse:**

Die genetischen Eigenschaften der Nachkommen sind identisch. Die Hypokotylknollen wurden nach dem Entfernen der Blätter halbiert und mit Aktivkohle bestrichen. Petrischalen wurden 1cm hoch

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2107/92**  
**In-vitro-Kultur von Asparagus densiflorus 'Gwebe' (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Ing. Josef SIGMUND, Dipl.-Ing. Wolfgang LEONHARDT**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Asparagus ist eine wichtige Pflanze für die Schnittgrün-Gewinnung. Es gibt einige gute Sorten aus Südafrika, die aber nur durch Teilung zu vermehren sind und aus Samen nicht sortenecht fallen. Da es schwierig ist, größere Mengen einheitlicher Pflanzen einer Sorte zu erzeugen, bietet sich die In-vitro-Vermehrung an. Sie wurde aber international bei dieser Art noch nicht durchgeführt und Methoden und Medien mußten erst entwickelt werden.

**Ergebnisse:**

Die In-vitro-Vermehrung von A. Gwebe gelang, die Etablierung fand ohne größere Infektionen statt. Das Gewebe differenziert jedoch wenig und bisher konnten noch nicht genügend pikierfähige Pflanzen für die Überstellung in Erde gewonnen werden.

Obwohl die hier angewandte Methode bereits einen Fortschritt gegenüber der Teilung darstellt, ist die Vermehrungsrate für die praktische Anwendung noch zu gering. Soferne dies von der Praxis gewünscht wird, müßten die Methoden noch verbessert werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2109/92**  
**In-vitro-Kultur von Paeonia suffruticosa (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Ing. Josef SIGMUND**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Sorten der Baumpfingstrose Paeonia suffruticosa werden derzeit durch Veredlung vermehrt. Dazu muß man erst die Unterlagen heranziehen und kann dann darauf veredeln. Die Kultur dauert dadurch im Durchschnitt 3 Jahre, daher wird die Vermehrung in vitro in Europa an mehreren Stellen angestrebt.

**Ergebnisse:**

Obwohl die Etablierung von Paeonia suffruticosa wie bei vielen Gehölzen nur in einem kurzen Zeitraum der Vegetation möglich ist, gelang die Etablierung und Weiterkultur.

Ein Vermehrungsmedium konnte gefunden werden, die Vermehrungsrate ist aber noch nicht befriedigend. Für die Suche nach dem besten Bewurzelungsmedium sind noch nicht genügend Pflanzen vorhanden.

Soferne es von der Praxis gewünscht wird, könnte in einem weiteren Jahr eine genauere Austestung erfolgen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 1102/93**  
**Wirkung von Kompostextrakten auf Pythiacaeae im Zierpflanzenbau (1993)**  
**Projektleiter: Mag. Helmut HÖPOLTSEDER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Projekt sollte zur Abklärung der Wirksamkeit und Verträglichkeit von Kompostextrakten dienen.

**Ergebnisse:**

Sowohl im Winter 1993 als auch im Herbst 1993/94 war es schwierig, geeignete Pilze für die Versuche zu vermehren. Das Projekt mußte daher abgebrochen werden, es soll bei geeigneten Voraussetzungen erneut begonnen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 1420/93**  
**Gemeinsamer Sortenkatalog für landwirtschaftliche Kulturpflanzen (70/457/EWG) (1993)**  
**Projektleiter: Ing. Johann KUPFER**

**Kooperationspartner:**

Gemüsebauliche Praxis, Züchterfirmen, Zuchtbuchkommission, Bundesanstalt für Pflanzenbau

**Problem-/Aufgabenstellung:**  
**Gemeinsamer Sortenkatalog**

**Ergebnisse:**

Weitgehend konnte mit den Züchterfirmen geklärt werden, welche Sorten in den "Gemeinsamen Sortenkatalog" aufgenommen werden sollen. Mit 201 Sorten wurde die ursprünglich angenommene Zahl an Sorten um 300% übertroffen. Bei der Einarbeitung in die anfangs vagen Prüf- und Zulassungsformalitäten konnte Klarheit gewonnen werden.

Leider stellte sich heraus, daß diese Formalitäten durch sehr hohen Aufwand gekennzeichnet sind. Zudem sind sie wegen der sehr detaillierten Richtlinien auch nicht vermeidbar (z.B: Richtlinie des Rates vom 29.9.1970: Über den Verkehr mit Gemüsesaatgut, und die Richtlinie der Kommission vom 14.4.1972: Festlegung von Merkmalen und Mindestanforderungen für die Prüfung von Gemüsesorten).

In den letzten Jahren wurden durchschnittlich 2.054 Versuchsparzellen angelegt und ausgewertet. Davon wurden über 2.000 Parzellen für Gebrauchswertprüfung angelegt, der bescheidene Rest für Merkmals- und Wertprüfungen im Rahmen des Zuchtbuches genutzt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2102/93**  
**Bekämpfung von Fusarium bei Nelken (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Helmut HALBMAYR, Mag. Helmut HÖPOLTSEDER**

**Finanzierungs-/Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Fa. Shell Agrar

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Nachdem der Wirkstoff Benomyl für den Zierpflanzenbau ausfällt, gibt es eine große Indikationslücke gegen imperfekte Bodenpilze. Das Präparat Mycostop, ein antagonistischer Aktinomyzet, könnte bei rechtzeitig vorbeugender Anwendung Erkrankungen zumindest teilweise verhindern.

**Ergebnisse:**

1993 wurden Stecklinge der mittelstark Fusarium-anfälligen Sorte 'Espagna' verwendet. Es war wieder bei höheren Dosierungen eine deutliche Wuchsverzögerung durch Mycostop feststellbar. Das Fungizid Benlate hemmt wesentlich geringer als Octave.

Leider kam es auch heuer trotz mehrerer von Edelnelken stammenden Infektionsmaterialien wieder nicht zum erhofften Ausbruch der Erkrankung. Die Sorte 'Espagna' hat ein Inokulum mit 200.000 Sporen pro Topf ohne auftretendes Schadbild vertragen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2104/93****In-vitro-Kultur von Lilium x henryi (1993)****Projektleiter:** Ing. Josef SIGMUND**Kooperationspartner:**

Rosarium Baden

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Es werden sowohl Treibrosen- als auch Freilandrosensorten international (vor allem in Deutschland und Frankreich) in vitro vermehrt. Dies hat den Vorteil, daß man die Pflänzchen in den Gläsern auf geringstem Raum lagern kann. Bei derzeit über 15.000 Sorten ist dies besonders interessant.

In der Praxis bestehen noch Zweifel bezüglich Winterhärte und verändertem Wurzelverhalten. Ein mehrjähriger Vergleich mit konventionell vermehrten Rosen wäre interessant.

**Ergebnisse:**

Pflanzen der Sorte 'Baccara' und zweier weiterer 'Englischer Rosen' wurden erfolgreich in vitro etabliert. Auch die Weiterkultur und Überstellung in Erde ist bei der Sorte 'Baccara' gelungen.

Die Elongation, Sprossung und Bewurzelung gelang ebenfalls. Es konnte eine sehr gute Vermehrungsrate erzielt werden. Eine Dauerlagerung der In-vitro-Pflänzchen im Kührraum wurde ebenfalls erprobt.

Eine Langzeitlagerung von weniger häufig benötigten Sorten wäre somit möglich und würde für Baumschulen eine große Platzersparnis bedeuten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2104/93****In-vitro-Kultur von Lilium x henryi (1993)****Projektleiter:**

Ing. Josef SIGMUND, Doz. Dr. RÜCKER

**Kooperationspartner:**

Pharmakognostisches Institut der Universität Wien

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Lilien sind wichtige Zwiebelpflanzen für den Erwerbsgartenbau. Die Zwiebeln werden für Auspflanzungen, Schnitt und Treiberei verwendet. Sorten müssen vegetativ vermehrt werden. Derzeit erfolgt dies meist noch durch Schuppenvermehrung. Eine Vermehrung in vitro wäre noch produktiver und wird bei einigen Sorten bereits durchgeführt.

Bei Lilium x henryi sollte eine optimale Vermehrungsrate erzielt werden. Es wurden verschiedene Stickstoffkonzentrationen unter unterschiedlichen Lichtbedingungen und deren Auswirkungen geprüft.

**Ergebnisse:**

Sowohl die Stickstoffkonzentration als auch die Lichtbedingungen beeinflussen die Wuchsstoffwirkungen auf die Bulbenregeneration bzw. die Entwicklung der Pflänzchen. Je nach Lichtqualität stimuliert GROLUX oder Philips-Warnton die Vermehrung einmal bei hoher Stickstoffkonzentration (60 mmol), zum anderen bei niedriger Stickstoffkonzentration (30 mmol).

Um eine optimale Vermehrungsrate bei Lilium x henryi zu erzielen, muß neben den Nähr- und Wuchsstoffbedingungen auch die Belichtungssituation berücksichtigt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2106/93****In-vitro-Kultur von Alyssum saxatile 'Gold Plenum' (1993)****Projektleiter:** Ing. Josef SIGMUND**Problem-/Aufgabenstellung:**

Alyssum wurde bisher weltweit in keinem Gewebekultur-Labor vermehrt. Es handelt sich um eine Staude mit gefüllten Blüten. Die vegetative Vermehrung bereitet im Gegensatz zu den einfach blühenden Sorten Probleme. In den Stauden-Vermehrungsbetrieben besteht ein größerer Bedarf für diese Sorte.

**Ergebnisse:**

Die Pflanzen konnten zwar etabliert und Callus erfolgreich kultiviert werden. Es gelang auch, Pflänzchen heranzuziehen, es konnte jedoch bisher keine Medienkomposition zur Elongation entwickelt werden. Damit konnten auch keine Pflanzen in Erde überstellt werden. Eine Verwendung von Pflanzen-zaft-Präparaten könnte noch eine gewisse Chance

darstellen, wurde aus Kostengründen aber bisher nicht durchgeführt. Das Material wird gelagert und könnte auf Wunsch der Vermehrungsbetriebe weiter bearbeitet werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2401/92**  
**Sellerie-Lagerversuch (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Karoline JEZIK**

**Kooperationspartner:** Lagerfirmen

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In den letzten Jahren kam es vor allem in modernen Lagerräumen immer häufiger zum Absterben der Sellerieknoten. Die Lagerbestände wurden teilweise bis zu 100% vernichtet. Die Gase CO<sub>2</sub> und Äthylen sollten kontrolliert werden.

**Ergebnisse:**

In hermetisch abgeschlossenen Kühlräumen kann es zu CO<sub>2</sub>-Anreicherungen über 6% kommen. Das Lagergut stirbt dadurch ab. Durch Einsatz von Meß- und Steuerungsgeräten kann hier Abhilfe geschaffen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes GB 2402/92 a**  
**Schauversuch zur Anwendung von Schaumstoffmatten für erdlose Kultur bei der Produktion von Gurken in Gewächshäusern (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dr. Karoline JEZIK**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei der herkömmlichen Verwendung von Substraten für erdlose Kultur ergab sich ein nicht unbedeutliches Entsorgungsproblem. Außerdem konnte bei der Nährstoffversorgung nur mit Überschüddung gearbeitet werden, da es sich um offene Systeme handelte. Es ergab sich daher die Notwendigkeit, Substrate zu finden, die langjährig verwendbar sind und einer Kulturweise gerecht werden, die einem geschlossenen System nahe kommt.

**Ergebnisse:**

Die Verwendung des Kultursubstrates "Agrofoam" konnte abgeklärt werden. Daten über Kosten, Erträge und Durchführbarkeit bei der Produktion von Gewächshausgurken und damit Beratungsangaben für die Praxis wurden gewonnen. Es wurde aufgezeigt, daß die erdlosen Kulturverfahren eine wertvolle Möglichkeit der Ertragserhaltung und -steigerung sowie des Umweltschutzes darstellen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2402/93**  
**Rinde als Torfersatz (1993)**  
**Projektleiter:**  
**Dr. Karoline JEZIK, Ing. Robert BENNE**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Torf wird immer mehr zur Mangelware und Rinde ist in Österreich genug vorhanden. Es soll daher Rinde als speziell aufbereitetes Substrat geprüft werden.

**Ergebnisse:**

Ein Rindenfasersubstrat aus heimischer Fichte und Tanne wurde bei Tomaten in Hydroponik geprüft und in einer Mischung von 1:1 Rinde/Kompost als geeignet befunden. Für die Herstellung von Preßballen bewährte sich das Material weniger.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2403/93**  
**Pflanzenschutz im Biolandbau (1993)**  
**Projektleiter: Dr. Karoline JEZIK, Dr. A. KAH-RER**

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Da viele Präparate im Biolandbau nicht gestattet sind, kranke Nutzpflanzen aber behandelt werden sollen, wird im Rahmen des Projektes versucht, neue Wege aufzuzeigen.

**Ergebnisse:**

Es wurde versucht, durch Kulturnetze und Mischkultur Schädlinge von Kohlgemüsen fernzuhalten. Mit den Netzen konnten zwar die Schädlinge abgehalten werden, der Ertrag wurde aber negativ beeinflußt.

Die Mischkultur mit Tomate zeigte allerdings sehr interessante Ergebnisse und sollte weiter verfolgt werden.

## Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2211/91**  
**Fruchtgehölze für den Schnitt (1991 - 1997)**  
**Projektleiter: Dr. Helmut PIRC**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Zweige diverser Gehölzarten mit Fruchtschmuck sollen auf ihre Haltbarkeit getestet werden. Der Ertrag pro Pflanze und damit ihre Wirtschaftlichkeit soll ebenso erhoben werden. Auch die Frage der Eignung der Pflanze auf die Schnittverträglichkeit ist zu klären.

**Ergebnisse:**

Im Frühjahr 1991 wurden Sorten von Symphoricarpos, Malus sp., Callicarpa und Euonymus europaeus ausgesetzt.

Bei *Symporicarpos* kam es zu guten Erträgen und zu einer guten Regeneration nach dem Schnitt. Bei *Callicarpa* gab es wegen der langsamen Entwicklung noch keinen Fruchtansatz. Bei *Euonymus* wurde das Projekt nicht weiter verfolgt, da die gelieferten Pflanzen nicht sortenecht waren.

*Malus 'Evereste'* zeigte guten Fruchtansatz und gute Haltbarkeit, *'Prof. Sprenger'* brachte im Jahr 1993 keine Früchte, *'Golden Hornet'* hatte einen reichen Fruchtansatz, aber sehr schlechte Haltbarkeit.

Alle anderen überprüften *Malus*-Sorten hatten einen geringen Fruchtansatz oder schlechte Haltbarkeit (frühen Fruchtfall, Braunwerden der Früchte an den Zweigen, starkes Schrumpfen der Früchte gleich nach der Reife).

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2101/92**  
**Dünnschichtkultur bei Treibrosen (1992 - 1994)**  
**Projektleiter: Dr. Helmut HALBMAYR**

**Kooperationspartner:**

Bundesverband der Erwerbsgärtner, Chemie-Linz, Firma Gartenhilfe

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Gemüse- und Zierpflanzenbau gibt es unter Glas immer mehr Probleme durch Bodenkrankheiten. Man versucht daher, vom gewachsenen Boden weg zu kommen. Ein Weg ist die Hydrokultur, die hohen technischen Aufwand erfordert, aber ein geschlossenes System darstellt und das Grundwasser nicht gefährdet.

Die Dünnschichtkultur stellt eine billigere Variante dar. Auf eine Folie oder einen Betonboden wird eine dünne Substratschicht aufgetragen und laufend gedüngt. Nach Beendigung der Kultur kann die Folie samt Substrat entsorgt werden. Eine Kompostierung des Substrates ist ebenfalls möglich.

**Ergebnisse:**

Es wurden 2 Schnittrosen-Sorten ausgepflanzt. Die Substratstärke war 2cm und 4cm. Die Sorten *'Frisco'* und *'Europa'* wurden durch Stecklinge auf Steinwollewürfeln vermehrt und die Würfel auf das Substrat gestellt.

Die Bewässerung und Düngung erfolgte über Tropfschläuche von einer Beetseite. Die Beete sind leicht nach Süden geneigt. Es handelt sich um ein offenes System.

Im ersten Jahr wurden Qualität und Erträge festgestellt. Da nicht bekannt war, ob man bei dieser Kulturmethode die Rosen kalt überwintern kann, wurden sie frostfrei gehalten. Die Hälfte wurde zurück-

geschnitten, die andere Hälfte als Vergleich belassen.

1993 erwies sich, daß die zurückgeschnittenen Pflanzen einen höheren Ertrag brachten, aber die Stiele wesentlich kürzer als bei den nicht zurückgeschnittenen Rosen waren. Die Stielänge wirkt sich aber wesentlich auf den erzielbaren Verkaufspreis aus.

Im Winter 1993/94 soll die Temperatur stärker abgesenkt werden, um festzustellen, wie die Rosen einen kalten Winter in 2cm Substrat überstehen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. GB 2105/93**  
**In-vitro-Kultur von *Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii'* (1993 - 1994)**  
**Projektleiter: Ing. Josef SIGMUND**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Mauerklette wird im ersten Jahr bisher nur durch Veredlung vermehrt. Dazu benötigt man *Amelopsis quinquefolium* als Unterlage. Sie werden im ersten Jahr aus Steckhölzern herangezogen. Meist wird dann im folgenden Winter auf die bewurzelte Unterlage veredelt, die Anzucht der veredelten Pflanze benötigt ein weiteres Jahr.

Durch die Vermehrung in vitro kann die Pflanze in einem Jahr sortenecht herangezogen werden. Dies würde für die Vermehrungs-Baumschule erhebliche Kostenersparnisse bedeuten.

**Ergebnisse:**

*Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii'* konnte nach mehrmaligen Anläufen erstmals erfolgreich etabliert werden. Es gelang sowohl die Callus-Kultur mit Embryonen-Bildung als auch die Bildung und Entwicklung von Pflänzchen. Die Entwicklung hängt extrem stark von dem Vegetationszustand der Mutterpflanzen ab. Die Bewurzelung der Pflänzchen und Überstellung in Erde gelang ebenfalls.

Rezept und Pflänzchen können Vermehrungsbetrieben zur Massenvermehrung übergeben werden. Die Vermehrungsrate müßte noch verbessert werden. Etwas störend wirkt auch das Aussehen der kleinen Pflänzchen, da sie noch in der juvenilen Phase sind und erst nach mehreren Wochen in der Erde die Altersform bilden.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- Dr. Günter STADLMAIER  
**GB 1201/85 - Niedertemperaturheizung mit der "Schönbrunner Klarsicht-Heizplatte" (1985 - 1996)**

- Dr. Helmut PIRC  
GB 2202/85 - **Selektion und Vermehrung von Linden und Roßkastanien** (1983 - 2000)
- Dr. Helmut PIRC  
GB 2203/85 - **Cornus-mas-Selektion und -Okulation** (1985 - 1997)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1102/87 - **Mischbarkeit und Verträglichkeit von Gießmitteln für die Jungpflanzenanzucht** (1987 - 1997)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1103/87 - **Vergleich von Mykofungiziden mit Midazolen gegen Fusariumwelke** (1987 - 1997)
- Dr. Helmut HALBMAYR  
GB 2101/87 - **Schnittrosen-Sortenvergleich** (1987 - 1997)
- Dr. Helmut HALBMAYR  
GB 2105/87 - **Schnittrosen** (1987 - 1997)
- Dr. Leopold URBAN  
GB 2405/87 - **Genbank (Erhaltung des Genmaterials älterer Nichtheterosis-Sorten bei den wichtigsten Gemüsearten)** (1987 - langjährig)
- Dr. Leopold URBAN  
GB 2406/87 - **Paprikazüchtung, Einführung des Niedrigwuchs-Gens** (1987 - 1994)
- Dr. Leopold URBAN  
GB 2402/88 - **Trüffelhalbkultur** (1988 - langjährig)
- Dr. Helmut PIRC  
GB 2210/88 - **Selektion von reichfruchtenden Typen heimischer Gehölze** (1988 - 1998)
- Dipl.-Ing. Wolfgang MATZKE  
GB 2301/89 - **Phänologische Beobachtungen bei Freilandstauden** (1989 - 1999)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1101/90 - **Natürliche und synthetische Wirkstoffe gegen Echten Mehltau** (1990 - 1994)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1101/91 - **Gießbehandlungen bei Jungpflanzen gegen Trauermücken** (1991 - 1994)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1106/91 - **Thripsbekämpfung in blühenden Topfpflanzen** (1991 - 1994)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1113/92 - **Wuchsbeeinflussung von Edelnelken bei Anwendung von Fungiziden gegen Fusarium** (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Thomas REEH  
GB 1402/92 - **Treibkulturen im Frühjahr und Herbst unter Glas und Folie** (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Thomas REEH  
GB 1419/92 - **Porree: Herbst- und Überwinterungskultur** (1992 - 1994)
- Dr. Helmut HALBMAYR, Ing. Josef SIGMUND, Dipl.-Ing. Wolfgang LEONHARDT  
GB 2108/92 - **In-vitro-Vermehrung von Cornus mas "Jolico"** (1992 - 1994)
- Dr. Helmut PIRC  
GB 2201/92 - **Sichtung von Cytisus-scoparius-Hybridien** (1992 - 1998)
- Dr. Helmut HALBMAYR  
GB 2101/93 - **Vergleich von Substraten bei Containerkultur von Bergenia und Hosta** (1993 - 1994)
- Dr. Helmut PIRC  
GB 2201/93 - **Selektion von Prunus fruticosa** (1993 - 1994)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1101/94 - **Verwendung natürlicher Pflanzenbrühen zur Bekämpfung von Blattläusen** (1994 - 1995)
- Mag. Helmut HÖPOLTSEDER  
GB 1102/94 - **Verträglichkeit von Fungiziden gegen Fuchsienrost** (1994 - 1996)
- Ing. Josef SIGMUND  
GB 2101/94 - **Vermehrung von Anagallis monelli "Herzog Albrecht" in vitro** (1994)
- Dr. Helmut HALBMAYR  
GB 2102/94 - **Versuch einer Dauerdüngung mit in Bentoniten eingeschlossenen Düngern** (1994)

## 2. 16. Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde

Wienerstraße 74, A-3400 Klosterneuburg

Telefon: (02243)7910

Fax: 02243/86705

Leiter: Dir. Hofrat Univ.-Doz. Dr. Josef WEISS

### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1102/83  
Erziehungsversuch mit den wichtigsten Rotweinsorten des Landes (1983-1993)  
Projektleiter: Dipl.Ing. Wilhelm WUNDERER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Um dem Winzer für die Neuanlage eine Entscheidungshilfe für die Sorten- und Erziehungsartenwahl zu geben, sollten im Rahmen dieses Projektes die Brauchbarkeit und Eignung verschiedener hoher Erziehungsarten auf die Ertrags- und Qualitätsausbildung unserer bedeutenden Rotweinsorten untersucht werden.

#### Ergebnisse:

Im Austrieb und Blühverlauf gingen die Versuchs-

sorten nahezu entwicklungskonform.

Frostbonituren: 1984, 1985 und 1986 zeigte Bl. Portugieser die stärksten Frostschäden. 1985, 1986 lag Blauburger ebenfalls stark über dem mittleren Schaden. Erziehungsartenbezogen waren die beiden GDC's am stärksten geschädigt. Die Verrieselung war nur 1985 bei Blaufränkisch, Bl. Portugieser und Bl. Burgunder über dem akzeptablen Normalwert.

Im Ertrag lagen Zweigelt und Bl. Portugieser am höchsten, Bl. Burgunder und Blaufränkisch im Mittel; Blauburger fiel um 20 % vom Durchschnitt zurück. Erziehungsabhängig folgten dem Höchstertrag der GDC die Hochkultur, die ED lag um 11 % hinter dem Durchschnittsertrag. Im Öchslewert lagen Bl. Portugieser und Blaufränkisch am ungünstigsten, erziehungsabhängig lagen Hochkultur und GDC tendentiell über den Vergleichsvarianten. Blaufränkisch und Bl. Burgunder überragten die Vergleichssorten im Säuregehalt, erziehungsabhängig waren es die bei den GDC-Erziehungen. Zweigelt, Portugieser und Blaufränkisch brachten die höchsten durchschnittlichen Traubengewichte, erziehungsabhängig lagen wiederum die beiden GDC's vorne. Bl. Portugieser zeigte die stärkste Wuchsigkeit gefolgt von Blauburger. Die Hochkultur brachte vor den beiden GDC-Erziehungen das höchste Holzgewicht, ED unterschritt den Durchschnittswert um fast 20 %.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1118/83**  
**Leistungsprüfung von neuen deutschen Müller Thurgau-Klonen im Hinblick auf die österreichischen Anbauverhältnisse (1983 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die Rebsorte Müller Thurgau steht mit knapp 10 % Anteil am Sortenspiegel an zweiter Stelle. Es galt jene Klone zu erkennen, die neben Ertragssicherheit das typische Sortenbukett aufweisen.

Durch diesen Langzeitversuch sollte die klonenabhängige Leistungsfähigkeit der Sorte Müller Thurgau ermittelt werden, um dem Praktiker eine Hilfestellung bei der Sorten- und Klonenwahl geben zu können.

#### Ergebnisse:

Alle Klone wiesen eine hohe Frostfestigkeit auf (2,8 - 5,3 % Augen geschädigt). Beim Gescheinsansatz waren die Jahresschwankungen erwartungsgemäß höher als die klonenbezogenen Differenzen. Im Ertragsdurchschnitt der zehn Versuchsjahre liegen die Werte zwischen 9 und etwa 12 t/ha, wobei auch die Problemjahre 1985 und 1986 eingerechnet wurden. In diesen Jahren waren ob der Hanglage zwar

keine Frostschäden, aber ein sehr geringer Gescheinsansatz festzustellen. Erwartungsgemäß schwankten die Zucker- und Säurewerte jahrgangsabhängig stärker als klonspezifisch.

Gm 17 und Gm 19 weisen die geringsten Traubengewichte auf und liegen im Ertrag am unteren Skalenende. In den ersten Ertragsjahren führten die extremen Wintertemperaturen neben geringem Gescheinsansatz v.a. zu einer schwachen vegetativen Entwicklung. Erst ab 1988 kann von einer normalen Stockentwicklung gesprochen werden. Auffallend ist die gute Winterfestigkeit, die sich bereits in der Jungend der Anlage zeigte. Viele Weingärten und die verschiedensten Sorten froren 1985 und 1986 ab, unsere Anlage hatte keine direkten Schäden. Als Erklärung bietet sich die optimale Lage, die eine obere Hanglage ist, wo generell die Frostgefahr geringer ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1336/87**  
**Untersuchungen über die Farbstoffzusammensetzung verschiedener heimischer Rotweinsorten (1987 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Werner MEIER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Das Verhalten der Rotweinfarbstoffe einiger Sorten soll im Verlauf der Gärung und des Ausbaues untersucht werden.

#### Ergebnisse:

Zur Beurteilung der Farbstoffzusammensetzung heimischer Rotweinsorten werden die freien Anthocyane verschiedener Ernten mittels HPLC untersucht. Die Werte wurden jeweils nach 5 Monaten Lagerdauer ermittelt, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Das Verhältnis der Anthocyan-3-Glucose zueinander bleibt über die Jahre für die einzelnen Sorten ziemlich gleich. Allerdings lässt sich eine gemeinsame Anomalie feststellen: In den Jahren 90 und 92, die sehr farbstarke Rotweine (mit einer bis 40% höheren Farbintensität) hervorbrachten, haben alle drei Sorten einen doppelt so hohen Anteil an acylierten Anthocyanaen. Zieht man das Verhältnis A-3-Glucoside : A-3-Gluc-Acetate heran, so zeigt sich dies deutlich.

Die drei Sorten weisen im Mittelwert ein unterschiedliches Verhältnis von Anth-3-Glucosiden zu acylierten Anthocyanaen auf. Vor allem bei Blaufränkisch kann dies einen Hinweis zur Sortenerkennung liefern, jedoch erscheint die Differenz zu gering, um dadurch eine sichere Sortenunterscheidung auf der Basis dieser HPLC-Analyse zu ermöglichen, da durch die starke Abnahme der freien Anthocyane durch Polymerisations- und Kon-

densationsvorgänge in den ersten Lagermonaten eine Analyse zu einem späteren Lagerzeitpunkt mit einer entsprechend größeren Unsicherheit behaftet ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1337/88**  
**Untersuchungen über den Einfluß von Pflanzenschutzmitteln auf die Gärung und die Rückstände im Wein (1988 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Werner MEIER**

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Neuburger wurde am Standort Stammersdorf in den Jahren 1988-92 mit verschiedenen Spritzmitteln behandelt. Die Trauben wurden jeweils nach 2-stündiger Maischestandzeit gepreßt, der egalisierte Most geteilt, ein Teil mit Reinzuchthefe "Önoferm Klosterneuburg" (Fa. Erbslöh) versetzt, die zweite Hälfte der Spontangärung überlassen. Nach Gärende wurden alle Proben zentrifugiert, blankfiltriert und mit 75 mg/l SO<sub>2</sub> geschwefelt. Im Frühjahr erfolgt die Füllung und die sensorische und analytische Beurteilung.

**Ergebnisse:**

Durch den Zusatz von Reinzuchthefe wurde immer ein rascheres Angären gewährleistet. Auch die Gärdaue war mit Ausnahme von 1991 kürzer.

Ein verzögter Gärbeginn war bei den Mitteln Euparen und HWG 1608 festzustellen. Auch hatten diese Varianten die längste Gärdaue. Ansonsten waren die anderen Proben nicht wesentlich unterschiedlich.

Von den Spritzmittelrückständen ist im Wein im allgemeinen kein Rückstand nachweisbar. Analytisch festgestellte Rückstände lagen im Toleranzbereich.

Die Werte der Standardparameter ergaben lediglich Unterschiede im Bereich der Analysengenauigkeit.

Beim Jahrgang 1988 wiesen alle spontan vergorenen Proben einen Essigesterton auf, der im gepaarten Probentest mit 95 %iger Sicherheit erkannt wurde. In den Folgejahren wurde bei den jeweiligen Proben mit und ohne Reinzuchthebefügung kein statistisch gesicherter Unterschied festgestellt.

Eine sonstige geschmackliche Beeinflussung durch Spritzmittel trat, mit einer Ausnahme, nicht auf. Lediglich beim Präparat "Sumisclex" wurde ein weinfremder Geschmack festgestellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2110/89**  
**Überprüfung französischer virusfreier Pflaumenunterlagen auf ihren Einfluß auf Wuchsstärke und Ertragsleistung (1989 - 1993)**  
**Projektleiter: Ing. Eduard STREMPFL**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Prüfung von 9 verschiedenen französischen, virusfreien INRA-Pflaumenunterlagen in Kombination mit der Hauszwetschke unter standörtlichen Bedingungen hinsichtlich Ertrags- und Wuchsleistung sowie deren Einfluß auf die Fruchtgröße.

**Ergebnisse:**

Bei den Gesamterträgen erbrachte die Kombination mit Myrobalane Sämling mit 205,33 kg pro Baum das beste, jene mit INRA GF 43 und 24,27 kg pro Baum das schlechteste Ergebnis. Umgerechnet auf die Standfläche ergibt dies 2,93 kg/m<sup>2</sup> bei Myrobalane Sämling und 0,46 kg/m<sup>2</sup> bei INRA GF 43. Die Umrechnung der Gesamterträge auf den Ertrag pro cm<sup>2</sup> Stammquerschnitt ergab ein ähnliches Ergebnis und zwar für die Kombination mit Myrobalane Sämling und GF 655/2 jeweils 0,15 kg/cm<sup>2</sup>, für jene mit INRA GF 43 0,03 kg/cm<sup>2</sup>.

Bei den 100 Stück-Fruchtgewichten wurden in allen 4 Erntejahren für die Kombination mit Myrobalane GF 31 die höchsten Werte ermittelt. Die jeweils niedrigsten Fruchtgewichte wurden bei den Kombinationen mit INRA GF 322x871/1 (1989), INRA GF 43 (1991) und Damas GF 1869 (1992 und 1993) erhoben.

Zur Ermittlung der Wuchsstärke der Unterlagen wurde das jeweilige Mittel des Stammumfangs in Relation zur schwächstwüchsigen Unterlage St.Julien GF 655/2 = 100 % gebracht. Dabei ergab Myrobalane GF 31 als stärkstwüchsige Unterlage einen Mehrwuchs von 26,53%.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß die im Versuch stehenden Unterlagen hinsichtlich Ertrag, Fruchtgröße und Wuchsstärke zum Teil beträchtliche Unterschiede aufweisen. Bei den schwächstwüchsigen Unterlagen wie GF 655/2 oder INRA 322x871/1 sind engere Pflanzabstände möglich, wodurch die Flächenerträge deutlich erhöht werden können.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2119/89**  
**Untersuchungen des Einflusses von Ethylen bei der Lagerung von Obst (1989 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing. Stefan MADER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Untersuchung verschiedener Obstarten, vor allem Weichobstarten, auf ihre Produktionsmengen von Ethylen und deren Einfluß auf das Lagerverhalten.

**Ergebnisse:**

Der Versuch wurde aus technischen Gründen abgebrochen, da die aufgetretenen Probleme vorerst nicht gelöst werden konnten. Die Problematik des Versuches und der Versuchsanstellung wird in der Folge neu überdacht und nach neuerlicher Überprüfung der Zweckmäßigkeit und Schaffung der technischen Voraussetzungen als neues Projekt eingereicht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2201/89**  
**Einsatz der Cross-Flow-Filtration zur Konzentrierung und Aromagewinnung bei klaren und fruchtfleischhaltigen Säften (1989 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Karl VOGL**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Untersuchungen zum Einfluß der Cross-flow-Filtration mit Micro- und Ultrafiltrationsmembranen auf sensorisch und analytisch erfaßbare Parameter bei Apfelsäften und Obstweinen.

**Ergebnisse:****1. Micro- und ultrafiltrierte Apfelsäfte**

Von der Presse ablaufender Saft, der pasteurisiert, 3 Monate gelagert und sodann mit oder ohne Enzymierung nach verschiedenen Verfahren (Schichtenfiltration, Microfiltration, Ultrafiltration) weiterbehandelt wurde:

pH-Wert, Titrationsacidität und relative Dichte unterscheiden sich für die einzelnen Varianten nur unwesentlich.

Die Trübungswerte (Formazin-Einheiten) sind für micro- und ultrafiltrierte Säfte um 2 - 3 Einheiten kleiner, untereinander betragen die Unterschiede etwa 0,3 bis 0,7 - unabhängig davon, ob enzymiert wurde oder nicht. Die Farbdifferenzwerte (Tristimulus-Werte, L,a,b-System) sind zwischen micro-, resp. ultrafiltrierten und konventionell filtrierten Säften größer als 2,0, zwischen membranfiltrierten Varianten sind sie kleiner als 2,0 unabhängig von der Vorbehandlung.

Die Werte der sensorischen Beurteilung mittels einer bewertenden Prüfmethode mit unstrukturierter Skala (Gesamteindruck) sind für microfiltrierte Säfte signifikant größer gegenüber schichtenfiltrierten Säften, ebenso für ultrafiltrierte Säfte; hinsichtlich der Vorbehandlung ergibt sich ein uneinheitliches Bild.

Apfelsäfte, welche sofort nach dem Pressen weiterverarbeitet wurden (Klären mit/ohne Enzymierung, Schichtenfiltration, Micro- bzw. Ultrafiltration) und nachfolgender Pasteurisation:

Hinsichtlich der analytischen Kennwerte für relative Dichte, pH-Wert und Titrationsacidität sind die

Werte wenig unterschiedlich.

Hinsichtlich Trübung (Formazin-Einheiten) und Farbdifferenz (L,a,b) ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei der Serie 1.1.

Bei der sensorischen Beurteilung (Gesamteindruck) ergeben sich signifikant größere Werte für microfiltrierte Säfte gegenüber konventionell filtrierten und signifikant kleinere Werte für ultrafiltrierte Säfte gegenüber schichtenfiltrierten, unabhängig von der Vorbehandlung.

**2. Micro- und ultrafiltrierte Obstweine**

Obstweine aus enzymierten Apfelsäften, welche vor, unmittelbar nach der Gärung oder nach dem Ausbau microfiltriert (0,2 µm) wurden, ergaben hinsichtlich analytischer und sensorischer Kennwerte folgende Ergebnisse:

Die Werte der relativen Dichte, Gesamtextract, Titrationsacidität, Alkoholgehalt, Aschegehalt pH-Wert und einiger weiterer Kennwerte unterscheiden sich für die einzelnen Varianten nur unwesentlich.

Der Kolloid-Gehalt (Alkohol-Fällungsmethode) beträgt für konventionell hergestellte Varianten ca 100 mg/l. Die Differenz beträgt gegenüber vor der Gärung microfiltriertem Obstwein ca. 20, gegenüber unmittelbar nach der Gärung filtriertem ca. 8 und gegenüber erst nach Ausbau des Weines filtriertem ca. 16 mg/l.

Die Differenzen der Farbwerte (L,a,b) betragen zwischen nicht und vor der Gärung microfiltrierten Varianten ca. 2,3, zwischen nicht und unmittelbar nach der Gärung behandelten weniger als 2,0, zwischen unbehandelten und erst nach Ausbau behandelten weniger als 1,0. Der Einfluß der Microfiltration wird kleiner, je später sie erfolgt.

Hinsichtlich der sensorischen Beurteilung mittels einer bewertenden Prüfmethode wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt.

Obstweine aus pasteurisierten Apfelsäften, welche ohne Saftbehandlung bzw. nach Micro- bzw. Ultrafiltration vergoren und anschließend schichtenfiltriert, micro- oder ultrafiltriert wurden, wurden hinsichtlich des sensorischen Gesamteindrucks (unstrukturierte Skala) folgendermaßen bewertet:

Obstweine aus micro-filtrierten Säften wurden gegenüber nicht vorbehandelten signifikant schlechter beurteilt, wobei zwischen Varianten mit Schichten- bzw. Membranfiltration keine signifikanten Unterschiede festgestellt wurden.

Ein ähnlich einheitliches Bild ergibt sich für die ultrafiltrierten Varianten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 4201/93**  
**Biogene Amine in Früchten und Fruchtsäften (1993)**  
**Projektleiter: Dr. Erwin MAXA**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Qualitative und quantitative Bestimmung von biogenen Aminen in Früchten und Fruchtsäften, da die Kenntnis der Gehalte an ernährungsphysiologisch relevanten Stoffen - wie z.B. biogene Amine - für die Qualitätssicherung von Lebensmitteln wichtig und für eine verantwortungsbewußte Konsumenteninformation von Bedeutung ist.

**Ergebnisse:**

Ausgewählte biogene Amine wurden in diversen Fruchtsaftprodukten gängiger Handelsware des österreichischen Marktes quantitativ bestimmt. Die Auftrennung von Histamin, Putrescin, Cadaverin, Phenyläthylamin, Methyl- und Äthylamin sowie Isopentylamin erfolgte nach Derivatisierung mit Orthophthaldialdehyd an RP-18 Trennsäulen mittels HPLC. Für die Quantifizierung wurde ein Fluoreszenzdetektor eingesetzt. Die außergewöhnlich hohen Putrescinegehalte in Orangen wurden durch Parallelbestimmung mittels GC/MS abgesichert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3104/92**  
**Versuche zur Erstellung eines objektiven Auslesekriteriums zur Selektion varroatoleranter Bienen in der Feldleistungsprüfung (1992 - 1993)**  
**Projektleiter:**  
**Univ.Doz. Dipl.Ing. Dr. Hermann PECHHACKER**

**Kooperationspartner:**

Imkerschulen Graz, Imst und Linz bzw. ACA (Dipl.Ing. Boigenzahn)

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In Zusammenarbeit mit den Imkerschulen Graz, Imst und Linz und der ACA (Austrian Carnica Association) wurde bei insgesamt 97 Bienenvölkern der tägliche Milbenabfall während der Apistanbehandlung erhoben.

**Ergebnisse:**

Aufgrund der Rangkorrelationen zwischen dem Abfall vom 1., dem 2., 3. usw. bis 12. Tag nach Beginn der Behandlung und dem Gesamtabfall (38 Tage) konnte festgestellt werden, daß ab dem 10. Zähltag kein Genauigkeitsgewinn zur Schätzung des Gesamtabfalles an Milben mehr zu erwarten ist.

Den Leistungsprüfrieben kann daher empfohlen werden, bei der jährlich notwendigen Varroabehandlung (mit Apistan) den Abfall nur der ersten 10 Tage auszuzählen. Die Anzahl der hier gefundenen

Varroamilben gibt eine ausreichend genaue Information über die gesamte Varroavermehrung innerhalb eines Volkes während einer Prüfperiode. Dieser 10-Tageabfall ist ein ausreichend genaues Selektionskriterium für die Berücksichtigung der Varroamilbe in der Zuchtauslese.

Die neue Methode bringt neben der ausreichenden Genauigkeit für die Selektion vor allem eine wesentliche Arbeitserleichterung bzw. Arbeitseinsparung: Die Zählarbeit ist wesentlich leichter durchzuführen (weniger störendes Gemüle, kein aufwendiges mechanisches Trennverfahren notwendig, letztlich auch höhere Genauigkeit, weil die Milben noch leichter von ähnlichem Gemüllteilen unterscheidbar sind).

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3111/93**  
**Untersuchungen über das Paarungsverhalten der Honigbiene (1993)**  
**Projektleiter:**  
**Univ.Doz. Dipl.Ing. Dr. Hermann PECHHACKER**

**Kooperationspartner:**

Institut für Bienenkunde der Universität Frankfurt

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Es wurde die Frage nach dem Einfluß der Topographie auf die Paarungsdistanz bei der Honigbiene untersucht.

In einem schluchtartigen von Ost nach West verlaufenden Tal zwischen Mariazell und Wildalpen in den Niederösterreich-Steirischen Kalkalpen wurden im Zentrum auf einer Belegstelle Cordovan-(cd)-Drohnenvölker neben Völkern mit dunklen Carnica-Drohnen aufgestellt. Auf dieser Belegstelle und in Abständen 2, 4, 6 und 8 km wurden nach Nord, Süd, Ost und West je mindestens 6 paarungreife cd-Königinnen in Dreiwabenbegattungskästchen aufgestellt. Das Verhältnis dunkle Drohnen zu cd-Drohnen wurde während der Paarungszeit der Königinnen kontrolliert.

Nach Versuchsende wurden die Königinnen durch Absperrgitter am Ausflug gehindert. Die Brut jeder begatteten Königin wurde im Brutschrank zum Schlüpfen gebracht. Anhand der Farbe der Nachkommen konnte die Anpaarung kontrolliert werden.

**Ergebnisse:**

Von den während der Flugtage der Königinnen am Dronensammelplatz auf der Belegstelle gefangenen Drohnen (5128) waren 15,6% cd-Drohnen.

Die Königinnen auf der Belegstelle, 2 km Ost und 2 km Süd wurden offenbar direkt auf dem Dronensammelplatz der Belegstelle begattet. "Sehen" Königinnen und Drohnen bei einer bestimmten Entfernung zusammen (z.B. 4 und 6 km Ost, über den

Paß) ist die Paarungsdistanz größer als wenn die Sicht durch Berg Rücken oder Talwindungen verdeckt ist (auch bei gleicher Seehöhe).

Höhenrücken reduzieren die Paarungsdistanz stark, wenn Königinnen und Drohnen die Möglichkeit haben, dem Tal entlang zu fliegen. Höhendifferenzen allein sind keine wesentliche Einschränkung der Paarungsdistanz, wenn es sich um Paßhöhen handelt, auf die beide Geschlechtspartner gute Sicht von ihrem Standort aus haben.

In einem gleichmäßig verlaufenden Hang spielen Höhendifferenzen von über 1000 m in bezug auf die Paarungsdistanz keine große Rolle. Königinnen auf 2000 m Seehöhe wurden von Drohnen aus 700 bis 900 m begattet, wobei die horizontale Entfernung 3 km betrug.

**02 Virusprüfung:** Die Stöcke im "Virusrebenquartier" in Klosterneuburg dienten weiterhin als Referenzpflanzen. Dabei wurde das in Österreich bisher nicht vermutete Chrom-Mosaik-Virus als häufig auftretendes Pathogen detektiert. Mit den im Vorjahr vermehrten Reben dieses Quartieres wurde am Götzhof eine neue Anlage angelegt.

**03 erste Vermehrung:** Die bestehenden Anlagen wurden weiterbetreut und die Erntedaten erhoben.

Zur weiteren Überprüfung der Ppropfübertragbarkeit von holzzerstörenden Pilzen wurden die im Vorjahr gewonnenen Veredlungen in einer Blockanlage gepflanzt. Dabei wurden die bestehenden Varianten (zwei VG-Klone und Reiser von sichtbar befallenen gesunden Pflanzen und die Variante c) "heißwasserbehandelte Veredlungen" gegenüber unbehandelter Kontrolle erweitert.

Im Versuchsjahr wurden 8 Klone (WR-3, VG-5) aus ersten Vermehrungen getrennt ausgebaut. Die sensorische Prüfung der im Vorjahr vinifizierten Klone der ersten Vermehrung ergaben wiederum deutliche Qualitätsunterschiede.

**04 zweite Vermehrung:** Die Erhebung der Erntedaten, der Weinausbau (26 Klone) und die sensorischen Prüfungen wurden fortgesetzt.

Aus der zweiten Vermehrung der Rebsorte Blaufränkisch liegen bisher die Ertragsdaten von 3 Erntejahren und die sensorische Auswertung von 2 Jahren vor. Dabei zeigte sich, daß die (statistisch signifikant unterschiedlichen) sensorischen Bewertungen weder mit dem Mostgewicht, noch den verschiedenen Weininhaltsstoffen (z.B. Extraktgehalt), sondern nur mit der Ertragshöhe (negativ) korreliert sind.

Die erstmalige Prüfung von neuen Klonen und Mutanten der Rebsorte Neuburger ergab keine signifikanten Unterschiede, was insofern von Bedeutung ist, weil die Auswahl vornehmlich nach dem Kriterium "Blütefestigkeit" und damit Ertragssicherheit erfolgt war.

Die bisherigen Ergebnisse bei der Rebsorte Grüner Veltliner zeigen ein wiederholt gutes Abschneiden der Klone Z II/119, und Z II/163 in der Produktqualität. Dazu kommt als weiterer entscheidender Vorteil, daß sie bisher nicht oder nur in sehr geringem Ausmaß von holzzerstörenden Pilzen befallen wurden. Eine erhöhte Widerstandsfähigkeit dagegen wäre von besonderem Vorteil.

**05 Gebietsprüfung:** Die sensorische Bewertung der Welschrieslingklone der Außenanlage an der Fachschule Mistelbach zeigte ein sehr einheitliches Bild.

In der Außenanlage Rust konnten die zweiten Erntedaten erhoben werden. Die 10 Klone wurden

## Zwischenberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 1206/53*

**Selektionszüchtung bei Edelsorten zur Wein- und Tafeltraubenerzeugung (1953 - langjährig)**

*Projektleiter: Dipl.Ing. Herwig KASERER*

### Problem-/Aufgabenstellung:

Die bekannten Rebsorten werden seit ihrem Bestehen ausschließlich vegetativ vermehrt. Dabei übertragbare Krankheiten und genetische Veränderungen führen zu einem kontinuierlichen Leistungsrückgang der Sorten. Zur Vermehrung sollen deshalb nur gesunde und leistungsfähige Pflanzen verwendet werden. Die Selektionszüchtung mit ihren Teilbereichen Selektion, phytosanitäre Prüfung, Vermehrung, Affinitätsprüfung, Leistungsprüfung und Qualitätskontrolle gewährleistet dies.

### Ergebnisse:

**01 Selektion:** Wurde bei der Rebsorte Blauburger fortgeführt. Bei der Rebsorte Früherter Veltliner konnten aus einer alten Anlage in Göllersdorf aus insgesamt ca. 900 Rebstöcken 12 Einzelpflanzen selektiert werden. Neben Beachtung der ampelografischen Merkmale wurde insbesondere auf sortentypischen Beerengeschmack und Lockerbeerigkeit der Trauben (=verminderte Botrytisanfälligkeit) geachtet. Es wurden nur Stöcke mit einem alten und gesunden Stamm ausgewählt. Es ist zu vermuten, daß dadurch die neuen Klone eine verringerte Anfälligkeit zum Aufplatzen der Stämme zeigen werden. Weitere Stöcke, die in einer Anlage in Strass in den Vorjahren selektiert worden waren, wurden durch einen schweren Hagelschlag derart geschädigt, daß die Anlage vom Eigentümer gerodet werden mußte.

mikrovinifiziert (Verkostung 1994).

**05/06 zweifaktorieller Außenversuch in Groß Riedenthal:** Im Berichtsjahr konnte mit der Erhebung der Erntedaten aus personellen Gründen noch nicht begonnen werden.

**06 Affinitätsprüfung:** Die Ergebnisse aus der Affinitätsprüfung der Rebsorte Zweigelt wurden in den Mitteilungen Klosterneuburg (Jahrgang 43:109-117) publiziert.

Die Außenanlage in Strass wurde durch Hagel so stark geschädigt, daß der erwartete Erstertrag nicht erhoben werden konnte.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2102/90**

**Schnittversuche bei fünf Apfelsorten (1990 - 2010)**

**Projektleiter:** Dipl.Ing. Stefan MADER

**Kooperationspartner:**

Institut für Obstbau der Universität für Bodenkultur, Versuchsstation Haidegg, Graz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

An fünf Apfelsorten werden die Auswirkungen von kurzem, mittellangem und langem Schnitt untersucht und die Standorteinflüsse festgestellt.

**Ergebnisse:**

Die vegetative Entwicklung der Versuchsanlage war im Berichtsjahr einigermaßen zufriedenstellend. Nach Vegetationsende wurde wiederum der Stammumfang gemessen. Dabei konnten erstmals Unterschiede zwischen den Schnittvarianten festgestellt werden. Dabei ist eine Zunahme von "langem Schnitt" über "kurzem Schnitt" zu "mittellangem Schnitt" feststellbar. Die absoluten Werte liegen bei "langem Schnitt" etwa zwischen 7 und 9 cm, wobei erwartungsgemäß zwischen den Sorten erhebliche Unterschiede festgestellt werden können. Die Sorte Golden Delicious weist die niedrigsten Werte (um 7 cm) und Gloster die höchsten Werte (um 9 cm) auf. Bei "mittellangem Schnitt" liegen die Werte zwischen 7,4 und 11,2 cm. Beim "kurzen Schnitt" wurden die höchsten Werte gemessen, diese betragen je nach Sorte zwischen 8,4 und 11,4 cm.

Die Erträge wurden nach Stückzahl und Gewicht erhoben und waren beim "kurzen Schnitt" am höchsten. Sie lagen im Mittel je Baum und Sorte zwischen 1,9 und 5,4 kg. Die höchsten Werte (5,4 kg) erreichte die Sorte Gloster, Jonagold mit 1,9 kg die niedrigsten. Die Stückzahl bewegte sich bei dieser Schnittvariante zwischen 7,6 und 20,4. Dies entspricht einem durchschnittlichen Fruchtgewicht von 210 bis 260 g. Beim "mittellangen Schnitt" lagen die durchschnittlichen Baumerträge zwischen 1,4

und 4,4 kg. Auch hier erbrachte Gloster die höchsten Erträge. Die Stückzahlen lagen zwischen 7,7 und 17,7. Die mittleren Fruchtgewichte lagen zwischen 180 (Golden Delicious) und 250 g.

Beim "langen Schnitt" waren die Erträge am geringsten und lagen je nach Sorte zwischen 0,4 (GoldeTitel n Delicious) und 2,2 kg (Gloster). Die Stückzahlen lagen zwischen 2,4 und 9,9, dies entspricht einem mittleren Stückgewicht von 170 bis 220g.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2204/90**

**Nichttraditionelle Fruchtverarbeitungsprodukte - Fruchtpasten (1990 - 1994)**

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

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Untersuchungen zum Einfluß von Trockensubstanzgehalt, Art und Zusatzmenge eines Verdickungsmittels und Art des Süßungsmittels bei einem Fruchtprodukt auf der Basis von Apfelmus.

**Ergebnisse:**

Der Einfluß des Trockensubstanzgehaltes im Bereich von 15 bis 35 %, des Zusatzes verschiedener Verdickungsmittel (Pektin 3 bis 8 g/l, Pektin/Alginat 2 bis 6 g/l) und der Art des Süßungsmittels (Saccharose und Aspartam) auf den sensorisch erfaßbaren Gesamteindruck wurde mittels mehrfaktorieller Versuchspläne untersucht. Die sensorische Bewertung erfolgte mittels Beliebtheitstests (Rangordnungsmethode) und mittels einer bewertenden Prüfmethode mit unstrukturierter Skala. Die Ergebnisse der bisherigen Versuche weisen ein uneinheitliches Bild mit einem Trend in Richtung von Produkten mit höheren Trockensubstanzgehalten unter Zusatz von Saccharose bei niedrigen Gehalten an Verdickungsmitteln auf.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 2105/91**

**Apfelunterlagenvergleich M9-Abkömmlinge (1991 - 2000)**

**Projektleiter:** Dipl.Ing. Stefan MADER

**Kooperationspartner:**

ALPE-ADRIA, Sektion Obstbau

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Apfelunterlage M 9 erweist sich in manchen Situationen als zu schwach im Wuchs, sodaß das erforderliche Kronenvolumen nicht oder erst spät erreicht wird. Kann in solchen Situationen mit etwas kräftiger wachsenden M 9-Klonen oder mit M 9-Kreuzungen Abhilfe geschaffen werden? Dazu soll der Einfluß der verschiedenen Unterlagen auf die vegetative Entwicklung geprüft werden.

Weiters soll der Einfluß dieser Unterlagen auf Er-

trag, Fruchtform, Berostung und Haltbarkeit untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Die vegetative Entwicklung der Versuchsanlage war im Berichtsjahr zufriedenstellend. Nach Vegetationsende wurde der Stammumfang gemessen. Dabei konnten bereits erste Unterschiede festgestellt werden. Der Klon M 9/7333 zeigte mit durchschnittlich 5,4 cm Stammumfang, bei einer Standardabweichung von 1,49 cm das schwächste Wachstum, gefolgt von den Klonen M 9/19, Y 9 und Pajam 1. Den größten Stammumfang mit durchschnittlich 7,1 cm erreichte Pajam 2. Die restlichen Unterlagenklone MARK, B 9, M 26 und M 9/29 lagen dazwischen.

Im Berichtsjahr konnten auch die ersten Früchte geerntet werden. Der Ertrag wurde in kg und Anzahl der Früchte je Baum erhoben. Den höchsten Ertrag brachte die Kombination mit der Unterlage B9 (1,20kg). Den niedrigsten Ertrag verzeichnete MARK (0,06kg). Die übrigen Unterlagen/Sorten-Kombinationen lagen dazwischen. Ähnlich verhielt sich auch die Stückzahl. Die Kombination mit B 9 brachte im Mittel je Baum 1,9 Stück, gefolgt von M 9/29 und Pajam 1. Die Kombination mit MARK verzeichnete lediglich 0,3 Stück im Mittel je Baum.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3102/93**  
**Untersuchung natürlicher Varroa-Abwehrmechanismen von *Apis mellifera carnica* und deren Auswirkungen auf Befallsentwicklung und Überlebensfähigkeit der Bienenvölker (1993 - 1995)**

**Projektleiter:** Dr. Rudolf MOOSBECKHOFER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Nach wie vor stellt die Varroamilbe die größte Bedrohung unserer Bienenvölker dar. Pro Jahr ist zumindest eine medikamentöse Behandlung zur Befallsreduktion erforderlich. Dies führt bereits in manchen Bienenprodukten (Wachs, Propolis) zu Rückständen. Die Suche nach natürlichen Varroa-Abwehrmechanismen unserer Bienenvölker ist daher von lebenswichtigem Interesse für die Imkerei.

**Ergebnisse:**

Die 1993 mit selektierten Königinnen erstellten Völker lieferten die ersten Daten.

Von Volk zu Volk zeigten sich sehr große Unterschiede in der Varroapopulation (Minimum: 231 Varroamilben, Maximum: 5186 Varroamilben). Zwischen den drei Königinnenherkünften sowie zwischen den Völkern waren keine signifikanten Unterschiede im Prozentsatz beschädigter Varromilben feststellbar (Mittelwert: 40,1%). Es zeigten sich jedoch signifikante saisonale Unterschiede. Zwi-

schen dem Prozentsatz beschädigter Varroamilben und dem Abfall nach der Apistanbehandlung bestand ein signifikanter, negativer Zusammenhang. Dies deutet darauf hin, daß dieses Merkmal die Populationsentwicklung der Varroamilbe beeinflußt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WO 3117/93**  
**Das Auftreten von Faulbrut-Sporen in österreichischen Honigen als diagnostische Methode zur Früherkennung von Faulbrutherden (1993 - 1994)**

**Projektleiter:** Dr. Astrid KOHLICH

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die labortechnischen Untersuchungen zum Auftreten von Faulbrut-Sporen in österreichischen Honigen stellen eine Erweiterung der Möglichkeiten zur Diagnose von Faulbrutherden dar, könnten als Kontrolle für eine erfolgte Sanierung dienen und könnten darüber hinaus eine wertvolle Hilfe in der Präventiverkennung leisten, um einen akuten Krankheitsausbruch durch gezielte und verstärkte Vorbeugemaßnahmen zu verhindern.

**Ergebnisse:**

52 Honige aus Salzburg, Niederösterreich, Steiermark und Vorarlberg wurden untersucht. Ab 30000 Sporen/5g Honig (=Nachweisgrenze der Untersuchungsmethode) scheinen gehäuft klinische Symptome aufzutreten, die auch von den Imkern registriert werden. Ein Jahr nach der Sanierung war nur in 2 Fällen die Sporenzahl unter die Nachweisgrenze gesunken, in allen anderen Fällen lag sie darüber.

Bei unsachgemäßem und unvollständiger Sanierung eines faulbrutbefallenen Standes bleibt die Sporenzahl mit ca. 1/2 bis 1 Million Sporen/5 g Honig nach erfolgter Schlußrevision hoch und es ist mit einem neuerlichen Aufflackern der Krankheit zu rechnen. Falls nur ein Volk mit sichtbaren Faulbrut-Symptomen am Stand saniert wird und die übrigen Völker am gleichen Standort unbehandelt bleiben, so ist im Honig der Nachbarvölker ebenfalls eine hohe Anzahl von Sporen nachweisbar, wie Detailproben aus einem Betrieb zeigten.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- Dr. Ferdinand REGNER  
**WO 1201/64 - Verbesserung vorhandener und Gewinnung neuer Rebsorten durch Kombinationszüchtung (1964 - langjährig)**
- Dipl.-Ing. Herwig KASERER  
**WO 1204/59 - Prüfung ausländischer Neuzüchtungen auf ihren Anbauwert für Österreich (1959 -**

- langjährig)
- WO 1207/84 - Prüfung der Rebsorten Neuburger und Veltliner grün auf den Unterlagsreben 5BB, SO4, 5C, 41B, R27, 26G und Ruggieri als Ringversuch mit Landesweinbauschulen (1984 - 1999)
- WO 1213/85 - Selektionszüchtung bei Unterlagsreben (1985 - 1994)
- WO 1202/88 - Untersuchungen über die Heritabilität des Nährstoffaufnahmevermögens an zwei Populationen aus *Vitis Vinifera* Kreuzungen (1988 - 1994)
- Dipl.-Ing. Wilhelm WUNDERER
 

WO 1115/83 - Prüfung mehrerer Tafeltraubensorten auf Anbau- und Markteignung in Niederösterreich und im Burgenland (1983 - 1997)

WO 1123/84 - Vertiko- und GDC-Duplex-Erziehungsversuch mit der Sorte Sämling 88 unter späterer Einbeziehung einiger wichtiger heimischer Rebsorten (1984 - 1999)

WO 1135/87 - Eignungsprüfung der Unterlagssorten Berl.x Rip-Kober-5BB, T5C, Rip.x Rup.3309, Ru 140 und Fercal mit der Rebsorte Roter Traminer (1987 - 2002)

WO 1101/89 - Vergleichende Untersuchungen zwischen Weißburgunder und Chardonnay (1989 - 2004)

WO 1102/92 - Vergleich verschiedener Produktionsverfahren mit dem Ziel einer naturnahen integrierten Traubenproduktion (1992 - 1996)
  - Dipl.-Ing. Werner MEIER
 

WO 1314/83 - Vergleichende Versuche der Sektbereitung nach der Methode Champenoise und der Methode nach Charmat mit Cuvée aus Weiß- und Blauburgunderweinen (1983 - 1994)

WO 1120/84 - 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 - 1994)

WO 1339/90 - Untersuchungen zur Einleitung des biologischen Säureabbaus mittels Starterkulturen im Most und Wein (1990 - 1994)

WO 1340/91 - Untersuchungen über den sensorischen Einfluß von verschiedenen Glasfarben bei der Flaschenlagerung von Wein (1991 - 1994)

WO 1341/91 - Einfluß oxidativer und reduktiver Traubenverarbeitung auf die Weinqualität bei den Sorten Grüner Veltliner und Weißburgunder (1991 - 1994)
  - Dipl.-Ing. W. WUNDERER, Dipl.-Ing. W. MEIER
 

WO 1125/85 - Prüfung der bedeutenden Bordelaisser Rotweinsorten Merlot, Cabernet franc, Cabernet Sauvignon auf ihre Anbaueignung und Eignung zur Herstellung österreichischer Rotweine (1985 - 1994)
  - Ing. Rudolf NOVAK
 

WO 2118/87 - Anbauwertprüfung des Holunderkernes "A/E-80" (1987 - 1998)
  - Dipl.-Ing. Stefan MADER
- WO 2115/89 - Prüfung der Anbaumöglichkeit von Pfirsichen und Nektarinen (1989 - 1998)
- WO 2103/92 - Eignungsprüfung und Untersuchung von aussichtsreichen Sorten und Klonen von *Sorbus aucuparia* (1992 - 2010)
- WO 2113/92 - Prüfung und Untersuchung einer großfrüchtigen *Cornus mas*-Selektion (1992 - 2000)
- Dipl.-Ing. Heinz SÄMANN
 

WO 2202/89 - Untersuchungen zur Beeinflussung der enzymatischen Bräunung mittels Blockierung der reaktionsfähigen Gruppen an phenolischen Inhaltsstoffen von Früchten (1989 - 1994)
  - Dr. Astrid KOHLICH
 

WO 3103/89 - Bestäubungsversuche mit Wildbienen bei Tomatenkulturen unter Glas (1989 - 1994)

WO 3115/92 - Chemisch-physikalische Analyse von Honigen verschiedener Herkunft zur Erstellung von Kennwerten für die Honigbeurteilung (1992 - 1994)

WO 3101/93 - Testung von Varroa-Milben auf Resistenzen gegenüber Akariziden (1993 - 1994)

WO 3106/93 - Die Reproduzierbarkeit von Analysenwerten bei Honigen im Ringversuch (1993 - 1994)

WO 3108/93 - Veränderungen von Leitwerten der Honiganalyse in Abhängigkeit von der Lagerung (1993 - 1994)

WO 3109/93 - Prägnanz der erhobenen Parameter von Honigen der "Niederösterreichischen Honigprämiierung" (1993 - 1994)

WO 3110/93 - Konstanz und Variabilität forensischer Tests am Beispiel von Honig (1993 - 1994)
  - Univ.-Doz. Dr. Hermann PECHHACKER
 

WO 3107/90 - Untersuchungen über die Ursachen und Folgen der Melezitose- bzw. Honigtautracht für die Imkerei (1990 - 1994)

WO 3105/91 - Untersuchung der Erblichkeit der Varroa-Toleranz bei der Honigbiene (1991 - 1994)

WO 3112/92 - Untersuchungen über verschiedene Einflußfaktoren eines Bienenvolkes auf das Zustandekommen der Honigleistung (1992 - 1995)
  - Dr. Erwin MAXA
 

WO 4201/89 - Urethangehalt in Weinen (1989 - 1994)

WO 4202/89 - Reifebestimmung von Weintrauben mittels gestaffelter Mostuntersuchung (1989 - 1994)
  - Dipl.-Ing. Reinhard EDER
 

WO 4301/92 - FRUCHTPIGMENTE - Teilprojekt 1: Vorkommen, Extraktion und Stabilität der Anthocyane (1992 - 1995)
  - Dipl.-Ing. Reinhard EDER, Dr. Josef BARNA
 

WO 4302/93 - Elektrophoretische Untersuchungen auf dem Gebiet des Weinbaus, Obstbaus und der Mikrobiologie (1993 - 1996)
  - Dr. Adel FARDOSSI
 

WO 4106/88 - Pflanzenphysiologische Untersuchungen bei der Weinrebe (1988 - 1998)

## 2. 17. Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt

Trunnerstraße 5, A-1021 Wien

Telefon: (0222)21113-0

Fax: 0222/21113350

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 1J20/86**  
**Das Schwermetallbindungsvermögen verschiedener Ackerböden Niederösterreichs (1986 - 1994)**  
**Projektleiter: Dr. Hans-Erich OBERLÄNDER**

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Da die zum Schutze des Bodens vor Schwermetallen festgesetzten Höchstwerte den Unterschieden in den Bodeneigenschaften kaum Rechnung tragen - wodurch es zu Fehleinschätzungen der Belastbarkeit mancher Böden kommen kann - wird bei 10 Böden die Abhängigkeit ihres Bindungsvermögens für Zink, Kupfer, Cadmium, Nickel, Chrom und Blei von den Bodeneigenschaften untersucht und zwar

- einerseits durch Ermittlung der Stoffproduktion und des Schwermetallgehaltes junger Weizenpflanzen in Vegetationsgefäß mit 6 steigenden Schwermetallgaben zum Boden,
- andererseits durch Ermittlung von Adsorptionsisothermen der mit 8 Lösungen steigenden Schwermetallgehaltes im Laboratorium behandelten Böden.

#### Ergebnisse:

In Fortsetzung der im Vorjahr als Maß für das Nickelbindungsvermögen der Testböden aus Laboratoriumsversuchen gewonnenen zweistufigen Adsorptionsisothermen nach LANGMUIR bzw. nach FREUNDLICH wurden nunmehr derartige Isothermen auch für die Zinkbindung ermittelt. Aus den Isothermen wurden für die hochaffine, im niederen Konzentrationsbereich wirksame bzw. für die schwachaffine, im hohen Konzentrationsbereich wirksame Adsorptionsstufe je zwei Adsorptionskennwerte abgeleitet.

Sie wurden in einfache Korrelation mit den Bodeneigenschaften gesetzt und ergaben starke Abhängigkeiten vom pH, Humus-, Kalk- und Tongehalt und von der Kationenaustauschkapazität der Böden, die für den hohen Zinkkonzentrationsbereich sowohl dem Zahlenwert als auch dem Signifikanz-

grad nach für die Verfahren nach LANGMUIR bzw. FREUNDLICH fast identisch waren, während sich für den niederen Zinkkonzentrationsbereich ziemliche Unterschiede nach beiden Verfahren ergaben.

Ein ähnlicher Sachverhalt war schon beim Nickel festgestellt worden. Daher müßte das Bindungsvermögen der Böden in dem für die reale Umweltsituation charakteristischen Bereich niederer Zinkkonzentrationen nach beiden Verfahren festgestellt werden, während die Ermittlung im hohen Konzentrationsbereich nach einem der beiden Verfahren genügen sollte. Ob sich dieser mit der Ermittlung von Bodenbelastbarkeiten in Beziehung stehende Sachverhalt auf alle Schwermetalle ausdehnen läßt, wird die weitere Auswertung dieses experimentell abgeschlossenen Projektes zeigen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 2J19/86**  
**Humusumsatz in Ackerböden (1986 - langjährig)**  
**Projektleiter: 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 lange Laufzeit des Projektes hat die Ermittlung des Betrages ermöglicht, um welchen der "alte" Bodenhumus im trockenen Schwarzerdegebiet Nordostösterreichs auf einer durch 25 Jahre ungedüngten und bewuchsfree gehaltenen Dauerschwarzbrachparzelle innerhalb eines Jahres abgebaut (mineralisiert) wurde, nämlich um 0,8 % der bei Jahresbeginn vorhandenen Bodenkohlenstoffmenge (als Maß für den Humusgehalt) entsprechend einem Mineralisationskoeffizienten von 0,008. Dieser Verlust wurde auf einer organisch ungedüngten Dauerweizenparzelle bloß durch die Wurzel- und Stoppelrückstände teilweise kompensiert, sodaß dort der jährliche Gesamtverlust an organischer Substanz nur mehr 0,17 % betrug.

Erst eine regelmäßige Strohdüngung (5000 kg/ha) durch 7 Jahre vermochte auf einer Dauerweizenparzelle noch nach 25 Jahren die Verluste an "altem" Bodenhumus vollständig auszugleichen. Da-

her veränderte sich der Gesamtkohlenstoffgehalt des Bodens auf dieser Parzelle kaum, während er auf der organisch ungedüngten Dauerweizenparzelle innerhalb von 25 Jahren um 9,4 % des Anfangsgehaltes abnahm, auf der Dauerschwarzbrachparzelle sogar um 27,7 %.

Die mathematische Analyse der Abbaukurven zeigt jedoch eindeutig, daß der Humusabbau in beiden Fällen nicht ungehemmt forschreiten kann, sondern sich zusehends verlangsamt und nach einigen Jahrzehnten sich auf einem niedrigeren Humusniveau stabilisieren muß.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 1P1/86*

**Untersuchungen über die notwendige Anpassung des Düngemittelaufwandes im Ackerbau an ökologische, ökonomische und produktqualitative Erfordernisse (1986 - langjährig)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenbau, Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der Düngemittelaufwand wird längst nicht mehr durch den zu erzielenden Höchstertrag bestimmt, sondern ist Resultante aus ökonomischen Gegebenheiten, ökologisch motivierten Produktionsauflagen und vom Markt geforderter Produktqualität. Für seine wirtschaftlich und ökologisch korrekte Bewertung sind daher Langzeitversuche eine unabdingbare Voraussetzung geworden (Miterfassung der Fernwirkungskomponente, Beobachtung des Stoffhaushaltes und der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens, Schadstoffkontrolle, jahreswitterungsunabhängige Prognosemodelle etc.).

Langzeitversuche eignen sich wegen der markanten Versorgungsunterschiede außerdem zur raschen Klärung des Düngebedarfs von neu hinzukommenden Kulturarten. Zur genauen Erfassung von Nährstoffinteraktionen sind weiters Versuche mit mehrfaktorieller Angebotsdifferenzierung nötig, denn nur sie erlauben die Ableitung von Düngeempfehlungen mit einem für die Pflanze harmonischen Nährstoffverhältnis.

Den regionalen Erfordernissen bzw. der notwendigen Berücksichtigung von Bodeneigenschaften bei Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis ist durch Einbeziehung möglichst differenzierter Standorte Rechnung zu tragen. Die Produktqualität schließlich definiert sich nicht nur über die Bekömmlichkeit und den ernährungsphysiologischen Wert der Nahrungsmittel, sondern auch über die Eignung zur technologischen Verarbeitung der Urprodukte.

Allen genannten Forderungen versucht das vorliegende Projekt auf Basis von mehrfaktoriellen Langzeitversuchen auf unterschiedlichen Standorten gerecht zu werden.

**Ergebnisse:**

Winterraps und Sonnenblume sind die in Österreich dominierenden Ölpflanzen. Die Verarbeitung dieser Marktfrüchte erfolgt ausschließlich in Ölmühlen. Der Wert der angelieferten Partien von Raps- und Sonnenblumenkorn für den Verarbeitungsbetrieb ist vom Ölgehalt und von der Ölausbeute abhängig. Bei der Bezahlung der Sonnenblume ist daher seit der Ernte 1993 ein Schema in Anwendung, das diesen Zusammenhang berücksichtigt.

Durch den N-Düngereinsatz sind vor allem beim Raps große Ertragssteigerungen möglich. Auch wird dadurch der Rohprotein gehalt im Erntegut erhöht und der Rohfettgehalt verringert. Zur Erfassung der Wirkung der N-Düngung auf den Ertrag, auf den Rohfettgehalt und auf den Fettertrag wurden die Ergebnisse von 13 Raps- und 6 Sonnenblumenversuchen aus den letzten Jahren zusammengefaßt, die Ertragsfunktionen ermittelt und die optimalen N-Intensitäten bei den derzeit geltenden Produkt- und Betriebsmittelpreisen abgeleitet.

Bei Winterraps sind mittlere Ertragssteigerungen nach Vorfrucht Getreide von knapp 14 dt/ha möglich. Die dafür erforderliche N-Aufwandsmenge liegt bei 159 kg/ha, der dabei erzielbare Ertrag von fast 35 dt/ha ist als sehr hoch einzustufen. In einzelnen Versuchen konnte das Ertragsniveau sogar auf über 40 dt/ha angehoben werden, doch mußte der Düngemittelaufwand deshalb nicht weiter gesteigert werden, vielmehr waren dafür günstige Witterungsverhältnisse mit geringem Krankheits- und Schädlingsdruck ausschlaggebend.

Wird der Fettertrag als Zielgröße für die Ableitung der optimalen N-Düngungsintensität herangezogen, wobei sich der Rapsölpreis bei derzeitigen Preisen unter der Annahme eines mittleren Rohfettgehaltes von 40,7 %, bezogen auf eine Kornfeuchte von 9 % errechnet, dann kommt die ökonomische N-Gabenhöhe bei 137 kg/ha zu liegen.

Die Sonnenblumenversuche beziehen sich ausschließlich auf die weniger ölhältige Sorte Frankasol. Die mittleren Ertragssteigerungen durch N-Einsatz betragen etwa 7 dt/ha. Bemerkenswert ist, daß mit N-Gaben über 80 kg/ha Ertragsdepressions einhergehen, bei über 60 kg/ha treten bereits verminderte Fetterträge auf. Die optimale N-Intensität lag vor der Änderung des Bezahlungsschemas bei 61 kg/ha bei guter Ertragslage. Wird nur der Fettertrag für die Ableitung der N-Düngung herangezogen, analog zum Körnerraps, so liegt

das N-Optimum bei 48 kg/ha. Durch das neue Bezahlungsschema dürfte sich das Aufwandsoptimum auf diesen Wert zubewegen, wenngleich die Zu- und Abschläge von 5,- öS pro dt und Prozentpunkt höheren bzw. niedrigeren Rohfettgehaltes, ausgehend vom Durchschnitt aller angelieferten Partien, als etwas zu gering anzusehen sind.

Die N-Düngung darf hinsichtlich des jeweiligen Fettgehaltes einer Einzelprobe nicht überbewertet werden. Standorts- und jährliche Witterungseinflüsse wirken zum Teil in wesentlich größerem Ausmaß auf diesen Qualitätsparameter ein.

Die etwas extensivere N-Düngungspraxis bei den Ölfrüchten ist sowohl gesamtwirtschaftlich als auch ökologisch eine sinnvolle Maßnahme. Der Betriebsmitteleinsatz geht zurück, das auf den Markt gebrachte Produkt hat aufgrund des höheren Ölgehaltes einen tendenziell höheren ökonomischen Wert. Eine Preisgestaltung, die den Ölgehalt hinreichend mitbewertet, dient daher gleichermaßen ökonomischen wie ökologischen Zielsetzungen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. LC 1P11/86  
Eichung der Bodenuntersuchung (1986 - langjährig)  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL*

*Kooperationspartner:  
Bundesanstalt für Bodenwirtschaft*

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Eingriffe in den Naturhaushalt, wozu auch Düngungsmaßnahmen zu zählen sind, sollten aus ökologischen und ökonomischen Gründen nur mit genauer Kenntnis der Boden-, Klima- und Nährstoffverhältnisse erfolgen. Einen wesentlichen Beitrag zur Charakterisierung der Standorteigenschaft und der Dungungswürdigkeit von Boden und Pflanze liefert die Bodenuntersuchung.

Inwieweit die verfügbaren oder in Entwicklung stehenden Methoden geeignet sind, den Nährstoffgehalt bzw. die Nährstoffdynamik eines Bodens zu beschreiben und welche Versorgungsbereiche welchen Meßwerten zuzuordnen sind, kann nur über den Vegetationsversuch festgestellt werden. Auch allenfalls notwendige Methodenkombinationen oder standortspezifische Eignungsvorzeile einzelner Verfahren lassen sich nur über Eichversuche finden oder verifizieren. Schließlich sind aus ihnen methoden-, kulturarten- und erforderlichenfalls auch bodenspezifische Grenzwerte für günstige Versorgungsbereiche des Bodens mit Pflanzennährstoffen und das bei Unterschreitung ausgewogener Angebotsverhältnisse notwendige Ausmaß einer Zudüngung abzuleiten.

Der Zwang, Dünger so knapp und gezielt wie möglich einzusetzen, verlangt nicht nur nach ständiger Weiterentwicklung der Bodenuntersuchung (auch im physikalischen und biologischen Bereich), sondern auch der eingehenden Eichung zur verlässlichen und verbesserten Meßwertinterpretation.

Experimentalgrundlage des Projektes sind mittel- bis langfristige Feldversuche in Streulage, die sich in der Ausprägung von Standortfaktoren (z.B. Bodenart und -typ, Klima, Wasserverhältnisse etc.) markant voneinander unterscheiden. Durch Anwendung vielfältiger Verfahren der Bodenuntersuchung und durch Wirkungsprüfung nach Art, Dosierung und Anwendungszeitpunkt unterschiedener Düngergaben zu diversen Kulturen wird versucht, die Verfahrens- und Verfahrenskombinationen mit der höheren Aussagekraft und der bestmöglichen Interpretation ihrer Meßwerte zu finden.

*Ergebnisse:*

Einige eingeführte Analysenverfahren zur Ermittlung des pflanzenverfügbaren und des erst im Vegetationsverlauf mobilisierbaren organischen Bodenstickstoffs wurden auf ihre Eignung für die Stickstoffdüngungsbemessung an Probenmaterial aus einer einjährigen Versuchsreihe mit Winterweizen auf 30 sehr verschiedenen Standorten in Niederösterreich getestet.

Die Bodenproben wurden aus drei Schichten (0-30, 30-60 und 60-90 cm) vor Vegetationsbeginn (Ende Februar/Anfang März) entnommen, in feldfrischem Zustand homogenisiert, abgefüllt, gekühlt transportiert, anschließend unterschiedlich aufbereitet und den folgenden Extraktionsverfahren unterzogen:

- 1)  $N_{min}$ : Analysenparameter Nitrat und Ammonium
- 2) Elektroultrafiltration (= EUF; Boden vor der Extraktion getrocknet), Analysenparameter Nitrat und organischer Stickstoff ( $N_{org}$ ) von drei sequenziellen Fraktionen

- 3) Heißwasserextraktion (HWE) nach drei Bodenaufbereitungsarten - naturfeucht, trocken, tiefgefroren - Analysenparameter, Nitrat, Ammonium, heißwasserlöslicher organischer Stickstoff ( $N_{hwl}$ )

Wird der Nitratgehalt nach der  $N_{min}$ -Methode als Bezugsgröße gesetzt, ergibt sich für diesen Parameter bei allen Methoden eine zumindest statistisch signifikante Beziehung. Die 1. Fraktion aus EUF weist die höchste Übereinstimmung auf, gefolgt von der HWE, wenn naturfeuchter Boden zur Extraktion gelangt. Wird die Bodenprobe vor der HWE getrocknet oder tiefgefroren, so wird die Korrelation bei den tieferen Bodenschichten besser, weil zunehmend weniger organische Komponenten enthalten sind, die während der Aufbereitung mine-

ralisiert und teilweise weiter nitrifiziert werden können.

In den einzelnen Bodenschichten sind nach  $N_{min}$  jeweils zwischen 1 und ca. 100 kg Nitratstickstoff enthalten. Mit EUF - 1. Fraktion wird durchschnittlich im Oberboden ein um 17 kg, im Unterboden ein um 10 kg und im Untergrund ein um 6 kg höherer Wert gefunden. Die gleiche Tendenz in vergleichbarer Größenordnung ist auch bei der HWE nach der Bodenvorbereitung "trocken" und "tiefgefroren" festzustellen.

Wird gekühlter, feldfrischer Boden sofort einer HWE unterzogen, sind nur bei der obersten Bodenschicht geringe Abschläge vorzunehmen, um mit dem Nitratgehalt aus  $N_{min}$  vergleichen zu können. Die Ammoniumgehalte aus HWE übertreffen die Vergleichswerte nach  $N_{min}$  wesentlich stärker, der Ammonium-N-Anteil am gesamten mineralischen N übersteigt jedoch nur selten 10 %. Bei der Anwendung von konservierenden Bodenaufbereitungsschritten (Trocknung, Tiefkühlung) dürfte es demnach zu einer Nitratanreicherung aufgrund weiterlaufender mikrobiologischer Prozesse kommen.

Die organischen N-Gehalte ( $N_{hwl}$  aus HWE und  $N_{org}$  aus EUF) weisen fast durchwegs statistisch signifikante Korrelationen auf, jedoch von geringerer Beziehungsgüte als die Nitratwerte. Eine enge Beziehung von  $N_{hwl}$  aus HWE besteht zum Humus- und Gesamtstickstoffgehalt, die mit tieferer Bodenschicht deutlich zunimmt. Zwischen  $N_{org}$  (EUF) und  $N_{hwl}$  (HWE) besteht im Oberboden zumeist eine statistisch abgesicherte Beziehung, die in tieferen Schichten zunehmend loser wird.

Die Brauchbarkeit eines Bodenanalysewertes hängt aber letztlich davon ab, ob damit verlässliche Aussagen über die optimale Ausbringungsmenge eines Nährstoffes für die angebaute Kulturrart möglich sind. Zur Ermittlung der optimalen Düngungintensität wurde auf allen Standorten eine dafür geeignete Versuchsreihe mit N-Gaben von 0 - 160 kg N/ha zu drei Terminen (Andüngung zu Vegetationsbeginn, Nachdüngungen nach Bestockungsende und zum Ährenschieben) angelegt. Eine Betrachtung der Beziehungen der Analysenparameter Nitrat und  $N_{org}$  bzw.  $N_{hwl}$  nach den diversen Untersuchungsmethoden zur wirtschaftlich optimalen Stickstoffdüngermenge ergab, daß bei Nitrat die Beziehungsgüte durch Hinzunahme einer weiteren, tieferen Bodenschicht deutlich gesteigert werden kann.

Für die N-Düngung von Winterweizen ist die Einbeziehung eines Bodenuntersuchungsergebnisses, das den nachlieferbaren Stickstoff beschreibt, insbesondere im Trockengebiet wenig aussagekräftig.

Ob organische Bodenstickstoffgehalte für die N-Gabenbemessung bei Kulturen, deren intensivste N-Aufnahme vor allem im Frühsommer (Juni, Juli) erfolgt, wie z.B. bei Hackfrüchten, von größerer Bedeutung sind, ist Gegenstand laufender Untersuchungen.

### Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Dr. Michael DACHLER  
LC 2P5/86 - **Fruchtfolgeeinfluß auf die Bodenfruchtbarkeit** (1986 - langjährig)
- Dr. Hans-Erich OBERLÄNDER  
LC 1J21/89 - **Wechselwirkungen zwischen Cadmium und anderen Schwermetallen bei ihrer Bindung durch einige Ackerböden Niederösterreichs** (1989 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Michael DACHLER  
LC P37/90 - **Extensivierung im Pflanzenbau** (1990 - langjährig)

## 2. 18. Bundesversuchswirtschaft Fohlenhof

Katzelsdorferstraße 11, A-2700 Wr. Neustadt

Telefon: (02622)22157

Fax: 02622/22157

Leiter: Ing. Rudolf SCHMID

### Sonstige Forschungsprojekte

- Ing. Rudolf SCHMID  
FO 1/89 - **Anbauversuche von Kulturen und Fruchtgemischen für die Futtereiweißproduktion** (1989 - langjährig)
- FO 1/90 - **Schweinemast im Tieflaufstall mit in Österreich produzierten Ölsaatenverarbeitungsprodukten (Raps-, Sonnenblumenschrot)** (1990 - 1996)
- FO 2/90 - **Vergleich der konventionellen Bodenbearbeitung mit Minimalbodenbearbeitungsmethoden** (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 - 1996)

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)**

- Ing. Rudolf SCHMID, Dr. Michael DACHLER  
FO 6/90 (LC P37/90) - **Extensivierung im Pflanzenbau (1990 - langjährig)**

## 2. 19. Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl

A-2286 Haringsee

Telefon: (02214)8330

Fax: 02214/8550

Leiter: Dipl.-Ing. Josef DIETRICH

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 2/92*

**Fütterungsversuch mit Thiocyanat bei Kälbern (1992 - 1993)**

Projektleiter: Dr. Josef BÖHM, Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

*Finanzierung-/Kooperationspartner:*

Universität für Veterinärmedizin

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Nach Literaturangaben bewirkt Thiocyanat eine durchschnittliche Lebendmasseverbesserung von 2 kg je Tier während einer 102 Tage dauernden Mast, welche nicht durch eine erhöhte Wasserretention oder Magen-Darmfüllung verursacht ist; weiters besteht zwischen Kontroll- und Versuchstieren kein Fleischqualitätsunterschied.

*Ergebnisse:*

Thiocyanat wurde als Futterzusatzstoff in einer Gerstenvormischung zu einer pelletierten Rinderkraftfutter- und Trockenschnitteration auf seine anabolische Wirkung hin geprüft. Optimale Einsatzdauer und Einsatzmengen an Thiocyanat wurden festgestellt.

Männliche Fleckviehkälber wurden in vier annähernd gewichtsgleiche Gruppen eingeteilt und in Boxen auf Vollspaltenböden gehalten. Um stallbau-

liche Einflüsse auszuschließen, wurden die Boxen bei den Wägeterminen gewechselt. Das Futter wurde zweimal täglich von Hand kübelweise zugeteilt, sodaß Futter im Barren vorrätig war.

**Futter- und Gruppeneinteilung:**

A: 2,6% SCN-Prämix 1102 B in der Gersteergänzung während der ersten 21 Tage gefüttert, das ist 1,86 g SCN pro kg Gerste oder 9,3 mg SCN pro kg Lebensmasse (Lm).

B: reine Gerstenergänzung - Kontrolle

C: 1,4% SCN-Prämix 1102 B in der Gersteergänzung 102 Tage durchgehend gefüttert, das ist 1 g SCN pro kg Gerste oder 5 mg SCN pro kg Lm.

D: 1,4% SCN-Prämix 1102 B in der Gersteergänzung während der ersten 21 Tage gefüttert; Dosierung analog der Gruppe C.

**Prüfparameter:**

Lebendmassen zu Versuchsbeginn, dann alle 3 Wochen bis zum Versuchsende bei ca. 350 kg Lm. Futterverbrauch in kg in den einzelnen Wägeintervallen. Errechnung der entsprechenden durchschnittlichen täglichen Zunahmen in g und der durchschnittlich täglichen Futteraufwandszahlen.

Die Zunahmen aller Tiere verliefen allgemein zufriedenstellend. Während der ersten drei Wochen zeigte die Kontrollgruppe durchschnittliche tägliche Zunahmen von 1100 g, die von Zunahmen der Gruppe C und D mit 1133 und 1181 g überboten wurden. In der 4. bis 8. Woche waren die Zunahmen der Gruppe A und C denen der Kontrolle mit 1361 g überlegen, Gruppe D blieb darunter. Im dritten Intervall zwischen 56. und 102. Versuchstag war wiederum Gruppe D mit extremen Zunahmen von 1804 g den Zunahmen der Kontrolltiere mit 1593 g über-, Gruppen A und C unterlegen.

Die durchschnittlichen täglichen Gesamtzunahmen waren damit besonders durch den ersten und dritten Versuchsabschnitt charakterisiert, sodaß die Kontrollgruppe Zunahmen von  $1411 \pm 164$  g und für Gruppen D  $1498 \pm 148$  g erbrachten. Die Zunahmen der Gruppen A und C blieben mit  $1397 \pm 130$  und  $1417 \pm 250$  g tendenziell zurück.

Die je kg Zunahme bezogenen Futterverzehrmenge (FV) ergaben Futterquotienten (FQ) von extremen 4,10 der Gruppe D im 1. Abschnitt bis zu 5,80 der Gruppe A im 3. Intervall. Gruppe A erreichte in sämtlichen Abschnitten schlechtere Ergebnisse im Quotienten verglichen mit der Kontrollgruppe. Die Gruppe D (ausgenommen FQ2) besaß die besseren Ergebnisse, sodaß der durchschnittlich tägliche Gesamtfutterverwertungsquotient von 5,05 für die Kontrollgruppe und Gruppe C, 5,27 für Gruppe A, und 4,53 für die Gruppe D war.

In diesem ersten und zweiten Thiocyanatversuch haben sich somit die Ergebnisse der Fütterungsversuche tendenziell gleichartig bestätigt, sodaß die niedrig dosierte 5 mg SCN/kg Körpermasse) dreiwöchig gefütterte Gruppe D die besten Leistungen hinsichtlich der Zunahmen und Futterwertung erbrachte. Schlechter war die gleich dosierte allerdings SCN-durchgefütterte Gruppe C, die das Ausmaß der Zunahmen der Gruppe D nicht erreichte, in der die Futterverwertung gegenüber der der Kontrollgruppe gleich war. Nicht zufriedenstellend waren die Resultate der hochdosierten SCN-Gruppe (9,3 mg/kg Lm). Sowohl Lm wie FQ blieben tendenziell den Werten der Kontrollgruppe zurück.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FU 2/93***

**Ursachen schädigender Einflußfaktoren auf den Krankheitsverlauf diverser Hautkrankheiten (1993)**

**Projektleiter:** Ao.Univ.-Prof. Dr. W. BAUMGARTNER, Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR

**Kooperationspartner:**

Universität für Veterinärmedizin, Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Schäden am Leder können bei ähnlichem Aussehen völlig verschiedene Ursachen haben. Häufigkeit, Bedeutung der Schäden und Bekämpfungs- bzw. Vorbeugemaßnahmen sollen untersucht werden.

**Ergebnisse:**

Es wurde die Haut von 132 Rindern auf das Vorliegen von erregerbedingten Veränderungen untersucht. Die Ergebnisse von Erst- und Kontrolluntersuchungen wurde in Listen eingetragen. Nach der Schlachtung der Tiere erfolgte eine adspektorische und palpatorische Prüfung von Rohhaut, Blöße, Wet-Blue und Crust-Leder (einzelne Stufen der Gerbung). Abweichungen von der normalen Oberflächenstruktur wurden in landkartenähnlichen Abbildungen der Haut festgehalten und mit den Veränderungen, die am lebenden Tier festgestellt wurden, verglichen.

Demodex bovis verursachte verschiedene Schadbilder am Leder (Stippen, Krater an der Fleischseite, Krater an der Narbenseite), abhängig einerseits von der Größe der Knoten bzw. Lage innerhalb des Coriums, andererseits von der Dauer der Infestation.

Die Veränderungen bei Sarcoptes- und Chorioptesräude sind nach hochgradigem Befall annähernd ident (Hautverdickung, rauhe Oberflächenstruktur, freiliegende Fasern). Nach dem Abheilen der Cho-

rioptesräuden bleiben diese noch mindestens 4 Monate am Leder erkennbar.

Läuse schädigen das Leder in Form von Stippen und vergrößern Haarporen. Nach Ektoparasitenfreiheit der befallenen Tiere kommt es allmählich zu einer Abnahme der Schadensintensität.

Mittel- und hochgradiger Befall mit Haarlingen führt am Crust-Leder zur Ausbildung von sichtbaren Veränderungen in Form von vergrößerten Haarporen, Krater, Stippen und Aufrauhung der Narben. Bestanden intra vitam auch Hautveränderungen mit krustösen Auflagerungen, so erscheint dieses Schadbild besonders deutlich ausgeprägt. Dermatophyten hinterlassen an der Narbenseite hell angefärbte, kreisrunde bis ovale, teilweise konfluierende Areale. 4 Monate nach dem vollständigen Abheilen der Effloreszenzen sind am Leder nur noch 10% der Veränderungen vorhanden. Papillome schrumpfen während der Gerbung, beim Verarbeiten des Leders reißen sie aus und lassen Löcher zurück.

Weitaus stärker als Parasitenbefall wirken sich jedoch mechanisch bedingte, d.h. durch Haltung, Transport oder Schlachtung verursachte Schäden aus. Das Auftreten von Strichelschäden am Crust-Leder wurde eingehender untersucht.

Sämtliche untersuchte Leder wiesen haltungsbedingte Schäden auf, während etwa 50% der Leder jeweils durch Transport und Schlachtung beschädigt waren. Kühe waren mit einer durchschnittlichen Anzahl von 4,6 haltungsbedingten Schäden pro Leder am häufigsten betroffen. In dieser Ursachengruppe waren Schäden durch Dung und Urin am stärksten vertreten.

Unter den transportbedingten Schäden verursachten Treibmale bei Kühen mit 46,7% beschädigten Ledern die größten Verluste. Bei den schlachtungsbedingten Schäden waren die Leder von Kalbinnen am stärksten durch Schnittschäden betroffen, wobei im negativen Sinn der manuellen Enthäutung eine große Bedeutung zukam.

Strichelschäden fanden sich bei 40% des gesamten Untersuchungsmaterials. Stierleder wiesen den höchsten Prozentsatz auf (54%). Strichelschäden traten sowohl bei Stieren als auch bei Kühen und Kalbinnen überwiegend als geringgradige Schäden auf. Die pathologisch histologische Untersuchung von Hautschnitten führte zu keinem eindeutigen Ergebnis. Interessant war das vermehrte Auftreten von Strichelschäden in Verbindung mit einem Haarlingsbefall der Rinder.

Starke Verschmutzung mit Harn und Kot führte zu einer unwiderruflichen Veränderung der Haut, die

auch nach der Säuberung der Haut das Verhalten des darauf entstehenden Leders negativ verändert. Nur eine Vermeidung des Dungbehanges durch tiergerechte Aufstellungssysteme und entsprechende Hygiene können die Basis für einwandfreie Häute sein.

Das derzeitige Bezahlungssystem (nach Stückzahl der Gewicht der Häute, nicht nach Qualität) ist jedoch nicht dazu angetan, den Produzenten aus finanziellem Anreiz zur Vermeidung bzw. Behandlung von Hautschäden zu veranlassen, sofern er dies nicht aus ethischen bzw. tierschützerischen Gründen von sich aus tut.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KÖ 1/90**  
**Untersuchungen über den Einsatz von Glycerin in der Schweinemast (1990 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In einem Tastversuch sollte die Frage geprüft werden, ob das bei der RME-Produktion anfallende Glycerin in der Schweinemast als Futterzusatzstoff eingesetzt werden kann, und welche Auswirkungen auf die Mastleistung und den Schlachtwert zu erwarten sind. Der Versuch wurde unter teilweise irregulären Verhältnissen durchgeführt, da zu diesem Zeitpunkt eine starke Pneumoniewelle grasierte.

**Ergebnisse:**

Zur Erreichung des Versuchszweckes wurden vier Gruppen a 37 Ferkel aus dem niederösterreichischen Hybridzuchtpogramm eingestellt. Die Fütterung erfolgte mit pelletierten Fertigfuttergemischen ad libitum. Um die Wirkung des Glycerins auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert zu überprüfen, wurden vier Rationen erstellt, mit einer Zugabe von Glycerin von jeweils 0 %, 3 %, 6 % und 9 %. Da der Versuch als Tastversuch angelegt war, konnten keine statistischen Auswertungen gemacht werden. Es kann jedoch gezeigt werden, daß zwischen den Versuchsgruppen keine auf die Glycerinzufütterung zurückzuführenden negativen Gruppeneffekte zu erwarten sind. Die Verwendung von Glycerin bei der Ersetzung der Futterrationen erbrachte einen technologischen Vorteil: durch die verbesserte Pelletierbarkeit konnte auf die Hinzugabe von Pelletierhilfsmittel verzichtet werden.

Der Versuch erbrachte als Ergebnis, daß das Glycerin ohne erkennbare Leistungseinbußen, aber auch ohne sichtbare Leistungssteigerung in der Schweinemast eingesetzt werden kann. Ein Einsatz von 9% Glycerin dürfte allerdings die Obergrenze darstellen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KÖ 1/92**  
**Einsatz von Biovin in der Schweinemast (1992 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER, Dipl.-Ing. FRICKH**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Biovin ist ein Traubenkernschrot, der Humifizierungsprozessen ausgesetzt war. Es wurde die Frage untersucht, ob durch den Einsatz von Biovin in der Schweinemast die Mast- und Schlachtleistung, sowie der Gesundheitszustand der Tiere günstig beeinflußt wird. Wissenschaftliche Veröffentlichungen über den Einsatz von Biovin konnten nicht gefunden werden.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR  
**FU 1/86 - Großflächenversuch zur alternativen Landbewirtschaftung bei Einsatz des Horschgerätes SE-3 (1986 - 1994)**  
**FU 5/88 - Pfluglose Bodenbearbeitung mit dem Horschgerät SE-3 im Vergleich mit der konventionellen Bodenbearbeitung (1988 - 1994)**
- Dipl.-Ing. PRETTERHOFER, Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR  
**FU 6/88 (AW 085/88) - Fruchtfolge-Vergleichsversuch im Marchfeld (1988 - 2005)**
- Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR, Dr. Michael DACHLER  
**FU 4/90 (LC PB 7/90) - Extensivierung in der Landwirtschaft (1990 - langjährig)**
- Dipl.-Ing. Dr. Peter CEPUDER, Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR  
**FU 1/93 - Erfassung der Nitratverfrachtung bei unterschiedlichen Fruchtfolgen im Marchfeld (1993 - 1995)**
- Dipl.-Ing. Wolfgang MAYR, Dr. Josef HINTERHÖLZER  
**FU 3/93 (PB 5/93) - Intensitätsvergleich der Körnerorghum und Körnermaisproduktion (1993 - 1995)**

## 2. 20. Bundesversuchswirtschaft Königshof

A-2462 Wilfleinsdorf  
 Telefon: (02162)62540  
 Fax: 02162/625408  
 Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Werner PICHLER

**Abschlußberichte**

**Ergebnisse:**

An den Bundesversuchswirtschaften Königshof und Fohlenhof sind 12 Mastschweinegruppen mit insgesamt 740 Schweinen auf ihre Mast- und Schlachtleistung geprüft worden. Die Ergebnisse dieser Versuchsgruppen, denen Biovin zu 2 % in der Ration verabreicht wurde, erbrachten keine besseren Leistungen als die Vergleichsgruppen.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KÖ 3/93***

**Untersuchung der Fettzusammensetzung bei Maststieren verschiedener Rassen (Diplomarbeit aus dem Institut für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierernährung der Universität für Bodenkultur, Wien) (1993 )**

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Franz LETTNER, Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER, Dr. W. WETSCHEREK, Dipl.-Ing. G. GRASER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Für die menschliche Ernährung spielen Fette und ihre Zusammensetzung eine wesentliche Rolle. Unterschiedliche Fettsäremuster können sowohl genetisch als auch durch die Fütterung bedingt sein. In einem Maststierversuch am Königshof wurden die Fettsäremuster von Oberflächen- und Innereienfett fünf verschiedener Rassen verglichen.

**Ergebnisse:**

Die Tiere wurden einheitlich gefüttert, um einen etwaigen umweltbedingten Einfluß möglichst auszuschließen. Die Mastdauer der einzelnen Rassen schwankte zwischen 374 und 386 Tagen. Somit war auch der altersbedingte Einfluß nahezu ausgeschaltet. Sie bekamen im ersten Mastabschnitt neben Milch Kälberkraftfutter, im zweiten Mastabschnitt Rindermastfutter I und im dritten Mastabschnitt Rindermastfutter II verfüttert.

Als Datenmaterial standen 15 Fleckvieh-, 15 Pinzgauer-, 9 Grauvieh-, 14 Brown Swiss- und 9 Schwarzbuntstiere zur Verfügung.

Von jedem Stier wurde nach der Schlachtung eine Oberflächenfettprobe (OF) und eine Nierenstockfettprobe (IF) genommen.

Diese Proben und das Einheitsfutter RMF II wurden auf ihren prozentualen Gehalt hinsichtlich ihrer Fettsäuren untersucht und die erhaltenen Werte statistisch ausgewertet.

Weiters wurden die wichtigsten Mast- und Schlachtleistungsdaten erhoben, um eine größere Aussagekraft über die untersuchten Tiere zu erhalten.

Aus den Versuchsergebnissen konnten im Oberflächenfett signifikante Unterschiede in Gehalten der

Pentadecansäure (C15:0) zwischen den Rassen FV und BS und tendenzielle Unterschiede in Gehalten der Linol- und Linolensäure festgestellt werden.

Im Innereienfett unterschied sich der Gehalt an Stearinsäure (C18:0) signifikant zwischen den Rassen GV und SB.

Tendenziell wichen die Rassen bezüglich des Gehaltes an Myristoleinsäure (C14:1) voneinander ab.

Betrachtet man den Wert an essentiellen Fettsäuren, so gibt es sowohl hinsichtlich des Oberflächen- als auch des Innereienfettes tendenzielle Differenzen. Die höchsten Werte erzielte jedesmal die Rasse GV.

Ansonsten gab es keine nennenswerten Abweichungen in der Fettzusammensetzung zwischen den Rassen.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KÖ 3/91***

**Einsatz eines Milchaustauscherfutters mit Trockenmolkeprodukten in der Kälberaufzucht (1991 - 1993)**

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dr. Franz LETTNER, Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER, Dr. W. Wetscherek

**Kooperationspartner:**

Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die bei der Käseherstellung anfallende Molke verursacht in der Entsorgung große Probleme, andererseits enthält sie noch verschiedene Nährstoffe, die genutzt werden können. Im vorliegenden Versuch sollte daher geprüft werden, inwieweit sich Milchaustauscher auf Trockenmolkebasis zur Aufzucht von Kälbern eignen.

**Ergebnisse:**

Der Versuch wurde in zwei Teilversuchen durchgeführt. 15 Kälber wurden in einem Alter von 2-3 Wochen angekauft und im Kälberstall der Bundesversuchswirtschaft Königshof in Anbindehaltung auf Stroh gehalten. Die Tränke wurde mit Zitzeneimern zweimal täglich verabreicht. Das Kälberfutter (pelletiertes Mischfutter der Versuchswirtschaft Königshof) wurde zur freien Aufnahme verabreicht. Rauhfutter wurde den Kälbern nicht angeboten, da die notwendige Rohfasermenge bereits im Kälberfutter ist, die Tiere konnten jedoch zusätzlich Einstreu aufnehmen.

Der Versuch 1 wurde nach folgendem Versuchsanplan durchgeführt:

In der Kontrollgruppe wurde das Milchaustauscherfutter der Bundesversuchswirtschaft Königshof,

welches eine Mischung aus 50% Trockenvollmilch und 50% Trockenmagermilch darstellt, gefüttert. Die Gruppe 2 erhielt das handelsübliche Milchaustauschfutter (MAF) T 18 und T 15 des Schärdinger OÖ. Molkereiverbandes (AMF) und die Gruppe 3 erhielt ein Milchaustauschfutter auf der Basis von Trockenmolkeprodukten (ohne Trockenmagermilch) - MO-T12.

Es ergaben sich bei allen untersuchten Merkmalen (Zuwachs, Rohverwertung) keine signifikanten Unterschiede.

Beim Versuch 2 (ebenfalls mit 15 Kälbern) wurde die Kontrollgruppe wie beim Versuch 1 gefüttert. In den Versuchsgruppen kamen drei verschiedene Milchaustauschfutter (Taumil 12/0, Taumil 12/10 und Taumil 12/15) auf der Basis von Trockenmolkeprodukten und pflanzlichen Eiweißfuttermitteln zum Einsatz.

Es ergaben sich bei den untersuchten Merkmalen (Zuwachs, Rohverwertung) keine signifikanten, aber tendenzielle Unterschiede zu Lasten der Gruppe Taumil 12/10.

Aus den Versuchsergebnissen kann geschlossen werden, daß Milchaustauschfutter auf der Basis von Trockenmolkeprodukten und pflanzlichen Eiweißfuttermitteln für die Kälbermast gut geeignet sind.

Im Zuge der Sichtung von Phlox wurden insgesamt 47 Sorten der polsterbildenden Arten *Ph. douglasii* und *Ph. subulata* sowie der hochwachsenden *Ph. paniculata* geprüft.

#### Ergebnisse:

Bei den Polsterphlox-Sorten ist das hervorstechendste Merkmal, daß die Widerstandskraft im Pannonicum zu wünschen übrig läßt. Von den acht geprüften *Ph.-douglasii*-Sorten hatten nur drei keine Ausfälle. Ebenso hat der Bodendeckungsgrad und die Polsterqualität bei einem Großteil der Sorten nicht das notwendige Ausmaß. Die Beurteilung von *Ph. subulata* ist insgesamt etwas besser. Von den 12 Sorten hatten nur drei bedeutende Ausfälle. Ebenso ist der Bodendeckungsgrad und die Polsterqualität günstiger zu beurteilen. Es kann somit festgehalten werden, daß im pannonicischen Klimaraum die Sorten des *Ph. subulata* etwas besser als die des *Ph. douglasii* abschneiden.

Von den hochwachsenden *Ph. paniculata*-Sorten wurden insgesamt 27 geprüft. Auch hier zeigte sich eine relativ große Klimaempfindlichkeit, die sich durch eine beträchtliche Ausfallsrate äußert. Von den geprüften Sorten können nur vier ohne Einschränkungen für das pannonicische Klimagebiet empfohlen werden.

## Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KÖ 1/91**  
**Sichtung gärtnerisch genutzter Stauden und Gehölze (1991 - langjährig)**  
**(Teilprojekt Phlox)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER**

**Kooperationspartner:**

Bundesverband der Erwerbsgärtner Österreichs

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Phlox wird wegen seiner hervorragenden Schmuckwirkung und den leuchtenden Blütenfarben gerne in den Gärten verwendet. Aufgrund seiner Herkunft aus den bewaldeten Niederungen des Ohio-Flusses (Nordamerika) verlangt der Phlox jedoch eher frische Standorte mit relativ hohen Niederschlägen (bis 1000 mm). Das macht es auch verständlich, daß so viele Sorten im Pannonicum versagen, da hier mit heißen, trockenen Sommern und mit schneearmen Wintern mit häufigen Blankfrösten gerechnet werden muß.

## Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER  
**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 Jungmaststieren 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 - 1994)**  
**KÖ 4/87 - Untersuchungen über den Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot und Futtererbsen in der Jungstiermast (1987 - langjährig)**  
**KÖ 5/87 - Untersuchungen über die Auswirkungen verschiedener Formen der Brache auf die Bodenbeschaffenheit und auf die Erträge in einer getreidestarken Fruchtfolge (1987 - 1994)**  
**KÖ 1/91 - Sichtung gärtnerisch genutzter Stauden und Gehölze (1991 - langjährig)**

- Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER, Dipl.-Ing. FRICKH  
**KÖ 1/86 - Weitere Untersuchungen zur Erarbeitung von Selektionskriterien für die Fleischleistung beim Rind im Rahmen der Nachkommenschaftsprüfung (1986 - langjährig)**  
**KÖ 2/87 - Untersuchungen über die Beziehung der Fleischfülle von Mastschweinen zum Herzgewicht (1987 - langjährig)**  
**KÖ 4/93 - Qualitätsmerkmale beim Rindfleisch, Adaptierung von Untersuchungsmethoden und Rassenvergleich nach Schlachtzeitpunkten (1993 - 1996)**  
**KÖ 5/93 - Einsatz von Sorghumhirse in der Schweinemast (1993 - 1995)**  
**KÖ 1/94 - Einfluß von der aus der RME-Produktion stammenden Glycerins auf die Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischqualität beim Schwein (1994 - 1995)**
- Dipl.-Ing. Gloria PETROVICS, Dipl.-Ing. Dr. W. A. PICHLER  
**KÖ 2/91 - Vergleichende Untersuchungen an verschiedenen Miscanthussorten im Hinblick auf Vermehrung, Wuchsverhalten und Ertragsbildung (1991 - 1997)**
- Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Franz LETTNER, Dipl.-Ing. Dr. Werner A. PICHLER, Dr. W. WETSCHEREK  
**KÖ 1/93 - Einsatz von behandelter und unbehandelter Sojabohne in der Kälberaufzucht (1993 - 1994)**
- Univ.-Prof. Dr. A. KLEIBEL, Dipl.-Ing. Dr. PICHLER  
**KÖ 2/93 - Einfluß von Lungenkrankheiten auf physiko-chemische Parameter des Schweinefleisches (1993 - 1994)**

desanstalt für Pflanzenbau, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei einer mehrjährigen Fruchfolge soll eine extensive und eine intensive Bewirtschaftung in je 3 Wiederholungen auf Versuchsparzellen von je 1 ha verglichen werden.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr 1993 wurde die Körnermaissorte "HELGA" am 29.4.1993 angebaut. Die Grunddüngung von 625 kg DC 45 (15% P<sup>2</sup>O<sup>5</sup>; 30% K<sup>2</sup>O) war bei allen Versuchsparzellen gleich. Die Intensivparzellen wurden mit 130 kg Rein-N gedüngt. Die Extensivparzellen mit 100 kg Rein-N. Die Intensivparzellen wurden mit 2,5 kg "Duogran" nach dem Aufgang gespritzt; die Extensivparzellen hingegen nur 1 x gestriegelt.

Der Ertragsmittelwert der Intensivparzellen war 9.580 kg; die Extensivparzellen erzielten 97,2% d.s. 9.310 kg. Ein deutlicher Unterschied wurde im Beikräuterbestand der Extensivparzellen festgestellt, welcher in der Wuchshöhe im Juli teilweise die Kulturpflanzen überragte. Hingegen war kein optischer Unterschied zwischen den Versuchsparzellen hinsichtlich des unterschiedlichen Düngemittelaufwandes erkennbar. Lediglich nach der erfolgten Spritzung war ein Spritzschock bemerkbar.

## 2. 21. Bundesversuchswirtschaft Wieselburg

A-3250 Wieselburg

Telefon: (07416)52241

Fax: 07416/5224115

Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Josef PERNKOPF

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WI 1/90 (LC P 37/90)**

**Extensivierung im Pflanzenbau (1990 - langjährig)**

**Projektleiter:**

Dr. Michael DACHLER, Ing. Herbert PLANCKH

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt, Bun-

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WI 4/92  
 Erhaltungszucht und Saatgutproduktion bei Ackerbohnen (1992 - 2002)**

**Projektleiter:**

Ing. Hubert PLANCKH

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erhaltungszucht und Saatgutproduktion bei Ackerbohnensorten "KARNA" und "FRANZ"; Mutationszüchtung mit anderen Stämmen zur Verbesserung des Proteingehaltes und der Proteinqualität und zur Reduktion ernährungspysiologisch negativer Faktoren.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr wurden von der Bundesversuchswirtschaft Wieselburg drei Ackerbohnenstämme für das dritte Prüfjahr und ein Ackerbohnenstamm für das erste Prüfjahr zur Wertprüfung vorgelegt. Die beiden eingetragenen Ackerbohnensorten "KARNA" und "FRANZ" wurden neben zwei anderen Sorten zur Erhebung des Standardmittels herangezogen.

**Ergebnis der 3-jährigen Wertprüfung:**

Sorte/Stamm	Ertrag (kg/ha)	Proteingehalt (% TS)	Proteinertrag (kg/ha)
Karna	41,56	31,2	12,97
Franz	38,89	30,3	11,78
W 113	42,76	30,9	13,21
W 524	41,96	31,7	13,30
W 575	40,92	31,4	12,85
Standardmittel	39,91	30,6	12,21

Aufgrund der Ergebnisse der Wertprüfung wurden die beiden Stämme W 113 und W 524 der Zuchtbuchkommission zur Eintragung in das Zuchtbuch vorgelegt. Der Prüfstamm W 575 wurde zurückgezogen.

Im Berichtsjahr zeigte sich der interessante Aspekt, daß infolge der allgemein günstigen Bedingungen für die Ackerbohnen praktisch alle in der Wertprüfung getesteten Stämme ihr Ertragspotential gut ausschöpfen konnten. Die Vorteilhaftigkeit der Bundesversuchswirtschaftsstämme wie z.B. gute Krankheitstoleranz und Robustheit unter den weniger guten Bedingungen der Vorjahre kamen damit weniger deutlich zum Vorschein.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- 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 - 1994)  
WI 3/88 - Tiefgefrierung und Übertragung von Rinderembryonen, Vergleich zweier Methoden (1988 - 1994)
- Ing. Hubert PLANCKH  
WI 1/87 - Auswirkungen von Grünbrache auf Betriebserfolg, Stickstoffbilanz und Wassergehalt bei Verwendung handelsüblicher Grünbrachemischungen (1987 - 1994)  
WI 2/92 - Kreuzungsversuche bei Sommerweizen (1992 - 2002)  
WI 3/92 - Kreuzungsversuche bei Winterweizen (1992 - 2002)  
WI 1/93 - Vergleichende Untersuchung an Miscanthus (Elefantengras) aus In-vitro- und Rhizomvermehrung (1993 - langfristig)

**2. 22. Landwirtschaftliche Forschungsaufträge und Forschungsförderungen****Abschlußberichte**

**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. Dr. Johann GLAUNINGER, Bahnstraße 6, A-2111 Ruckersdorf-Harmannsdorf  
Telefon: (0222)47654, 02264/4505

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Optimierung des Herbizideinsatzes. Es waren 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, Amaranthen, Taubnessel, Stieffüterchen vorgesehen.

**Ergebnisse:**

Die Arbeiten gliederten sich in zwei Teile: Mit Freilanderhebungen konnten auf zahlreichen Standorten in Österreich Problemunkräuter erfaßt und von herbizidtoleranz- bzw. resistenzverdächtigen Biotypen einjähriger Arten Samen gesammelt werden.

Der zweite Teil setzte sich aus Gewächshaus- und Klimaraumversuchen zusammen, in denen mittels Biostestserien Unkräuter und Kulturpflanzensorten auf ihre Empfindlichkeit gegenüber bestimmten Herbiziden geprüft wurden. Einige ergänzende Arbeiten, wie z.B. Fragebogenaktion, Auswertung einschlägiger Untersuchungen, vervollständigten das Programm.

Die Freilandaufnahmen wurden vor allem in Getreide, Mais, Winterraps, Sonnenblume, Sojabohne, Erbse, Zuckerrübe und Kartoffeln durchgeführt, beinhalteten aber auch seltene Kulturpflanzen. Besonderes Augenmerk wurde auf Problemunkräuter und eine allfällige Unempfindlichkeit von Biotypen einjähriger Unkräuter gerichtet.

Die Prüfungen im Gewächshaus bzw. Klimaraum ergaben, daß innerhalb der einjährigen Unkrautarten größere Empfindlichkeitsunterschiede gegenüber Herbiziden bestehen. Selektionen resistenter Pflanzen nach Atrazinanwendung konnten bei Amaranthus retroflexus, A. powelli, Echinochloa

crus-galli, Chenopodium album, Ch.ficifolium, Ch.polyspermum, Conyza canadensis, Fallopia convolvulus, Bidens tripartita, Senecio vulgaris und Solanum nigrum nachgewiesen werden.

Die Frage der sortenbedingten Empfindlichkeitsunterschiede bei Kulturpflanzen wurde bei Getreide, Sojabohne, Sonnenblume, Körnererbse, Mais und Lein bearbeitet. Größere Unterschiede konnten hiebei gegenüber bestimmten Wirkstoffen bei Sonnenblume und Mais festgestellt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 530/89**

**Ursachen und Behandlung der Holunderdoldenwelke (1989 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft in Steiermark, Hamerlinggasse 3, A-8010 Graz

**Projektleiter:**

Univ.-Doz. Dr. Helmut REDL, Dr. Richard SZITH

**Telefon:** (0316)8050/337(338)

**Kooperationspartner:**

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 Holunderanbau 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 zukommt.

Im Exaktversuch sollte daher ein Pflanzenschutzversuchsprogramm auf 3 Standorten durchgeführt werden, um Empfehlungen für Pflanzenschutzmaßnahmen geben zu können.

**Ergebnisse:**

Die im Zeitraum 1988 - 1992 in mehreren ost- und weststeirischen Holunderertragsanlagen durchgeführten Untersuchungen zum Problem der Holunderdoldenwelke lassen keine konkreten Schlußfolgerungen zu. Es zeigt sich aber eindeutig, daß die Häufigkeit und das Ausmaß der Lähmeerscheinungen in sehr enger Weise standortabhängigen und jahresspezifischen Modalitäten unterworfen sind.

In obstbaulich ungeeigneten Muldenlagen Holunder

zu kultivieren, ist bezüglich des Krankheitsbefalls sowie der Ernteerträge ausgeprägt problematischer als auf offenen, luftigen, sonnigen Standorten. Dies gilt umso mehr, wenn ungünstige Bedingungen während der Blüte und der Beerenentwicklung bzw. -reife gegeben sind.

Der Einsatz von Fungiziden, insbesondere die Kombination Dithane + Benlate, und die gleichzeitige Zufuhr von Blattdüngern (z.B. Folifert super) ermöglicht jahresabhängig eine mehr oder weniger deutliche Befallsreduktion und Ertragssicherung. Diese chemische Bekämpfungsmöglichkeit ist der Praxis jedoch zur Zeit nicht zu empfehlen, da mit beträchtlichen Rückstandsproblemen in der Ernteware zu rechnen ist.

Worauf die Wirkung der eingesetzten Präparate beruht, ließ sich nicht feststellen, doch ist eine verstärkte Hemmung von pilzlichen Sekundärerregern ebenso denkbar wie die Beeinflussung des Wachstums oder des Phytohormonhaushaltes der Triebe und Dolden durch die Metallionen der wirksamen Fungizide. Holunderbäume mit einem optimalen Blatt-Frucht-Verhältnis zeigten stets auch deutlich weniger Lähmeerscheinungen.

Aufgrund der durchgeführten mykologischen Untersuchungen sowie der anderen Untersuchungsbefunde spricht vieles für eine physiologische Ursache der Holunderdoldenwelke. Ein Beweis dafür konnte in der vorgelegten Arbeit jedoch nicht erbracht werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 565/89**

**Selektive Mikrovegetationsvermehrung von Edelkastanie und die vorbeugende Bekämpfung von Pilzkrankheiten (Ceratocystis, Endothia) mit Antagonisten (1989 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf

**Projektleiter:** Dr. Eva WILHELM

**Telefon:** (02254)780/2241

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Montana State University, Landesforstdirektion Burgenland, Landwirtschaftliche Fachschule Eisenstadt, Obstbauversuchsstation Haidegg.

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Entwicklung einer praxisgerechten Methode zur Mikrovegetativermehrung selektierter Genotypen von Edelkastanie.
- Selektion bzw. Verifizierung von gegen Pilze resistenten bzw. toleranten Genotypen.

- Erarbeitung einer praxisgerechten Methode zur präventiven Inokulation wertvollen Pflanzenmaterials aus Mikrovegetativvermehrung mit Antagonisten gegen Schadpilze (*Ceratocystis*, *Cryphonectria*).

**Ergebnisse:**

Im Rahmen dieses Projektes wurden Strategien zur biologischen Bekämpfung von Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*) entwickelt. Kastanienrindenkrebs ist eine aus Amerika eingeschleppte Pilzerkrankung, die die österreichischen Edelkastanienbestände (*Castanea sativa*) im Südosten des Landes immer massiver bedroht.

Zur vorbeugenden Behandlung wurden 177 verschiedene Bakterienisolate von Flieder, Birke, Rose und Edelkastanie auf ihre antagonistische Wirkung gegenüber *Cryphonectria parasitica* geprüft. Aus dem vasculären System einer gesunden Edelkastanie wurden endophytische *Bacillus subtilis* Stämme isoliert, die in vitro starke Hemmwirkungen auf das Pilzwachstum ausüben. Ein *Bacillus subtilis* Isolat (L 25) wurde für weitere Untersuchungen ausgewählt. An mehreren mikrovegetativ vermehrten Kastanienklonen wurden in vitro Inokulationen mit L 25 und nachfolgender Pilzinfektion durchgeführt.

Die Krankheitssymptome wurden nach einer 5-stufigen Skala in wöchentlichen Abständen boniert. Dabei zeigte sich, daß der Infektionsverlauf bei vorheriger Inokulation an In-vitro-Kastanien verzögert verläuft. Das Ausmaß dieser präventiven Wirkung ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Einerseits reagieren die verwendeten Klone sehr unterschiedlich und andererseits sind die Zeitintervalle zwischen Inokulation von *Bacillus* und nachfolgender Pilzinfektion von Bedeutung. Ein Zeitraum von drei bis sieben Tagen konnte für die Erzielung einer optimalen Schutzwirkung ermittelt werden. Die Mechanismen, die für diesen Effekt verantwortlich sind, liegen vermutlich in dem Phänomen der "induzierten systemischen Resistenz". Dies wird dadurch noch erhärtet, daß die Schutzwirkung in einer weiteren Subkulturphase noch nachweisbar ist.

Ein Applikationsmechanismus für die Anwendung im Freiland wurde entwickelt, um auch größere Bäume mit *Bacillus* zu behandeln. Dabei konnte festgestellt werden, daß zumindest für die Dauer von einem Jahr sogar ein kurativer Effekt an bereits erkrankten Individuen auftrat. Durch *Bacillus subtilis* produzierte fungistatische Substanzen im Gefäßsystem des Baumes könnten für den Heilungserfolg verantwortlich sein.

Seit mehreren Jahren wird von einigen Ländern die

Applikation von hypovirulenten Pilzstämmen als kurative Behandlungsmaßnahme eingesetzt. Eine Anwendung in Österreich erscheint jedoch erst sinnvoll, wenn lokale Pilzstämme näher charakterisiert sind. Aus verschiedenen Regionen wurden von mehr als 30 erkrankten Bäumen Pilze isoliert.

Zur näheren Charakterisierung wurden verschiedene Tests (Bavendamm, Pathogenität und Kompatibilität) durchgeführt. Diese Untersuchungen zeigten, daß in Österreich mindestens sechs verschiedene vegetative Kompatibilitätsgruppen vorliegen. Weiters gibt es Hinweise, daß hypovirulente Pilzstämme in der Steiermark vorhanden sind.

Parallel zu diesen Arbeiten wurden auch Methoden zur Mikrovegetativvermehrung von Edelkastanie erarbeitet. Dadurch ist es erstmals gelungen, österreichische Kastanienarten in vitro zu vermehren. Diese Verfahren können dazu beitragen, die Auspflanzung von Kastanie in Österreich zu forcieren. Die kombinierte Anwendung von Hypovirulenz als kurative Behandlungsmethode sowie der präventiven Bakterieninokulation könnte langfristig einen wichtigen Beitrag leisten, die Kastanienbestände in Österreich und Europa zu erhalten und auch zu erweitern.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 574/89  
Pflanzenbauliche Versuche zur Produktion  
von Alternativpflanzen als Rohstoffe für eine  
industrielle Verarbeitung (1989 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Peter LIEBHARD

**Telefon:** (0222)47654/3303

**Ergebnisse:** Siehe Farbprospekt

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 577/89  
Luftbildeinsatz zur Bodenbewertung und sy-  
stematischen Abschätzung der Erosionsge-  
fährdung durch Wasser - Beispielegebiete  
Waldviertel bzw. niederösterreichisches Vor-  
alpengebiet (1989 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josefs Kai 27, A-1010 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Theodor QUENDLER

**Telefon:** (0222)5338747/16

**Kooperationspartner:**

- Niederösterreichische Agrarbezirksbehörde (Festlegung der Untersuchungs- und Kommas-

sierungsgebiete),

- Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (Luftbildaufnahmen),
- Institut für Photogrammetrie der TU Wien gemeinsam mit NÖABB (Herstellen des digitalen Höhenmodells, Digitalisieren von Katastermappen und Bodenkarten, Überprüfung der Orthophotos),
- Bundesanstalt für Bodenwirtschaft gemeinsam mit FLD und NÖABB (Vergleichende Auswertung von Bodenbewertung, Bodenkartierung und Bodenschätzung),
- Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt und Hydrographisches Zentralbüro (Bodenenerodierbarkeitsfaktoren, Regensimulation),
- Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur (Diplomarbeit),
- Institut für Meteorologie und Geophysik der Universität Wien (Diplomarbeit).
- Niederösterreichische Agrarbezirksbehörde (unentgeltliche Mitarbeit)

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Problematik des Boden- und Umweltschutzes liegt in der Konkurrenz zwischen den verschiedenen Bodenfunktionen, besonders, wenn einzelne Funktionen auf Kosten der anderen unkontrolliert genutzt bzw. übernutzt werden. Aufgrund der vielfältigen Bedrohungen der Lebensgrundlage "Boden" wurde bereits 1972 die sogenannte "Europäische Bodencharta" beschlossen. Die vielen Gefährdungen haben in Österreich, ähnlich wie in anderen Ländern, zu einer Reihe von Forschungsaktivitäten geführt, die entweder als Beiträge oder zumindest als Vorstufe zu Bodenschutzmaßnahmen und Bodenschutzkonzepten gelten können. In die Reihe dieser Aktivitäten fügt sich unter anderem sowohl die Bodenschutzinitiative der Österreichischen Bundesregierung aus dem Jahr 1992 als auch der schon 1988 eingeführte und auf die landwirtschaftliche Praxis ausgerichtete Beratungsschwerpunkt "Bodengesundheit" des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft ein.

In Verbindung mit dem technisch-wissenschaftlichen Fortschritt besteht eine der wesentlichen Aufgaben auch in der Weiterentwicklung der Arbeitsmethoden bei Kommassierungsverfahren und Bodenschutzmaßnahmen, zumal die modernen Informationstechnologien bei den technischen Hilfsmitteln für die Praxis eine Vielzahl von Verbesserungen ermöglichen.

*Folgende Zielsetzungen wurden damit im wesentlichen verfolgt:*

1. Auswertung regionaler Niederschlagsmessungen hinsichtlich des Auftretens von Starkregenereignissen zur Bestimmung von regionalen Regenfaktoren (R-Faktor gemäß "Allgemeiner Bodenabtragsgleichung" von Wischmeier und Smith) und allenfalls notwendigen Netzverdichtungen;
2. Auswertung der verfügbaren Bodendaten hinsichtlich der Erosivität, Bestimmung von Bodenerodierbarkeitsfaktoren (K-Faktoren) und Überprüfung durch entsprechende Regensimulationen;
3. Vergleichende Überprüfung von Ergebnissen der Bodenbewertung mit Hilfe der Luftbildauswertung mit jenen der Bodenkartierung und der Finanzbodenabschätzung und der möglichen Ursachen für auftretende Abweichungen;
4. Abschätzung der Erosionsgefährdung und Herstellung von Erosionsgefährdungskarten auf der Grundlage des digitalen Höhenmodells und der "Allgemeinen Bodenabtragsgleichung" (mit Hilfe des Programmpaketes "SCOP-Intersect") einschließlich der Verbesserung des Computermodells zur Herstellung von Erosionsgefährdungskarten.

Im Rahmen von Kommassierungsverfahren der NÖ. Agrarbezirksbehörde, standen drei Standorte im nö. Voralpengebiet und im Waldviertel zur Verfügung (KG. Teufelsdorf, Gem. Kilb bzw. KG Kottingnondorf, Gem. Großgerungs und KG Eulnbach, Gem. Vitis).

**Ergebnisse:**

**Ad Punkt 1:**

Erste Probleme bei der Bestimmung von regionalen Regenfaktoren (R-Faktor, ein Maß für die Erosionsgefährdung durch Wasser) ergaben sich dadurch, daß nur für acht Stationen Ombrographenaufzeichnungen für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren zur Verfügung standen, davon nur für zwei Bandschreiberrollen mit 30-Minuten-Markierungen (Behamberg und Gutenbrunn). Die Zeitreihen des seit 1984 erweiterten Ombrographennetzes mit Registrierung durch automatische Datensammler (Wippengeräte mit Minutenauflösung) waren für eine gesicherte Aussage noch zu kurz. Probleme gab es zum Teil auch dadurch, daß die Zeitreihen für einige Stationen durch Ausfälle und die winterliche Stilllegung der Geräte lückenhaft waren. Für Vergleichszwecke wurden zunächst daher nur die Werte für die Vegetationszeit herangezogen. Einzelne Lücken durch Geräteausfälle wurden durch Einbeziehung anderer Referenzdaten überbrückt.

Trotz der Probleme mit den Niederschlagsdaten war es möglich, die Zusammenhänge zwischen den Jahres- und Vegetationszeitniederschlägen und die auf der Basis verschiedener Rechenmodelle ermittelten Regenfaktoren zu überprüfen. Bereits nach einer ersten Überschlagsrechnung zeigte sich, daß die Anwendung der von Rogler und Schwertmann für Bayern gefundenen Regressionsbeziehungen für die Vegetationszeit plausible Ergebnisse ergibt, für die Jahreswerte dagegen nicht. An einigen Stationen wurden die Jahreswerte übertroffen, was sachlich unsinnig ist. Mögliche Ursache für diese Schätzfehler ist der in den niederösterreichischen Stationen höhere Anteil der Sommerniederschläge.

Es bestand für Niederösterreich folglich die Notwendigkeit zur Aufstellung eigener Regressionsgleichungen. Aber auch dabei kam man bei den verschiedenen Rechenmodellen auf der Basis der Zeitreihen der Vegetationszeitwerte zu keinen straffen linearen Zusammenhängen zwischen Niederschlagswerten und ermittelten Regenfaktoren. Erst bezüglich der Jahreswerte kam man nach Überbrückung bzw. bei Ausklammerung unvollständiger Datenreihen zu Korrelationswerten von über 0,8. Die beste Anpassung ( $r = 0,848$ ) ergab sich bei Anwendung eines linearen Modells.

Diese im Hinblick auf die Abschätzung der Regenfaktoren aus kumulierten Niederschlagsjahres- und Vegetationszeitsummen wenig befriedigenden Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit kontinuierlicher, zeitlich hoch auflösender Niederschlagsregistrierungen und die Richtigkeit des in jüngster Zeit umfassenden Ausbaus des Ombrographen- und Datensammlernetzes in Niederösterreich.

#### Ad Punkt 2:

Der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor) im Rahmen der "Allgemeinen Bodenabtragsgleichung" von Wischmeier und Smith ist ein Maß für die Bodenabtragsgefährdung durch Wasser (Flächenerosion). Die entsprechenden Bodeneigenschaften hängen selbst wieder von einer Reihe von Kriterien wie Bodenart, Aggregatsgrößen, Wasserdurchlässigkeit und Humusgehalt ab. Die Bodenkartierung mit den Begleituntersuchungen liefert größtenteils die notwendigen Ausgangswerte für die rechnerische Bestimmung des jeweiligen K-Faktors. Mit Ausnahme des Feinstandes werden bei den Bodenuntersuchungen alle erforderlichen Werte routinemäßig erfaßt.

Beim vorliegenden Forschungsprojekt bestand unter anderem die Aufgabe, die berechneten K-Faktoren durch Beregnungsversuche zu überprüfen. Bei Lößböden stimmen die Werte zumeist gut überein; bei Böden mit anderem Ausgangsmaterial

treten oftmals größere Abweichungen auf. Im Kommassierungsgebiet Eulenbach (Gem. Vitis) im Waldviertel wurde der Beregnungsversuch auf zwei Parzellen, im Gebiet Teufelsdorf (Gem. Kilb) im niederösterreichischen Voralpengebiet auf vier Parzellen durchgeführt. Bei den erstgenannten Parzellen handelte es sich um sandigen Lehm auf Fels, bei den vier Parzellen im Voralpengebiet im wesentlichen um Lehmböden, in einem Fall mit Übergängen zu sandigem Lehm.

Die Auswertung des bei der Regensimulation festgestellten Bodenabtrages ergab für die beiden Parzellen im Waldviertel mit sandigem Lehm Boden nach der Formel von Wischmeier und Smith einen Erodierbarkeitsfaktor von  $K = 0,15$ . Dieser Wert entspricht den in den einschlägigen Handbüchern gefundenen Werten. Auf den schwereren Böden im Voralpengebiet kam man bei der Regensimulation zu K-Faktoren zwischen 0,24 und 0,77 (ersterer auf dem leichteren, letzterer auf dem schwereren Lehm Boden).

Gegenüber den K-Faktoren von Wischmeier weichen diese Werte allerdings erheblich ab: auf dem leichten Boden deutlich niedriger (also unter 0,33), auf den schwereren Böden dagegen erheblich höher (über 0,41 und 0,49). Frühere Erfahrungen wurden insoweit bestätigt, daß gegenüber den K-Werten nach der Bodenabtragsgleichung von Wischmeier auf tonhaltigen schwereren Böden mit stärkeren Abweichungen zu rechnen ist.

#### Ad Punkt 3:

Luftbilder und die daraus hergestellten Orthophotos bieten bei der Erfassung der kleinräumigen Gegebenheiten in der Natur eine Reihe von Vorzügen. Zusätzlich zur genauen Verortung stellt der Bildinhalt eine genaue Momentaufnahme über alle Landschafts- und Infrastrukturelemente dar. Das Bildmaterial ist daher auch bei der Erfassung und Bewertung des "Öko-Iststandes" als Arbeitsunterlage und Dokumentationsmedium geradezu unverzichtbar. Farbinfrarotfilme erlauben durch die Sensibilisierung auf Infrarotstrahlung überdies eine qualitative Beurteilung der Vegetationsdecke. Auf der Basis der Orthophotos erfolgte ferner eine ADV-unterstützte Korrektur der teilweise verzerrten, älteren Katasterkarten. Zu diesem Zweck wurden bereichsweise gemeinsame Referenzpunkte festgelegt und die Fehlerausgleichsrechnung durchgeführt.

In Verbindung mit dem unterschiedlichen Reflexionsverhalten verschiedener feuchter Böden sind aus den Infrarotbildern auch Rückschlüsse auf die Bodenbonität möglich. Darauf basiert der Einsatz von Luftbildern bei der Bodenbewertung. Ausge-

hend davon wurde in den drei Kommassierungsgebieten daher auch eine vergleichende Überprüfung der Unterlagen von Bodenkartierung und Finanzbodenabschätzung bezüglich der Eignung bei weiteren Kommassierungsverfahren vorgenommen. Dabei zeigten sich zwei einschneidende Probleme:

Der Landwirt orientiert sich bei der Einschätzung der Böden weniger an dem objektivierten, aber dennoch weitgehend abstrakten Bewertungsschema der sogenannten Einheitsbewertung der Finanzbodenabschätzung, sondern im wesentlichen an dem Eindruck, den er von den einzelnen Rieden bei den jährlich unterschiedlichen Witterungsbedingungen und den Erfahrungen bei der Bearbeitung gewinnt. Zusätzlich haben die Bewirtschaftungsschwierisse durch die Geländeverhältnisse (etwa durch Längs- oder Querneigungen etc.) im Gefolge der Mechanisierung in neuerer Zeit einen höheren Stellenwert bekommen. Diese Probleme lassen sich durch eine geeignete methodische Vorgangsweise allerdings nachträglich bereinigen.

Ein weiteres Problem bestand in den Projektgebieten darin, daß sowohl die frühen Ergebnisse der Bodenkartierung als auch jene der Finanzbodenabschätzung sich zum Teil als unbrauchbar erwiesen; dies traf sowohl in Kottingnondorf im Waldviertel als auch in Teufelsdorf im Voralpengebiet zu. In beiden Gebieten wurden von der Finanzbehörde aufgrund des Projektes ohnehin vorgesehene Neuschätzungen vorgezogen und beschleunigt durchgeführt. In Eulenbach wiederum haben sich die Unterlagen der Bodenkartierung, die bereits in einer sehr frühen Phase der Kartierung erarbeitet wurden, vor allem hinsichtlich der räumlichen Abgrenzung als sehr fehlerhaft herausgestellt.

Daraus folgt, daß bei Kommassierungsverfahren der Bodenbewertung auch weiterhin größtes Augenmerk zukommt. Es ist nämlich davon auszugehen, daß die Materialien der Finanzbodenabschätzung bzw. der Bodenkartierung, vor allem wenn die Bearbeitungen bereits vor längerer Zeit durchgeführt wurden, für die Kommassierungspraxis auch in anderen Fällen ungenügend sein könnten. Demgegenüber hat sich die Geländebeurteilung auf der Basis des digitalen Höhenmodells (als Teil der Luftbildauswertung) in Kombination mit einer als geeignet befundenen bzw. nachgeführten Schätzungsreinkarte der Finanzbodenabschätzung als zielführend bzw. als zweckmäßig erwiesen; die entsprechenden Ergebnisse wurden von den Bauern ebenfalls ohne Vorbehalte akzeptiert.

#### Ad Punkt 4:

Die Abschätzung der Erosionsgefährdung und die Herstellung von Erosionsgefährdungskarten als An-

wendungsfall des digitalen Höhenmodells und der "Allgemeinen Bodenabtragsgleichung" von Wischmeier und Smith verlief relativ problemlos. Wichtig ist jedoch die relativ genaue Bestimmung der maßgeblichen Berechnungskomponenten, insbesondere der R- und K-Faktoren (siehe oben).

Die hohen Anforderungen in der Praxis machen es vor allem bei unruhigem Gelände und bei auftretenden Geländestufen bzw. -kanten notwendig, das Rasternetz im digitalen Höhenmodell entsprechend zu verdichten. Auf der Basis der neuen Hard- und Software und der im Zuge der Projektabwicklung vorgenommenen Adaptierungen läßt die technische Abwicklung der einzelnen Arbeitsschritte künftig keine größeren Probleme mehr erwarten.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 586/89*

**Bedeutung von Flurabstandsänderungen für die Fruchtbarkeit von Grundwasserböden, Teil 1 (1989 - 1993)**

*Projektnehmer:*

Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josefs-Kai 27, A-1010 Wien

*Projektleiter:* Dipl.-Ing. Theodor QUENDLER

*Telefon:* (0222)5338747/16

*Kooperationspartner:*

Bundesanstalt für Bodenwirtschaft, Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Österreichische Donaukraftwerke AG Klagenfurt (unentgeltliche Mitarbeit)

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Kraftwerksbauten haben regelmäßig mehr oder weniger massive Eingriffe in den Grundwasserhaushalt zu Folge, wobei sowohl Absenkungen als auch Anhebungen des Grundwasserspiegels vom Standpunkt der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung sehr negativ sein können. Bei KW-Projekten sind Untersuchungen des Grundwasserhaushaltes und der zu erwartenden Veränderungen daher von zentraler Bedeutung.

Zur Abschätzung zu erwartender Veränderungen des Grundwasserspiegels durch Kraftwerksbauten stehen heute moderne Meß- und mathematische Simulationsverfahren zur Verfügung. Zur Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen auf die Bodennutzung bzw. zur Abschätzung der möglichen Ertragsbeeinflussung durch Änderung der Bodenwasserabflußverhältnisse hingegen gibt es bislang kaum empirisch abgesicherte Informationen.

Eine wichtige Aufgabe des Projektes bestand zunächst in der Erprobung geeigneter Meßmethoden zur Erfassung der Bodenwasserdynamik, insbesondere der Saugspannungsverhältnisse in den

einzelnen Bodenschichten der Meßprofile, welche zur Beurteilung der Wasserverfügbarkeit im durchwurzelten Bodenbereich herangezogen werden können. Dabei wurden einerseits unterschiedliche Gipsblock-Typen hinsichtlich ihrer Meßbereiche untersucht, andererseits wurde die Einsatzfähigkeit eines vom Forschungszentrum Seibersdorf speziell für Gipsblockmessungen entwickelten batteriebetriebenen Datensammlersystems im rauen Feldbetrieb erprobt. Die letztlich zum Einsatz gekommene Anlage, eine Kombination von WATERMARK-Sensoren mit dem Seibersdorfer Datenlogger, ermöglichte die zeitlich frei wählbare Abfrage von 16 Gipsblockkanälen und von vier Bodentemperaturkanälen. An jedem der beiden Standorte wurde eine dieser Anlagen installiert.

Die automatischen Gipsblock- und Temperaturmessungen erfolgten stündlich; die Meßwerte einer jeweils 5- bis 6wöchigen Meßperiode wurden auf einem Halbleiterdatenspeicher gesammelt und später in der Bundesanstalt für Kultertechnik und Bodenwasserhaushalt bearbeitet bzw. ausgewertet. Da der Meßbereich der WATERMARK-Sensoren auf niedrige Saugspannungen begrenzt ist, wurden zusätzlich sogenannte WATERWISE-Gipsblöcke installiert, mit welchen die mit den WATERMARK-Sensoren nicht mehr erfaßbaren höheren Saugspannungen erfaßt werden sollten, wie sie beispielsweise während der extremen Trockenheit im Sommer 1992 dann auch tatsächlich aufgetreten sind, vor allem im Spittaler Feld. Diese Gipsblöcke sowie weitere zur Sicherung gegen einen Ausfall der automatischen Stationen im Hauptwurzelbereich installierte WATERMARK-Sensoren wurden in einem 2- bis 3tägigen Turnus händisch gemessen.

#### Kurzcharakteristik beider Standorte

Die beiden verfügbaren Meßeinrichtungen wurden an zwei Standorten mit teilweise unterschiedlichen Bodenwasserverhältnissen eingesetzt, einerseits am Spittaler Feld, andererseits am Baldramsdorfer Feld, um die Ertragspotentiale auf annähernd vergleichbaren Böden bei unterschiedlichen Flurabständen zu erfassen. Gleichzeitig sollten diese Messungen zur Eichung eines Simulationsmodells dienen, damit die im Zuge dieser Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse auch zur Beurteilung anderer Standorte im oberen Drautal herangezogen werden können. Um auch bezüglich der Bewirtschaftung annähernd eine ähnliche Voraussetzung zu gewährleisten, wurde zu Beginn des Beobachtungszeitraumes auf den beiden ausgewählten Probeflächen nach genauen Vorgaben die Saatbeetherstellung vorgenommen und die selbe Wechselwiesen-Mischung eingesät.

Die **Probefläche "Baldramsdorfer Feld"** liegt am rechten Draufer nördlich der Ortschaft Baldramsdorf, die beim sommerlichen Grundwasserhochstand (im Gefolge der in den Sommermonaten üblicherweise starken Wasserführung der Drau) durch einen vergleichsweise geringen mittleren Flurabstand gekennzeichnet ist. Der graue Auboden wird sowohl als Grünland als auch als Ackerland genutzt. Der Flurabstand bewegt sich je nach Jahreszeit zwischen 1 bis 2 m. Der Meßpunkt befindet sich im Überflutungsbereich der Drau; die Meßstelle war anlässlich eines Hochwasserereignisses Ende Juni 1991 daher auch einige Tage lang überschwemmt.

Die **Probefläche "Spittaler Feld"** liegt am linken Draufer südwestlich des Bahnhofes Spittal an der Drau und weist einen deutlich höheren Flurabstand (3 bis 4 m) auf. Auch hier handelt es sich um den Bodentyp Grauer Auboden, der ebenfalls als (Wechsel-)Grünland bzw. Ackerland genutzt wird. Zum Unterschied von der Probefläche Baldramsdorfer Feld ist der Standort aufgrund der in den Jahren 1976 - 1977 in diesem Bereich erfolgten Eintrübung der Drau-Flußsohle weitgehend hochwassersfrei.

#### Ergebnisse:

Trotz der klimatisch gleichen Voraussetzungen (Abstand weniger als 1 km Luftlinie) ist die Grundwasserdynamik auf den beiden Probeflächen sehr verschieden, wobei der Einfluß des unterschiedlichen Flurabstandes offensichtlich ist. Sowohl im Bodenwassergehalt als auch in der Dynamik wurden signifikante Unterschiede festgestellt. Am Spittaler Feld war der Bodenwassergehalt (vor allem in den Tiefen 10, 20, 30 und 40 cm) unter anderem aufgrund des erheblich höheren Flurabstandes von 3 bis 4 m mit Werten zwischen 20 und 35 Vol-% zumeist um wenigstens 10, zeitweilig aber auch um 15 und mehr Prozentpunkte niedriger als am Baldramsdorfer Feld. Auch die Neutronensondenmessungen, die nach den bisherigen Erfahrungen in den oberen Bodenschichten zu tendenziell niedrigeren Werten führen, ergaben das gleiche Bild.

Spiegelbildlich zur Situation im Bodenwassergehalt gab es auch bei den festgestellten Saugspannungswerten, die eine unterschiedliche Wasserverfügbarkeit vor allem im oberen Wurzelraum anzeigen, in den einzelnen Meßtiefen große Abweichungen. Vor allem während der Trockenheit in den Sommermonaten 1992 erreichten die Saugspannungswerte am Spittaler Feld zeitweilig ein Mehrfaches von jenen am Baldramsdorfer Feld, insbesondere in den oberen Bodenhorizonten (bei Werten von über 2.400 mbar zeitweilig das 4fache und mehr).

Der Pflanzenbestand auf dem Baldramsdorfer Feld setzte sich nach einer Grobcharakterisierung zu 50 bis 60 % aus Gräsern (Wiesenschwingel vorherrschend, Knaulgras mäßig vertreten), zu 20 bis 30 % aus Kleearten (Rotklee, Schwedenklee und Weißklee etwa zu gleichen Teilen) und zu etwa 10% aus Kräutern zusammen. Maulwurfschäden traten keine auf. Auch nach der bereits lange andauernden Trockenheit in den Monaten Juli/August 1992 war der Bestand durch einen üppigen, dunkelgrünen Aufwuchs geprägt, während er im Spittaler Feld uneinheitlich und lückig war und auf den Berghängen in der Umgebung weithin extreme Dürreschäden auftraten.

Auf dem Spittaler Feld kam es auf einem Teil der Probefläche zu einer Schädigung der Grasnarbe, offensichtlich durch Befahrung, z. T. aber auch durch (unsachgemäße) Beweidung. Aber auch im übrigen war der Bestand bei nur mittelgrüner Färbung eher schlecht bestockt bzw. stark lückig und hager. Die Kleearten waren verschwunden. Die Düngung zeigte noch keine nennenswerte Wirkung. Mit 80 bis 90 % dominierten die Gräser, bei Vorherrschen des robusten Knaulgrases. Der Kräuteranteil war mit 10 bis 20 % gleichfalls relativ hoch.

Die Ertragsmessungen wurden anhand von Abertungen von jeweils 1 m<sup>2</sup> großen Grasprobeflächen in regelmäßigen Zeitabständen durch Mitarbeiter der ÖDK durchgeführt. Die Grasproben wurden frisch gewogen sowie Teilproben entnommen, tiefgefroren und zur weiteren Untersuchung der Trockensubstanz und Nährstoffgehalte an das Futtermittellabor in Rosenau, NÖ eingesandt. Die Ertragsangaben beziehen sich auf Heuerträge bei 14 % Wassergehalt ohne Ernteverluste, die in der Praxis je nach Bedingungen zwischen 15 und 30 % liegen.

Auf der Probefläche Baldramsdorfer Feld konnte 1991 die Feststellung des Jahresertrages wegen des Ertragsausfalls infolge der Überschwemmung im Juni nicht regulär erfolgen. Bis zum ersten Schnitt zeigte sich im Vergleich zum "Spittaler Feld" jedoch ein deutlicher Mehrertrag. Der geringere Ertrag auf dem Spittaler Feld hingegen wird zum Teil auf den schlechteren Bestand bei Vegetationsbeginn zurückgeführt. Wegen der bis zum ersten Schnitt vergleichbaren "Wasserstreß"-Verhältnisse dürften die Ertragsdifferenzen nicht durch Unterschiede in der Wasserversorgung, sondern auch durch andere Faktoren verursacht sein (zum Teil etwa durch die unterschiedliche Zusammensetzung des Pflanzenbestandes).

Die Ertragsmessungen auf den beiden Ver-

gleichsflächen erbrachten in den Jahren 1991 und 1992 folgende Ergebnisse: Im Jahr 1992 waren die Erträge auf dem Baldramsdorfer Feld wesentlich höher als auf dem Spittaler Feld, dessen geringe Leistung zumindest teilweise auf die vorausgegangene Herbstbeweidung und den Viehtritt im Jahr 1991 zurückzuführen, im wesentlichen jedoch eine Folge der Ertragsdepression durch die extreme Trockenheit in den Sommermonaten 1992 sein dürfte.

#### Diskussion und Ausblick

Die gewählte Vorgangsweise zur Erfassung der Bodenfeuchteunterschiede unter Einsatz neuer Meßmethoden hat sich auf beiden Probeflächen als zweckmäßig erwiesen. Die anfänglichen Probleme mit der automatischen Datenerfassung, vor allem mit den automatischen Gipsblockmeßstationen, konnten behoben werden. Die Erprobung des TDR-Gerätes EASY TEST des Institutes für Agrophysik in Lublin (Polen) zur Wassergehaltsmessung im Hauptwurzelraum verlief zufriedenstellend; bewährt hat sich überdies der Einsatz der WATERMARK-Sensoren in Verbindung mit dem vom Österreichischen Forschungszentrum Seibersdorf entwickelten Datenlogger.

Als Ergebnis der Analyse der Saugspannungs- und Ertragsmessungen konnte eine für beide Standorte gleichermaßen gültige eindeutige Abhängigkeit des mittleren Ertragszuwachses vom "akkumulierten Wasserstreß" nachgewiesen werden. Damit konnte ein wesentlicher Beitrag zu Quantifizierbarkeit der Auswirkung von Saugspannungserhöhungen im Hauptwurzelbereich infolge von Grundwasserabsenkungen auf den Ertrag von Wechselgrünland erbracht werden.

Aufgrund der nachgewiesenen eindeutigen Zusammenhänge zwischen Ertragspotential und Saugspannung im Hauptwurzelbereich ist auf Standorten, bei welchen ein Grundwassereinfluß wie beim Baldramsdorfer Feld gegeben ist, bei einer Grundwasserabsenkung mit einer Ertragsminderung zu rechnen. Das Ausmaß eines solchen Ertragsrückgangs kann bei laufender Beobachtung der Saugspannungen im Hauptwurzelbereich anhand der in diesem Projekt erarbeiteten empirischen Beziehung zwischen Ertragszuwachs und "akkumuliertem Wasserstreß" quantifiziert werden. Bei Einsatz des Modells SIMWASER wären solche Messungen grundsätzlich nicht mehr notwendig. Weitere Erhebungen im Gelände und Laborversuche sind jedoch für die Bestimmung der kapillaren Leitfähigkeit auf den jeweiligen Standorten und für Zwecke der Modelleichung notwendig; dies gilt auch für weitere Untersuchungen auf Grünland, wo die Er-

träge möglichst nicht, wie im Falle der Probefläche Spittaler Feld, durch Beweidung und Viehtritt ungünstig beeinflußt werden.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 590/90  
Untersuchungen zur Effizienz einer Nachkommenprüfung auf Fleischleistung im Feld beim Zweinutzungsring (1990 - 1993)***

**Projektnehmer:**

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Johann SÖLKNER

**Telefon:** (0222)47654/3272

**Kooperationspartner:**

Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter, Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Braunviehzuchtverbände, Arbeitsgemeinschaft Pinzgauer-Rinderzuchtverbände

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Erhebung der derzeitigen Situation der Fleischleistungsprüfung bei verschiedenen Zuchtvverbänden und Schätzung der genetischen Parameter aus den vorhandenen Daten.
- Entwicklung geeigneter Prüfverfahren in Zusammenarbeit mit den Zuchtvverbänden und Abklärung der erforderlichen Organisationsstrukturen.
- Erstellung eines an die österreichische Situation angepaßten BLUP-Zuchtwertschätzmodells und Entwicklung eines entsprechenden EDV-Programmes für die Praxis.

**Ergebnisse:**

Für die Berechnungen konnte auf die Daten aus einer in Niederösterreich beim Fleckvieh seit 1985 laufenden Feldprüfung zurückgegriffen werden.

Die in Niederösterreich angewendete Praxis von Kennzeichnung und Datenerfassung am Schlachthof führte nur für häufig eingesetzte Altstiere zu einer befriedigenden Anzahl geprüfter Nachkommen. Teststiere wiesen hingegen im Durchschnitt nur 2 bis 3 Nachkommen auf. Die Ausweitung der Prüfung auf die in der Rindermast dominierenden Bundesländer, die zukünftige Erhebung der Schlachtdaten aller Stiere mit einer Zuchtvbands-Lebensnummer und eine laufende Kontrolle des Datenflusses sind vielversprechende Ansätze, den Datenanfall künftig wesentlich zu steigern.

Die durchgeführte Parameterschätzung erbrachte für die untersuchten Merkmale der Mast- und Schlachtleistung günstige Heritabilitäten und genetische Standardabweichungen. Eine erfolgreiche züchterische Bearbeitung dieser Merkmale auf Ba-

sis der ungelassenen Nachkommenprüfung im Feld erscheint somit gewährleistet.

Für die Merkmale tägliche Zunahme, Ausschlachtung, EUROP-Handelsklasse und Nettozunahme wurde eine multivariate Tiermodell-Zuchtwertschätzung durchgeführt. Wie für die Parameterschätzung wurde ein Schätzmodell mit Berücksichtigung der 3-fach-Interaktion Schlachthof-Geburtsjahr-Saison sowie des Schlachtalters verwendet. Eine Anwendung dieser Zuchtwertschätzung in der Praxis ohne längere Übergangszeiten ist gewährleistet.

Unter Berücksichtigung unterstellter Grenznutzenwerte, der unterschiedlichen Häufigkeit der Merkmalrealisierungen sowie der fiktiven Annahme der Kenntnis der wahren Zuchtwerte wurde die relative züchterische Bedeutung der Leistungsmerkmale errechnet. Von den Fleischleistungsmerkmalen erreicht die tägliche Zunahme 72 % der Bedeutung des wichtigsten Merkmals Eiweißmenge, die Ausschlachtung 32 % und die EUROP-Handelsklasse 24 %, während für den Fleischanteil in der derzeitigen Situation eine negative züchterische Bedeutung von minus 10 % ermittelt wurde.

Die Zuchtplansrechnungen ergaben für die Ausgangssituation ohne Nachkommenprüfung im Feld eine deutliche Entwicklung des Fleckviehs in Richtung milchbetontes Rind. Die Zuchtfortschritte in der Mastleistung sind gering, Schlachtleistung und der Schlachtkörperwert verschlechtern sich.

Durch eine Einführung der Nachkommenprüfung im Feld ist eine deutliche Veränderung in den Selektionserfolgen der Leistungsmerkmale zu erwarten. In den Milchleistungsmerkmalen sowie der Melkbarkeit sind leichte Verringerungen der Selektionserfolge von etwa 10 bis 20 % festzustellen. Die positive Entwicklung des Geburtsverlaufes verlangsamt sich, wobei allerdings keine Zunahme der Schwergeburtenrate zu befürchten ist.

Demgegenüber können die Zuchtfortschritte im wichtigen Merkmal tägliche Zunahme beinahe verdoppelt werden. Für die Ausschlachtung und die Handelsklasse errechnen sich geringe, aber deutlich positive Selektionserfolge. Die auf der negativen relativen Bedeutung dieses Merkmals beruhende Verschlechterung des Fleischanteiles wird zwar verlangsamt, aber nicht aufgehalten.

Die Kosten einer routinemäßigen Durchführung der Nachkommenprüfung im Feld in Österreich wurden je nach Datenanfall auf ÖS 810.000 bis ÖS 950.000 geschätzt. Diesen besonders im Vergleich zu anderen Leistungsprüfungen sehr geringen Kosten stehen erwartete Mehrgewinne von ca. ÖS 28.700.000 in der ungünstigsten und von ca. ÖS

64.100.000 in der günstigsten der untersuchten Varianten gegenüber. Die ungelenkte Nachkommenprüfung auf Mast- und Schlachtleistung im Feld stellt somit mit Sicherheit eine der effizientesten Leistungsprüfungen beim Zweinutzungsrind dar.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 592/90  
Molekulare Basis der biologischen Kontrolle  
von pflanzenpathogenen Pilzen durch Trichoderma viride (1990 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Biochemische Technologie und Mikrobiologie der Technischen Universität Wien, Getreidemarkt 9/172, A-1060 Wien

**Projektleiter:**

Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dr. Christian P. KUBICEK  
Telefon: (0222)58801/4708, 4701

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Hinblick auf die Gefahr der Resistenzerscheinungen gegen Fungizide einerseits und die Problematik der Umweltbelastung 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 Norther Hybridisierung in verschiedenen *Trichoderma* sp. Isolaten, Überprüfung des genomischen oder viralen Ursprungs.
- Aufbau einer Genbank zur Transformation der "control-negativen" zu "control-positiven" Stämmen, um so das entsprechende beteiligte Gen zu finden.
- Sequenzieren des Gens und Identifizierung seines Genproduktes.

**Ergebnisse:**

Die Verwendung von Mikroorganismen oder ihrer natürlichen Produkte zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten als Alternative zu chemisch herge-

stellten Pflanzenschutzmitteln gewinnt zur Zeit immer mehr an Bedeutung.

Der Bodenpilz *Trichoderma harzianum* gilt als einer der vielversprechendsten Kandidaten für die Entwicklung biologischer Pflanzenschutzmittel. Seine Anwendung wird jedoch gegenwärtig noch durch die Instabilität der verwendeten Stämme behindert. Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde daher angestrebt, die molekulare Basis der besonderen Eignung dieses Pilzes näher kennenzulernen, um in der Folge bessere und stabilere Stämme mit Methoden rekombinanter DNA herzustellen. Es konnte dabei der Beweis erbracht werden, daß die Fähigkeit zur Biokontrolle genomisch kodiert ist. Es wurden daher jene Werkzeuge erarbeitet, die benötigt werden, um die Klonierung von an der Biokontrolle beteiligten Genen durchführen zu können. Zu Ende des Projektes liegen nunmehr vor:

- eine Cosmid-Genbank mit einem Auxotrophie-markier, welche zur Klonierung durch Komplementation geeignet ist;
- ein auf Mykoparasitismus aufbauendes Selektionssystem;
- eine Methode zur Transformation von *T. harzianum* mit DNA und
- ein geeigneter auxotropher Stamm von *T. harzianum*.

In Kooperation mit einer Arbeitsgruppe in Sevilla (Spanien) konnte ein unter mykoparasitischen Bedingungen spezifisch exprimiertes Gen kloniert und charakterisiert werden, welches Ähnlichkeit mit pflanzlichen Extensinen bzw. Hydrophobinen aus anderen Pilzen aufweist. Physiologische Untersuchungen zeigten, daß sowohl die Ausscheidung chitinolytischer Enzyme als auch Bildung von Antibiotika an der Biokontrolle beteiligt sind.

Unter Verwendung eines spezifischen Nachweissystems konnte in Kooperation mit einer Arbeitsgruppe der Cornell University (NY, USA) auch der Beweis erbracht werden, daß chitinolytische Enzyme und Fungizide das Wachstum von Pflanzenpathogenen synergistisch zu hemmen vermögen.

Die vorliegenden Ergebnisse lassen sich daher dahingehend zusammenfassen, daß enzymatische Lyse der Zellwand des pathogenen Mikroorganismus in Kombination mit membranbeeinflussenden Antibiotika maßgeblich für die Biokontrollfähigkeit verantwortlich ist, daß aber zusätzlich auch noch andere Genprodukte für das effiziente Ablaufen dieses Prozesses benötigt werden. Mit den erarbeiteten Methoden kann eine gezielte gentechnische Manipulation von *T. harzianum* in Angriff genommen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. 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)**

**Projektnehmer:**

Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur, Nußdorfer Lände 11, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

O.Univ.-Prof. Dr. Hermann KATINGER, Univ.-Doz. Dr. Margit LAIMER da Câmara Machado  
 Telefon: (0222)3692924/402/481

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Optimierung der In-vitro-Techniken (Meristempräparation, Micrografting, In-vitro-Thermostherapie) bei Obstgehölzen.
- Virusfreimachung von Kern- und Steinobstsorten, -klonen und -unterlagen; Züchtung neuer Obstsorten und Resistenzzüchtung.

**Ergebnisse:**

Es konnte für etwa 100 Obstsorten bzw. Unterlagen ein Datenblatt ausgearbeitet werden, in dem für jede Phase der Mikropropagation die Ergebnisse von langen Optimierungsreihen angegeben sind, die in den letzten 5 Jahren erarbeitet wurden.

Die Kombination von In-vitro-Protokollen und Thermostherapie ist ein neuer Weg zur Produktion von virusfreiem Pflanzenmaterial, der einige Vorteile aufweist.

*Folgende Fragen standen im Mittelpunkt der Versuchsauswertungen:*

- Grad der Infektion des Ausgangsmaterials
- Infektionsverlauf während der Mikropropagation ohne Therapie
- Einfluß des Infektionsgrades auf den Erfolg der Eliminierung
- Verteilung der Viren in den behandelten in-vitro-Sprossen
- Anpassung der Therapie an das Infektionsbild

Auf dem Gebiet der physiologischen Untersuchungen in vitro wurde die somatische Embryogenese bei Obstgehölzen untersucht. Es konnte ein Protokoll zur Transformation von somatischen Embryonen von *Prunus* mittels *Agrobacterium* erarbeitet werden, das nun erstmals vergleichende Studien einer großen Anzahl transformierter Pflanzen ermöglicht.

Auf dem Gebiet der Resistenzzüchtung wurde die Resistenz gegen das Plum Pox Virus, den Erreger der Sharkavirose des Steinobstes, bearbeitet. Einige wesentliche Arbeitsschritte auf dem Weg zu virusresistentem Steinobst wurden mit dem ÖGBT-Preis ausgezeichnet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 611/90**  
**Optimierung der Wirbelschichttrocknung von Äpfeln (1990 - 1993)**

**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 ZAUSSINGER  
 Telefon: (0222)47654/3521

**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:**

Für die Beurteilung der Wirbelschichttrocknung von Äpfeln wurden im Zuge eines Prozeß- und Parameterdesigns die Trocknungstemperatur (60 und 100° C), der Grad der Schwefelung (0 und 500 mg SO<sub>2</sub>/l), das Blanchieren (0 und 1 min.) und die Stückgröße (8 und 10 mm) als Haupteinflußfaktoren ermittelt. Die experimentelle Anordnung der Versuche wurde auf der Grundlage der statistischen Versuchsplanung mittels eines multifaktoriellen Versuchsplanes (2<sup>4</sup>-Plan) durchgeführt. Die qualimetrische und technische Validierung des Prozesses erfolgte durch die Messung und Erfassung des Trocknungsverlaufes (Trocknungszeit), des praktischen und theoretischen Energiebedarfes und der Farbmessung im L, a, b-Farbraum.

Die Trocknungszeit der Versuche schwankte je nach Wahl der Versuchsbedingungen zwischen 20 und 80 Minuten. Der Vergleich der Trocknungsverlaufskurven X=f(t), durch Ermittlung des Steilheitsparameters c der Kurve aus einem nichtlinearen Regressionsmodell zeigt, daß nur die Trocknungszeit einen signifikanten Einfluß ( $\alpha=5\%$ ) auf die Trocknungszeit ausübt, alle anderen Faktoren aber keinen Einfluß haben.

Im Zuge der Optimierung konnte durch Festlegung eines maximalen c-Wertes von 0,25, welcher einer

Trocknungsduer von etwa 60 Minuten entspricht, eine Mindesttrocknungstemperatur von 75°C ermittelt werden.

Der Vergleich der Daten mit der Hordentrocknung von grobstückigen Äpfeln bei 50 und 80°C und einer Luftgeschwindigkeit von 0,4 m/sec. zeigt, daß mit dieser konventionellen Methode zur Erreichung der gleichen Produktrestfeuchte etwa die 4-fache Trocknungsduer notwendig ist.

Als ökonomisches Beurteilungskriterium wurde sowohl der praktische Energiebedarf durch direkte Messung, als auch der theoretische Energiebedarf durch Erfassung der Energiebilanz des Trockners herangezogen. Aus den absoluten Energieverbrauchswerten unter den Versuchsbedingungen können für praktische Prozesse Relativwerte abgeleitet werden. Für die Trocknung bei 100°C war im Durchschnitt der dreifache Energiebedarf notwendig als bei 60°C. Die Optimierung des Energiebedarfs in der Konturliniengrafik mit einem ökonomisch vertretbaren Wert zeigt, daß ein optimaler Energiebedarf eine maximale Trocknungstemperatur von 90°C voraussetzt. Die Werte des theoretischen Energiebedarfes lagen unter Zugrundelegung der Versuchsbedingungen zwischen 0,5 und 5,02 kW/100g Endprodukt und zeigen, wie auch der praktische Energiebedarf, eine eindeutige Abhängigkeit von der Trocknungstemperatur. Ein Vergleich mit der Hordentrocknung zeigt bei 80°C ähnliche Energiebedarfsrelationen trotz rascherer Trocknung in der Wirbelschicht.

Für die Beurteilung der Qualität wurden die Farbmeßdaten im L, a, b-Farbraum herangezogen. Aufgrund von Versuchen - die durch eine sensorische Beliebtheitsprüfung mittels bewertender Prüfmethode mit unstrukturierten Skalen mit 80 Versuchspersonen bei Apferringen, die bei 50°C, 65°C und 80°C mit SO<sub>2</sub>-Behandlung (0,250 und 500 mg/l) getrocknet wurden - konnte ein Zusammenhang mit den Farbmeßdaten nachgewiesen werden (75).

Die sensorische Beurteilung der Farbe zeigte, daß der Konsument nicht das ausgebleichte Aussehen der Proben, das aufgrund der starken Schwefelung zustande kommt, aber auch nicht die dunkle Farbe jener Äpfel, die ungeschwefelt bei hoher Temperatur getrocknet werden, wünscht, sondern eine natürliche Verfärbung, die dem Produkt ein gelbbraunes Aussehen verleiht.

Eine Zuordnung der sensorischen Daten zu den objektiven Farbwerten konnte vor allem über den L-Wert (Helligkeitswert), aber auch durch den a-Wert vorgenommen werden. Ein Optimum der Akzeptanz durch den Konsumenten kann bei einem hohen L-Wert (>80) in Kombination mit einem nicht zu

tiefen a-Wert (>0 und <10) angenommen werden.

Bei der Wirbelschichttrocknung zeigt die statistische Auswertung eine eindeutige Abhängigkeit des L-, a- und b-Wertes vom Grad der Schwefelung ( $\alpha=0,01$ ). Beschreibend konnte auch zusätzlich eine Differenzierung nach der Trocknungstemperatur vorgenommen werden. Im Zuge der Optimierung konnte festgestellt werden, daß für einen optimalen L-Wert im Bereich von 77 bis 83 der Schwefelungsgrad bei 250 bis 400 mg/l liegt. Für einen optimalen a-Wert kleiner als 10 muß aber eine Schwefelung mit 400 bis 500 mg/l SO<sub>2</sub> erfolgen.

Eine Polyoptimierung des Gesamtprozesses unter Bewertung aller Einfluß- und Zielgrößen in Abhängigkeit voneinander mit dem Verfahren nach HARRINGTON zeigt, daß für eine kurze Trocknungsduer, einen geringen Energiebedarf und für eine optimale Produktqualität eine Trocknung bei 100°C und 500 mg/l SO<sub>2</sub> durchgeführt werden muß.

Die atmosphärische Wirbelschichtgefriertrocknung, gekennzeichnet durch das Gefrieren der Äpfel vor dem Trocknungsprozeß, konnte nur bei 100°C durchgeführt werden, da es im Zuge der Trocknung bei 60°C zum Verklumpen des Produktes kam. Die erwartete Erhöhung der Trocknungsgeschwindigkeit war nicht gegeben. Dies ist, wie rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zeigen, auf das Aufbrechen der Zellen beim Gefrieren und das damit verbundene Austreten von Zuckerstoffen zurückzuführen.

Durch die Unterbrechung des Trocknungsprozesses nach 10 Minuten Trocknungszeit für 10 Minuten konnte eine raschere Trocknung nachgewiesen werden. Ein geringerer Energiebedarf war aber nicht damit verbunden.

Die Temperaturabsenkung nach Beendigung des ersten Trocknungsabschnittes nach etwa 5 Minuten zeigte die erwartete Energiereduktion (-65%) bei gleicher Produktqualität.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 615/90  
Analysen von biogenen Brennstoffen - Abhängigkeit und ökologische Auswirkungen  
(1990 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnik und Umwelttechnik der Technischen Universität Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. Alfred SCHMIDT

**Telefon:** (0222)58801/4728, 4739

**Kooperationspartner:**

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der

Universität für Bodenkultur, Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Analyse biogener Brennstoffe (auf N, S, Cl, Wasser- und Aschegehalt sowie Ascheschmelzpunkt) und Brennstofffasche (auf Si, K, Ca, Na, P, Pb, Zn, Ni, Cu, Fe, Cd, Hg) unter Berücksichtigung der Umwelteinflüsse (Standort der Pflanze, Düngemenge, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Erntezeit)

**Ergebnisse:**

Biomasse hat im österreichischen Energiesystem schon lange eine wichtige Bedeutung. Holz und Stroh sind mittlerweile weitverbreitete, aber auch viel diskutierte Energieträger. Holz findet seine Verwendung als Brennstoff vom Kachelofen bis zur örtlichen Fernwärmeanlage. Stroh wird ebenfalls zur Fernwärmeerzeugung verwendet, allerdings gibt es auch Überlegungen, Stroh mittels Hydrolyse als Industrierohstoff zu verwenden.

Neben diesen beiden Vertretern der erneuerbaren Energieträger werden viele andere Pflanzen in Anbauversuchen und Verbrennungstests auf ihre Verwendbarkeit zur Energieerzeugung untersucht.

Am Institut für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnik und Umwelttechnik der Technischen Universität Wien wurde zwischen 1991 und 1992 das Projekt "Analysen von biogenen Brennstoffen" durchgeführt. Insgesamt wurden ca. 100 Proben analysiert.

Einen Schwerpunkt bei der Auswahl der Pflanzen bildeten solche Arten, die für die Ganzpflanzennutzung geeignet erscheinen. Daneben wurden Proben ausgewählt, die bereits jetzt in großen Mengen für eine thermische Nutzung zur Verfügung stehen. Das sind im wesentlichen Getreidestroh, Holz und Rinde. Die Pflanzen wurden vom Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur unter genau definierten Bedingungen herangezogen.

Untersucht wurde die Elementarzusammensetzung, die Aschezusammensetzung, das Ascheschmelzverhalten, die Heizwerte sowie einige Schwermetalle in Pflanze und Asche.

Die gehäckselten Proben wurden am Institut für Verfahrenstechnik, Brennstofftechnik und Umwelttechnik bei 800° Celsius verascht und es wurde das Schmelzverhalten der Aschen untersucht. Die gemahlenen und veraschten Proben wurden von verschiedenen Analysenlaboratorien untersucht (Bundesanstalt für Landtechnik, Wieselburg an der Erlauf; Institut für physikalische Chemie, Mikroanalytisches Laboratorium, Universität Wien; For-

schungszentrum Seibersdorf).

Die Analysenergebnisse sind in der Faktendatenbank "BiobiB" gespeichert, die laufend auch um Analysendaten aus anderen Quellen erweitert wird.

Schon die großen Unterschiede im Aschegehalt verdeutlichen, daß eine systematische Darstellung der Analysen von großer praktischer Bedeutung ist. Bei der thermischen Nutzung der Biomasse spielen diese Unterschiede eine bedeutende Rolle, sowohl bei der Konstruktion der Kesselanlage als auch bei der Abschätzung der zu erwartenden Emissionen.

Da aus dem Stickstoff des Brennstoffes bei der Verbrennung neben elementarem Stickstoff auch Stickoxidemissionen entstehen, kann davon ausgegangen werden, daß Brennstoffe mit hohen Stickstoffgehalten auch hohe Stickoxidemissionen aufweisen. Allgemein kann man sagen, daß Kernholz (Fichte) mit 0,11 Prozent sehr wenig Stickstoff enthält. Rinde, Getreidestroh und Miscanthus kann man in einen Bereich von 0,3 bis 0,6 Prozent einordnen. Bei diesen Brennstoffen treten daher auch höhere Stickoxidemissionen auf. Sehr hohe Stickstoffgehalte (bis 2,5 Prozent) treten bei Leguminosen, Gräsern, Raps, Sonnenblumen und Amaranth auf.

Bei Schwefel und Chlor sind sowohl Pflanzen-, als auch Aschenanalysen von großem Interesse, da aufgrund dieser Bestimmungen auch errechnet werden kann, welche Anteile in gasförmiger Form entweichen. Aufgrund spezieller Laborbedingungen sind die Werte jedoch nicht ohne weiteres auf praktische Bedingungen übertragbar.

Die Kenntnis der Aschebestandteile ist ein wichtiger Faktor zur Bewertung von Kreisläufen. Daher wurde diesem Bereich große Aufmerksamkeit gewidmet. Es wurden folgende Elemente bestimmt: Silizium, Aluminium, Eisen, Kalzium, Magnesium, Natrium, Kalium, Phosphor, Chlor, Schwefel und Kohlenstoff. Die Analysen werden meist in oxidischer Form angegeben und sind daher gegebenenfalls auf die Reinsubstanz umzurechnen.

Eine Analyse der ermittelten Daten zeigt ein extrem breites Spektrum an verschiedenen Aschezusammensetzungen. Allein bei Silizium, als einem der Hauptbestandteile, zeigen sich Anteile von 3 - 85 Gew-% (gerechnet als  $\text{SiO}_2$ ).

Aus den Analysen erkennt man die Vorteile der Nutzung von Holz als biogenem Energieträger. Holz kann fast in allen Belangen vor den anderen Biomassearten gereiht werden. Zusätzlich ist die Nutzung schon soweit optimiert, daß es extrem schadstoffarme und ökonomische Anlagen gibt.

Eine Zwischenstellung nimmt Getreidestroh ein.

Hier sind viele Voraussetzungen für eine verstärkte thermische Nutzung gegeben. Stroh enthält nur geringe Mengen Stickstoff, Schwefel und Chlor, was sich auf die Schadstoffemissionen günstig auswirkt. Auch ist mengenmäßig eine verstärkte Nutzung durch den großen jährlichen Anfall möglich. Die Anlagenentwicklung ist in mittleren Leistungsbereichen schon fortgeschritten, jedoch gibt es noch sehr wenige Kleinanlagen für den privaten Bereich.

Für andere Pflanzen müssen erst geeignete Ernte- und Aufbereitungstechniken und thermische Anlagen entwickelt werden. Dabei sind die Daten der Datenbank BiobiB eine wichtige Hilfe.

So liefert die jetzt vorhandene Datensammlung als Informationsquelle Daten für interessierte Anwender und dient als Grundlage für weiterführende Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Biomassenutzung.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 643/90**  
**Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen verschiedenen Caseingenotypen und wichtigen Nutzleistungen beim Rind mit Erarbeitung von Selektionsrichtlinien (1990 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Alois ESSL

**Telefon:** (0222)47654/3271

**Kooperationspartner:**

Institut für Milchforschung und Zentrum für angewandte Genetik der Universität für Bodenkultur

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Ermittlung des Caseingenotyps von je 2000 Milchproben von Kühen der Rassen Fleckvieh und Braunvieh mit geeigneter Halbgeschwisterstruktur zur Schätzung genetischer Beziehungen. Direkte Bestimmung der Caseingenotypen von ca. 50 Stieren je Rasse anhand von Blut- und Spermaproben.
- Berechnung brauchbarer Schätzwerte über die genetischen Beziehungen zwischen verschiedenen Typen des Caseins und wichtigen Leistungsmerkmalen beim Rind aus den Ergebnissen der Laboranalysen und den Daten der amtlichen Milchleistungskontrolle.
- Ausarbeitung von Selektionsrichtlinien für die Rinderzucht sowie von Methoden zur Feststellung der Kässereitauglichkeit der angelieferten Milch und der Einbeziehung in die Bezahlung.

**Ergebnisse:**

Den genetischen Varianten der Milchproteine, insbesondere dem Kappa-Casein, wird in letzter Zeit wegen ihrer unterschiedlichen technologischen Eigenschaften vermehrtes Interesse entgegengebracht. Die wirtschaftliche Bedeutung der Milchproteinvarianten ist jedoch derzeit hauptsächlich von deren Einfluß auf Milchmenge und Menge der Inhaltsstoffe bestimmt. In der vorliegenden Arbeit sollte daher der Einfluß der genetischen Varianten der Milchproteine auf wirtschaftlich relevante Nutzleistungen und auf die Zusammensetzung der Milch und ihre technologischen Eigenschaften, sowie deren praktische Bedeutung für milchverarbeitende Betriebe untersucht werden.

**Genfrequenzen der Milchproteine**

Von 1946 Fleckvieh- und 1742 Braunviehkühen, die entsprechend dem Kontrollkuhanteil auf alle Bundesländer verteilt waren, wurden am Institut für Milchforschung und Bakteriologie mittels IEF (Isoelektrischer Fokussierung) die Casein- und  $\beta$ -Lactoglobulin-Genotypen bestimmt und darauf folgendes Allelfrequenzverhältnis der beiden Rassen geschätzt:

$\alpha_{s1}$ -Casein A:B:C

bei FV = 0 : 0,874 : 0126

bei BV = 0,001:0,932:0,067

$\beta$ -Casein A1:A2:A3:B:C

bei FV = 0,215:0,686:0,002:0,084:0,013

bei BV = 0,114:0,712:0:0,164:0,010

K-Casein A:B:C

bei FV = 0,695:0,288:0,017

bei BV = 0,398:0,593:0,009

$\beta$ -Lactoglobulin A:B:D

bei FV = 0,464:0,521:0,015

bei BV = 0,418:0,581:0,001

**Einfluß der Milchprotein-Genotypen auf Milchleistungseigenschaften bei Kühen**

Anhand der Leistungsdaten der typisierten Kühe wurde die Wirkung der verschiedenen Milchprotein-Genotypen auf Milch-, Fett-, Eiweiß- und ECM-Mengen, sowie dem Fett- und Eiweißgehalt der 1. Laktation mittels Least-Squares Verfahren geschätzt. Statistisch signifikante Wirkung zeigten der  $\alpha$ s1-Casein-Genotyp BC auf einen höheren Eiweißgehalt und die  $\beta$ -Casein-Genotypen A1A1 und BB auf einen höheren Fettgehalt der Milch bei Kühen beider Rassen. Die Wirkung der  $\beta$ -Casein-Genotypen auf die Milchleistung ist bei Fleckvieh und Braunvieh unterschiedlich und nur bei Fleckvieh statistisch signifikant.

Ebenso verschieden ist der Effekt der K-Casein-Genotypen auf Milchmenge und Eiweißgehalt bei den beiden Rassen. Eindeutig ist die positive Wirkung

kung der Variante B auf den Eiweißgehalt beim Fleckvieh.

Beim Merkmal der Milchmenge kommt bei der Rasse Braunvieh die statistisch signifikante Wirkung durch die Überlegenheit des seltenen Genotyps BC zustande. Der Genotyp BB ist besser als der Genotyp AA. Bei Fleckvieh zeigt der häufigere Genotyp AA die höchste Milchmenge, jedoch ist die Genotypwirkung statistisch nicht signifikant. Der Effekt der K-Casein-Genotypen auf den Fettgehalt der Milch liegt knapp über der Signifikanzgrenze von 5%. Tiere vom Genotyp BB sind jenen vom Typ AA und BC überlegen.

Die positive Wirkung des  $\beta$ -Lactoglobulin-Genotyps BB auf den Fettgehalt der Milch, die auch viele andere Untersuchungen zeigen, weist auf direkte Genwirkung dieses Genortes hin.

Die vorliegenden Ergebnisse lassen bei einem vermehrten Einsatz von Zuchttieren bestimmter Milchprotein-Genotypen keine nennenswerten negativen oder positiven Auswirkungen auf wichtige Nutzleistungen erwarten.

#### **Einfluß der K-Casein-Genotypen der Väter auf Leistungseigenschaften ihrer Töchter**

Anhand von Spermaproben wurden die K-Casein Genotypen von 57 Braunvieh-, 42 Fleckvieh- und 37 Pinzgauerstieren mittels RFLP (Restriktions-Fragment-Längen-Polymorphismen) am Zentrum für angewandte Genetik der Universität für Bodenkultur identifiziert. Die relativen Häufigkeiten der Genotypen können als repräsentativ für die drei Rassen angesehen werden. Zur LS-Schätzung des Einflusses der K-Casein-Genotypen der Väter auf die Milch-, Fett- und FCM-Menge und auf den Fettgehalt der Milch der 1., 2. und 3. Laktation wurden die Leistungsdaten ihrer Töchter, die nach dem 1.1.1975 zum ersten Mal abkalbten, herangezogen.

Insgesamt standen in der 1., 2. und 3. Laktation beim Fleckvieh die Leistungen von 60.173, 46.681 und 35.147 Töchtern, beim Braunvieh von 19.083, 14.546 und 10.603 Töchtern und bei den Pinzgauern von 5.837, 4.032 und 2.697 Töchtern zur Verfügung.

Die Ergebnisse bezüglich der Milchmenge und des Fettgehaltes der Milch stimmen mit jenen der individuell typisierten Kühe gut überein. Beim Braunvieh ist der Genotyp BB, beim Fleckvieh der Genotyp AA beim Merkmal der Milchmenge überlegen. Die Schätzergebnisse bei den Pinzgauern sind jenen beim Fleckvieh in der Tendenz ähnlich. Eine positive Wirkung der K-Casein Genotypen BB der Väter auf den Fettgehalt der Milch ist bei allen drei Rassen zu beobachten.

Weiters wurde der Einfluß der K-Casein-Genotypen der Väter auf das wirtschaftlich ebenfalls bedeutende Merkmal der Nutzungsdauer ihrer Töchter untersucht. Mittels Zuchtwertschätzung auf eine leistungsadjustierte Nutzungsdauer, basierend auf der Lebensdaueranalyse, wurde das Proportional-Hazard-Modell nach COX (1972; auch Cox-Modell) herangezogen. Die Berechnungen erfolgten mit dem von EGGER-DANNER (1993) erweiterten Computerprogramm von SMITH (1987).

Es wurden alle Töchter der typisierten Stiere berücksichtigt, die zwischen dem 1.1.1975 und 31.12.1989 zum ersten Mal abkalbten. Beim Fleckvieh standen 49.457, beim Braunvieh 15.603 und bei den Pinzgauern 4.572 Töchter für die Berechnungen zur Verfügung.

Die Wirkung des K-Casein Allels A ist bei Fleckvieh und Braunvieh positiv, jedoch ist bei vollständiger Substitution des Allels B durch das Allel A lediglich eine Steigerung der Nutzungsdauer von 7 bzw. 49 Tagen zu erwarten. Bei den Pinzgauern beträgt der Schätzwert für die Genwirkung des Allels B +133 Tage, weist aber wegen der niedrigen Anzahl von BB Vätern und wegen der geringen Töchterzahlen die niedrigste Schätzgenauigkeit auf. Eine direkte Selektion auf die Nutzungsdauer, ist aufgrund der Höhe der genetischen Standardabweichung von 200 Tagen sicher zielführender als eine indirekte Selektion über die K-Casein-Genotypen.

#### **Käsereiversuch**

An der Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft Rotholz wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur ein Käsereiversuch durchgeführt.

Untersucht wurde der Einfluß der einzelnen Genotypen und Genotypkombinationen auf die Merkmale Rohprotein-, Molkenprotein-, Casein-, Fett-, Calcium-, Lactose-, Citrat- und Phosphorgehalt, auf die Zusammensetzung der Caseine und den pH-Wert der Mischmilch.

Weiters wurde die Wirkung der verschiedenen Milchproteinvarianten auf die Gerinnungs- und Verfestigungszeit, die Festigkeit der Gallerie und den Fett- und Restcaseingehalt und den Käsestaubanteil in der Molke analysiert.

Die Milch von jeweils 4 bis 10 Braunviehkühen 12 verschiedener Genotypgruppen unter Berücksichtigung der  $\beta$ -Casein, K-Casein und  $\beta$ -Lactoglobulin-Loci wurde untersucht und zu Schnittkäse aus Rohmilch verarbeitet.

Wie die Auswertungen mittels Least-Squares Procedure des SAS-Programmpaketes zeigten, exi-

stieren bei den meisten Merkmalen signifikante 3-fach oder 2-fach Wechselwirkungen. Dies bedeutet, daß die berücksichtigten Genotypen-Kombinationen und nicht einzelne Genotypen die untersuchten Merkmale beeinflussen. Die Ergebnisse aus der Literatur bezüglich der besseren technologischen Eigenschaften und der Überlegenheit der K-Casein-Variante B bezüglich der Milchinhaltstoffe können durch den vorliegenden Versuch nur in der Tendenz bestätigt werden.

#### Befragung milchverarbeitender Betriebe

Zur Klärung der Fragen über die Bedeutung der Gerinnungseigenschaften der Milch als zusätzliches Qualitätskriterium wurde eine schriftliche Befragung von 140 milchverarbeitenden Betrieben in ganz Österreich durchgeführt. Die Auswertung der 55 beantworteten Fragebögen zeigt, daß die technologische Eigenschaft der 'labtragen' bzw. gerinnungsunfähigen Milch kein überaus schwerwiegendes Problem für die meisten Betriebe darstellen dürfte. Die diesbezüglichen Ursachen sind von vielen verschiedenen Faktoren abhängig und werden meist technologisch erfolgreich ausgeglichen.

Die Untersuchung der Gerinnungseignung der angelieferten Milch wird sehr selten durchgeführt. Da zur Zeit keine Kenngroße existiert, die schnell, einfach und genau erfaßbar ist, und da die genauen Ursachen und Wirkungen der Gerinnungseigenschaften auf die Verarbeitungseignung von Milch und v.a. auf die Käseausbeute bekannt sind, ist die Bereitschaft der milchverarbeitenden Betriebe, für Milch besserer technologischer Eigenschaften mehr zu bezahlen, gering.

Es sind daher aus züchterischer Sicht keine Maßnahmen notwendig, die käsereitechnologischen Eigenschaften von Milch bzw. die Bevorzugung von Milch bzw. die Bevorzugung von Tieren bestimmter K-Casein-Genotypen zu verbessern.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 652/90  
Grundsätzliche wissenschaftliche Untersuchungen zur Samenvermehrbarkeit (Saatgutproduktion) alpiner Gräser für Hochlagenbegrünungen mit autochthonem Saatgut (1990 - 1993)**

#### Projektnehmer:

Univ.-Doz. Dr. Erwin LICHTENEGGER, St. Primus-Weg, A-9020 Klagenfurt  
Telefon: (0463)46003

#### Problem-/Aufgabenstellung:

- Erforschung der Tauglichkeit von alpinen Gräsern für den Einsatz in Saatgutmischungen für Hochlagenbegrünungen,
- Auswahl der ökologisch optimalen Arten,
- Überprüfung der großflächigen Vermehrung von autochthonem Saatgut,
- Untersuchung der technischen Bearbeitbarkeit (Saat, Pflege, Ernte) dieser Arten.

#### Anlage und Methodik

Die Eignungsprüfung der Arten zur Vermehrung erfolgte in einem Versuchsgarten, der in St. Martin am Grimming in einer Seehöhe von 680 m auf einem nach Süden geneigten Schuttfächer aus vorwiegend Kalkgestein angelegt wurde. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt dort knapp 7 Grad. Der Jahresniederschlag liegt bei 1000 mm.

Die zu prüfenden Arten wurden teilweise nach Anzucht im Glashaus in Pots ausgelegt, teilweise in Drillsaat mit und ohne Deckfrucht oder in Streifenfrässaat ausgesät. Die Ansaat wurde zeitlich gestaffelt. Die Parzellen erhielten im Frühjahr und im Sommer jeden Jahres eine Grunddüngung mit 750 kg/ha Biosol. Es wurden 35 Arten untersucht, am intensivsten jene Arten, die sich am wahrscheinlichsten für eine kommerzielle Samenvermehrung eignen. Das waren Festuca nigrescens, F. pseudodura, F. violacea, Poa alpina und Phleum alpinum. Das kurz zusammengefaßte Untersuchungsergebnis beschränkt sich daher auf diese untersuchten Hauptgruppen.

#### Ergebnisse:

#### Keimfähigkeit:

Sie lag bei keiner Art unter 75%. Damit steht sie dem handelsüblichen Saatgut nicht nach.

#### Ansaatmenge:

Die günstigste Ansaatmenge liegt für die fünf untersuchten Gräser zwischen 20 und 30 kg/ha.

#### Keimdauer:

Das ist die Zeit zwischen der Drillsaat und der feststellbaren Keimung von mindestens 50% der ausgesäten Samen. Sie ist mit 14-18 Tagen am kürze-

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 648/90  
Früherkennung und Identifizierung von Pflanzenvirosen durch ELISA und DNA-Sonden (1990 - 1993)**

#### Projektnehmer:

Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur, Nußdorfer Lände 11, A-1190 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Gottfried HIMMLER  
**Telefon:** (0222)3692924/402/447

**Ergebnisse:** Siehe Farbprospekt

sten bei einer Aussaat im Spätfrühling, mit 2-3 Wochen länger bei einer Aussaat im Sommer und mit 4 Wochen am längsten bei einer Aussaat zeitig im Frühling. Schlafsaaten im November führen zu einer raschen und auf einen kurzen Zeitabschnitt beschränkten Keimung im Frühjahr.

#### **Ausdauer, Konkurrenzkraft:**

Es zeigt sich ein Zusammenhang beider Eigenschaften mit der Ertragsfähigkeit einer Art. Demnach haben die ertragreicherer Arten eine größere Ausdauer und Konkurrenzkraft. Einen Einfluß darauf haben auch die Saatzeit und bei gewissen Arten die Herkunft.

#### **Einfluß auf den Ertrag:**

Festuca-Arten bringen bei größerer Standweite einen höheren Ertrag. Bei Poa alpina und Phleum alpinum wird der Ertrag durch größere Standdichte erhöht. Größeren Einfluß auf den Ertrag als die Standweite hat der Zeitpunkt der Ansaat. Bei einer Ansaat Anfang Juni bis Anfang Juli ergeben sich meist die höchsten Erträge. Ansaat im Frühjahr bringt wesentlich höhere Erträge als Ansaat im Hoch- oder Spätsommer.

#### **Höhe des Ertrages:**

Die Höhe des Ertrages reicht mit Ausnahme von Festuca violacea für eine kommerzielle Vermehrung aus. Die höchsten Erträge brachte Festuca nigrescens, gefolgt von Poa alpina, Phleum alpinum und Festuca pseudodura. In gleicher Reihenfolge betrug der Ertrag im Durchschnitt 739, 470, 262 und 239 kg/ha.

#### **Samenernte:**

Als Wildpflanzen neigen die untersuchten Arten zu einer Samenreife über einen längeren Zeitabschnitt. Da die am frühesten reifenden Samen gewöhnlich die besten sind, bestimmt ihre Reife den Schnittzeitpunkt. Nach der Ernte ist sofortige schonende Trocknung entscheidend für die Samengüte.

#### **Anforderungen an Alpinsamen-Mischungen:**

Solche Samenmischungen müssen neben der erforderlichen Reinheit und Keimfähigkeit mindestens 50% Samen aus alpinen Herkünften enthalten. Diese Anforderung erfüllt noch keine der im Handel erhältliche "Alpinsamen-Mischungen".

#### **Preisvergleich mit handelsüblichem Saatgut:**

Alpinsamen-Mischungen kosten, je nach Anteil an alpinen Samen in der Mischung, unter Berücksichtigung des geringeren Samenbedarfes pro Hektar zwei- bis viermal so viel wie handelsübliche Samenmischungen. Dieser viel höhere Preis wird aber durch wesentlich geringere Kosten bei der Nachdüngung der Begrünungen wettgemacht. Außerdem gewährleistet er ein besseres und dauerhafteres Begrünungsergebnis.

#### **Bedarf an Alpinsamen:**

Der Anwendungsbereich von Alpinsamen-Mischungen erstreckt sich auf alle Hochlagen der Alpen und Karpaten. Ihre Anwendung sollte anlässlich der Erteilung von Bewilligungen zu Erdplanien in Hochlagen bescheidmäßig vorgeschrieben werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 664/92**  
**Entwicklung wirksamer und sparsamerer Modelle zur Bewertung der Milchleistungskurven von Milchkühen in der Zuchtwertschätzung (1992 - 1993)**

#### **Projektnehmer:**

Forschungsgesellschaft Joanneum Ges.m.b.H., Steyrergasse 25a, A-8010 Graz

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. Josef GÖLLES

**Telefon:** 0316/8020-560

#### **Kooperationspartner:**

Zentrale Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Rinderzüchter, Bundesländer

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

- Entwicklung eines biologisch fundierten Modells zur Bewertung der Milchleistungskurven von Milchkühen in der Zuchtwertschätzung.
- Verbesserung der Relation von Genauigkeit und Aufwand bei der Zuchtwertschätzung bzw. Leistungskontrolle.

#### **Ergebnisse:**

Die Messung der Milchleistung hat in der Rinderzucht eine zentrale Bedeutung. Sie ist Grundlage der Leistungskontrolle im Betrieb, geht als bestimmender Faktor in die Zuchtwertschätzung ein und hat auch für den grenzüberschreitenden Handel mit Zucht- und Milchvieh große Bedeutung. Die Leistungskontrolle in Österreich erfolgt derzeit mit der sogenannten Rechtecksmethode und wird von amtlich bestellten Kontrollorganen durchgeführt.

Einer kritischen Analyse unterzogen wurden u.a. die Rechtecksmethode, andere lineare Modelle, nichtparametrische Methoden und nichtlineare Regressionsmodelle. Bei letzteren wurden spezielle Funktionen untersucht und mit neuen statistischen Methoden berechnet.

Die Rechtecksmethode führt zu einer systematischen Überschätzung der Milchmenge. Im Durchschnitt beträgt die Abweichung von der tatsächlichen Milchmenge 594 kg (95%-Konfidenzbereich, 491-697 kg) oder 8,9 %; sie kann aber im Einzelfall bis zu 1200 Milchkilogramm betragen. Die Regressionsmethode dagegen führt zu einer wesentlich geringeren Überschätzung von durchschnittlich 106

kg (95%-Konfidenzbereich, 12-200 kg) oder 1,5 %.

Bei der nichtlinearen Regression zeigte sich, daß die Milchleistungsbestimmung auch bei einer Reduktion der Anzahl der Meßstellen nicht wesentlich von der wahren Milchmenge abweicht. Aus der Literatur und Praxis bekannte Probleme mit nichtlinearen Modellen treten bei der vorgeschlagenen Art der Berechnung kaum mehr auf. Das Verfahren ist weitgehend robust gegenüber Ausreißern und Meßfehlern und durch eine Gewichtungsfunktion ist der Anteil an sogenannten atypischen Leistungskurven sehr gering.

Die wichtigsten Vorteile der nichtlinearen Modelle unter Verwendung der vorgeschlagenen Berechnungsmethode sind neben der raschen Konvergenz des Verfahrens:

- eine Reduktion der Anzahl der Messungen auf etwa 4-6 Kontrollbestimmungen pro (Standard)-Laktation oder maximal 6-8 Bestimmungen pro Jahr und Kontrollbetrieb
- die Verbesserung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Bestimmung der Laktationsleistung
- die Interpretierbarkeit der Modellparameter, so daß neben der Milchleistung auch der qualitative Charakter des Laktationsverlaufs beschrieben werden kann

Außerdem ist die Anwendung des Verfahrens auch bei Wechselmessungen möglich.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 676/91  
Überprüfung der Wirksamkeit von antibiotischen Leistungsförderern in der Rindermast (1991 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Ass.-Prof. Dr. Rudolf LEITGEB  
**Telefon:** 0222/47654/3284

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Überprüfung des Einflusses der antibiotischen Leistungsförderer Flavophospholipol, Virginiamycin und Avoparcin auf die Mast- und Schlachtleistung in der Rindermast.

**Ergebnisse:**

Der Einsatz von Leistungsförderern in Futtermischungen für die Rindermast ist durch die diversen Futtermittelverordnungen geregelt. Bei der Zulassung eines Leistungsförderers wird unter anderem

auch der leistungsfördernde Effekt als Kriterium berücksichtigt. Nachträgliche Überprüfungen des leistungsfördernden Effektes werden kaum vorgenommen, obwohl sich die Umweltbedingungen in der Tierhaltung in den letzten Jahrzehnten ständig verbessert haben. Die Konsumenten von tierischen Produkten stehen den diversen Leistungsförderern eher kritisch gegenüber. Leistungsförderer ohne nachweisliche leistungsfördernde Wirkung sollten deshalb von der Zulassung wieder gestrichen werden.

Die Aufmast der Fleckviehstiere erfolgte von 140 auf 600 kg LG. Die Rationen setzten sich aus Maissilage und 1,5 kg Eiweißergänzungsfutter zusammen.

Bei der Tageszunahme wurde folgende Reihenfolge festgestellt: Avoparcin (1218 g) > Flavomycin (1213 g) > Virginiamycin (1191 g) > Kontrollgruppe (1173 g).

Bei den übrigen Mast- und Schlachtleistungsmerkmalen traten nur unwesentliche Unterschiede auf.

Der Versuch zeigte, daß die Wirkung von den eingesetzten Leistungsförderern sehr unterschiedlich war. Im Vergleich zu Avoparcin und Flavomycin hat sich Virginiamycin als wenig wirksam erwiesen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 677/91**

**Untersuchung der Sickerwasseremission und Nährstoffverluste, Optimierung des Verfahrens bei der Kompostierung von Stallmist, 1. Projektphase (1991 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Forschungsinstitut für Alpenländische Land- und Forstwirtschaft, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck

**Projektleiter:** Ass.-Prof. Mag. Dr. van STAA  
**Telefon:** 0512/218-4076

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Agrarbiologie, Landwirtschaftliche Landeslehranstalt Imst, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land Tirol

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Optimierung der Kompostierung von Stallmist.
- Ermittlung des Einflusses verschiedener Maßnahmen der Rottesteuerung (Umsetzungssintensität, Temperatursteuerung etc.) auf Rottezeit, Sickerwasseremission, Nährstoffbilanz, biologische Parameter und Humusqualität.

**Ergebnisse:**

Die Kompostierung von Stallmist erfreut sich vor allem im biologischen Landbau, wo einer sorgfältigen Wirtschaftsdüngerpflege große Aufmerksamkeit

beigemessen wird, zunehmender Beliebtheit. Viele Praktiker konnten sich bereits von der positiven Wirkung auf Boden und Grünland überzeugen.

Vielfach wurde befürchtet, daß es bei der Kompostierung von Stallmist, ähnlich wie bei der Lagerung von Stallmist am Feld, zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers kommen kann.

Die Versuchsanlage an der landwirtschaftlichen Landeslehranstalt Imst bestand aus drei 2 x 4 m großen Welleternitfeldern, die leicht geneigt waren. Auf diesen Feldern wurden die Mieten aus Rinder- und Schweinemist sowie Stroh und Erde aufgesetzt. Austretendes Sickerwasser wurde am unteren Ende der Felder gesammelt, in ein Faß geleitet und wöchentlich gemessen.

Um zu untersuchen, wieviel Sickerwasser durch Regenwassereintritt verursacht wird, blieb eine Miete ohne Niederschlagsschutz, eine Miete wurde überdacht und eine mit Kompostvlies abgedeckt.

Wie die Untersuchungen zeigten, treten aus Stallmistkompostmieten nahezu keine Sickerwässer aus, wenn die Mieten mit einem Vlies abgedeckt werden oder eine Überdachung vor Niederschlag schützt. Während der zehnwöchigen Rotte gelangte von den 186 mm Niederschlag nur so wenig Wasser durch das Vlies in die Mieten, daß lediglich 5 l Sickerwasser je m<sup>2</sup> austraten. Dieses Sickerwasser enthielt 386 mg Stickstoff, das ist weniger als ein Promille des Ausgangsmaterials.

Anders gesagt: würde man 40 t Stallmist kompostieren, was einer mehrjährigen Gabe entspricht, treten unter diesen Bedingungen lediglich 40 g Stickstoff aus. Dies ist sehr wenig, wenn man bedenkt, daß gleichzeitig der größte Teil des im Stallmist enthaltenen Stickstoffs mikrobiell gebunden und in eine schwer auswaschbare Form umgewandelt wird.

Die Kompostierung stellt somit eine umweltfeindliche Möglichkeit dar, Stallmist zu veredeln und in eine Form zu bringen, die geeignet ist, die Pflanze harmonisch zu düngen ohne dabei das Grundwasser zu gefährden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 680/91**

**Schätzung genetischer Korrelationen zwischen den Kriterien der Milch- und Fleischleistung beim Rind auf Basis der Stationsprüfung (1991 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Johann SÖLKNER**

**Telefon: (0222)47654/3272**

**Kooperationspartner:**

Bundesversuchswirtschaften Wieselburg und Königshof

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Auswertung der an den Bundesversuchswirtschaften Wieselburg und Königshof im Rahmen der Stationsprüfung seit 1968 erhobenen Milch- und Fleischleistungsdaten beim Rind.
- Ermittlung der genetischen Korrelationen zwischen Milch- und Fleischleistungsmerkmalen und einigen indirekten Leistungsmerkmalen (Fruchtbarkeit, Nutzungsdauer, Leichtkalbigkeit, Futteraufnahmevermögen).
- Verbesserung der Selektionszüchtung bei den österreichischen Zweitnutzungsrasen durch stärkere Berücksichtigung von Merkmalsantagonismen und -synergismen.

**Ergebnisse:**

An Stationsprüfungsdaten männlicher und weiblicher Nachkommen von 158 reinrassigen Fleckviehstieren wurden genetische Beziehungen zwischen Leistungsmerkmalen laktierender Kalbinnen und wachsender Maststiere geschätzt. Für die Untersuchungen standen Daten von 1811 Kalbinnen (erste 250-Tage-Laktation) und 1134 Jungstiere (125.-365. Lebenstag) zur Verfügung.

Allen Tieren wurden unter standardisierten Fütterungs- und Haltungsbedingungen die verwendeten Pellets ad libitum verfüttert. Die laktierenden Kalbinnen erhielten zusätzlich leistungsunabhängig eine fixe Menge an Kraftfutter. Von den 1134 Stieren wurden 645 im hohen und 489 im niedrigen Futterniveau gehalten.

Zur Schätzung der genetischen Parameter wurden univariante und multivariate ableitungsfreie REML-Verfahren auf der Basis eines Tiermodells verwendet.

Die genetischen Korrelationen zwischen den Leistungsmerkmalen bei laktierenden Kalbinnen und wachsenden Maststieren waren größtenteils gering. Die genetische Korrelation zwischen Milchmenge und Tageszunahmen war positiv (0,24), zwischen Milchmenge und Ausschlachtung (-0,15) bzw. Fleischanteil (-0,35) bzw. Nettozunahmen (0,42) lassen einen antagonistischen Zusammenhang vermuten. Die positive Korrelation zwischen Residualfutteraufnahme (weibliche Tiere) und Futterverwertung (männliche Tiere) von 0,32 entspricht den Erwartungen und liegt in der gewünschten Richtung. Die Energieaufnahme der laktierenden Kalbinnen war nur gering korreliert mit

derjenigen der Stiere (0,04), obwohl die Korrelation zwischen Futteraufnahme laktierender Kalbinnen und den Nettozunahmen wachsender Stiere 0,40 betrug.

Die Korrelation von -0,30 zwischen Milchmenge und Futterverwertung bei den Stieren zeigt an, daß höhere Milchleistungen eine bessere Futterverwertung bei den Jungstieren bedingen und umgekehrt. Die mehrheitlich recht engen genetischen Korrelationen zwischen gleichen Körpermerkmalen (0,97 für Brustumfang; 0,81 für Körpergewicht) bei männlichen und weiblichen Halbgeschwistern am 365. Lebenstag weisen auf eine ähnliche genetische Fundierung des Wachstums in beiden Geschlechtern hin.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung für die Fleckviehpopulation in Niederösterreich zeigen keine deutlichen Merkmalsantagonismen zwischen Milch- und Fleischleistung, wobei aber berücksichtigt werden muß, daß solche Antagonismen bei steigendem Leistungs niveau der Merkmale erfahrungsgemäß deutlich zunehmen.

Die in dieser Untersuchung gefundenen Korrelationen sowie der überwiegende Teil der Literaturangaben von anderen Populationen zeigen eine positive genetische Beziehung zwischen Milchmenge bei den weiblichen und Zuwachsleistungen bei den männlichen Tieren.

Die schwach negativen genetischen Beziehungen zwischen Milchinhaltstoffen und Zuwachsleistung bzw. zwischen Milchmenge und Ausschlachtung (oder Fleischanteil) weisen auf antagonistische Zusammenhänge hin.

Die vorliegende Untersuchung liefert die notwendigen genetischen Parameter für Zuchtplansanalysen bei Reinzuchtpopulationen der Zweinutzungsrinder.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 687/91*

**Untersuchungen über das Resistenzverhalten österreichischen Weizenzuchtmaterials gegenüber Ährenfusariosen und Aufbau eines Inokulationsdienstes für die Getreidezüchtung in Österreich (1991 - 1993)**

*Projektnehmer:*

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

*Projektleiter:* O.Univ.-Prof. Dr. RUCKENBAUER

*Telefon:* (0222)47654/3300

*Kooperationspartner:*

Satzucht Edelhof, Saatbau Linz, Probstdorfer

Satzucht, Cereal Research Institute Szeged (Ungarn), Landessaatzuchtanstalt Universität Hohenheim (Deutschland), INRA Centre de Recherches de Rennes (Frankreich), Centre for Plant Breeding and Reproduction Research Wageningen (Niederlande)

*Problem-/Aufgabenstellung:*

In Österreich mußte in den letzten Jahren an Weizen ein verstärkter Befall mit Pilzen der Gattung Fusarium registriert werden. Als mögliche Ursachen dafür kommen vor allem enge Fruchtfolgen, hohe N-Düngung, Minimalbodenbearbeitung, chem. Pflanzenschutz und Sortenwahl in Betracht. Als Hauptreger gelten Fusarium graminearum, F. culmorum, F. avenaceum und F. poae.

Fusarium spp. kann sämtliche Pflanzenorgane befallen, besonders gravierend äußert sich ein Befall der Ähre. Ährenfusariose verursacht beträchtliche ökonomische Schäden, nicht nur durch Ertragseinbußen, sondern insbesonders durch eine Beeinträchtigung der Qualität. Durch einen Abbau von Stärke, Reserveproteinen und Zellmembranen werden die Backqualität und die Saatgutqualität vermindert. Das Hauptproblem ist allerdings die durch Mykotoxinbildung verursachte Kontamination von Nahrungs- und Futtermitteln.

Da eine chemische Bekämpfung der Ährenfusariose nicht möglich ist, kann langfristig gesehen die Produktion von mykotoxinfreien Weizen nur durch resistente Sorten gesichert werden. Qualitativ wirkende Resistenzgene sind bisher nicht bekannt, allerdings kann aufgrund einer deutlichen Differenzierung im Befall und bei den Schädigungen auf eine genotypische Resistenz und/oder Toleranz geschlossen werden, deren Vererbung von oligo- bzw. polygenem Charakter ist. Dementsprechend ist die Resistenz gegenüber Ährenfusariose horizontal und nur durch ein langfristiges Selektionsprogramm zu verwirklichen.

*Ziele des Projektes:*

- Herstellung von österreichischen "single-spore" Isolaten verschiedener Fusarium-Arten,
- Untersuchung österreichischer und internationaler Winter- und Sommerweizensorten auf ihr Resistenzniveau,
- Aufbau eines Züchtungsprogramms in Zusammenarbeit mit österreichischen Pflanzenzuchtstationen zur Hebung des Resistenzniveaus des österreichischen Weizenzuchtmaterials.

Die Prüfung des Resistenzverhaltens der verschiedenen Weizengenotypen erfolgte in Feldversuchen unter künstlicher Infektion. Dazu wurden aus natürlich kontaminiertem österreichischem Material die

Arten *F. graminearum* und *F. culmorum* isoliert und daraus Einsporisolate hergestellt.

Die Inokulationen wurden mit der Straußmethode durchgeführt. Dabei wird ein Strauß von etwa 15 - 20 Ähren mit Sporensuspension besprüht und anschließend für 24 Stunden mit einem Polyethylen-sack verhüllt, um eine optimale Luftfeuchtigkeit für die Infektion zu gewährleisten. Die einzelnen Sträuße eines Genotyps werden mit unterschiedlichen Isolaten inkuliert. Nach der Inokulation erfolgt zu mehreren Terminen am Strauß die Bonitur der visuellen Symptome (% ausgebleichte Ährchen) sowie die Bestimmung des Ertragsverlustes. Aus den erhaltenen Boniturdaten läßt sich eine "Fläche unter der Krankheitsverlaufskurve" errechnen, welche als Maß für den Fusarium-Befall dient.

#### Ergebnisse:

Bei der Untersuchung von aktuellen österreichischen Weizenzuchlinien der drei kooperierenden österreichischen Saatzuchtbetriebe konnte eine signifikante Variabilität in der Ährenfusariose-Resistenz zwischen den Genotypen festgestellt werden, allerdings befinden sich keine ausgesprochen hochresistenten Genotypen in diesem Material.

Mit den zu Beginn erwähnten vier internationalen Institutionen wurde ein gemeinsamer Versuch (3 Jahre, 6 Standorte) mit 25 Winterweizengenotypen durchgeführt. Das Resistenzverhalten dieser 25 Sorten konnte dadurch sehr genau erfaßt werden und wird für zukünftige Versuche als Vergleichsbasis dienen. Dieser Versuch untermauerte überdies die Tatsache, daß keine regionale rassenspezifische bzw. artspezifische Resistenz gegenüber Ährenfusariose existiert, das heißt, Genotypen, die resistent gegenüber *F. graminearum* sind, zeigen sich auch widerstandsfähig gegenüber anderen Fusarium-Arten.

Darüber hinaus wurde weiteres Zuchtmaterial und internationale Sorten gesammelt und getestet. Es wurde festgestellt, daß vor allem chinesische und japanische Sommerweizensorten sowie auch einzelne Winterweizenlinien sehr resistent sind. Auch die aus Kreuzungen mit diesem Material hervorgegangenen Genotypen zeigen deutlich reduzierten Fusarium-Befall. Allerdings weisen diese Genotypen oft andere gravierende Mängel auf, weshalb sie für den Anbau in Österreich nicht direkt geeignet sind. Daher wurde in der Folge in Kooperation mit den österreichischen Weizenzüchtern ein Kreuzungsprogramm zwischen österreichischen und fusarienresistenten exotischen Genotypen begonnen, dessen Ziel es ist, das Resistenzniveau des heimischen adaptierten Zuchtmaterials zu heben.

#### Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 690/91

**Flachs als Rohstoff - Bewertung traditioneller und alternativer Produkte im Hinblick auf die Optimierung des Hektarertrages (1991 - 1993)**

#### Projektnehmer:

Österreichische Forschungszentrum Seibersdorf GmbH., A-2444 Seibersdorf

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Norbert SCHWARZ

**Telefon:** (02254)780/2224

#### Kooperationspartner:

Land Niederösterreich, Land Steiermark, Land Oberösterreich

#### Problem-/Aufgabenstellung:

- Überprüfung der Möglichkeiten der Verwertung von Flachsprodukten einschließlich der Nebenprodukte und Rückstände im Hinblick auf deren Eigenschaftsprofil.
- Feststellung der Rahmenbedingungen für Produktions- und Vermarktungschancen im Wege der Herstellung von Industriekontakten.
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter dem Aspekt der Optimierung des Ertrages der landwirtschaftlichen Nutzfläche unter Zugrundelelung der ausgewählten Produktpalette.

#### Ergebnisse:

Mit dem Ziel, neue technische Anwendungen für Flachs zu erschließen, wurde eine Literaturrecherche durchgeführt und Themenschwerpunkte für weitere Untersuchungen ausgewählt, diese sind:

- Flachs als Sorptions- und Adsorptionsfilter
- Flachskörper in der Verpackungstechnik
- Flachs als Dichtungsmaterial

Die Experimente zeigten Anwendungsvorteile und Probleme auf, die bei einer Beurteilung der Markteinführung von Produkten zu berücksichtigen sind.

Alle drei untersuchten Anwendungsgebiete zeigen im Bereich der Preiskonkurrenz zu den herkömmlichen Rohstoffen ein ähnliches Bild. Sowohl bei Aktivkohle, als auch bei Verpackungsecken (Stoßsicherung) sind die derzeit verwendeten Ausgangsmaterialien ökonomisch attraktiver als Flachs. In der Dichtungstechnik ist verwendungsfertige Zellulose nur so geringfügig teurer als Flachswerg, so daß die zusätzlichen Kosten für die notwendige Aufbereitung (vermahlen) kaum zu decken sein werden. Für den Bereich der gewöhnlichen Sorptionsfilter konnten keine Preisvergleiche angestellt werden, da die Ergebnisse der technischen Versuche noch keine Festlegung der Filteranwendung zulassen.

Bezüglich der bestehenden Absatzmärkte für Sorptionsfilter und Aktivkohle kann von einem interessanten Volumen ausgegangen werden, das durch-

aus Zuwächse verzeichnet. Es ist jedoch mit zunehmender Konkurrenz (z.B. aus China) zu rechnen und die weltweit größten Hersteller haben Überkapazitäten aufgebaut.

Im Bereich Verpackungstechnik/Stoßsicherung würde alleine der Bedarf des Philips-Videowerkes ausreichen, um das anfallende Flachswerg zu verwerten, daher ist auch hier ein ausreichender Markt vorhanden.

Hingegen ist in Österreich für die Beimengung von Flachs bei der Flachdichtungserzeugung kein ausreichendes Potential gegeben, und auch in Deutschland dürfte die gewünschte Menge von jährlich 1000 t nicht abzusetzen sein.

Gesamt gesehen sind die Chancen, Flachswerg in den drei vorgeschlagenen Anwendungsbereichen erfolgreich am Markt unterzubringen, sehr gering, da einerseits keine technischen Zusatznutzen nachgewiesen werden konnten, die grundsätzlich den Einsatz von Flachs sinnvoll machen und andererseits der Preis für den Rohstoff Flachs zu hoch ist, um aus Kostengründen herkömmliche Materialien zu substituieren.

Der Rohstoff Flachs ist stark durch die Preise des Weltmarktes gekennzeichnet. Für jedes Flachsverwertungsprodukt wird daher im Endeffekt der Weltmarktpreis entscheidend sein, da jedes Unternehmen bestrebt ist, Rohstoffe zu einem möglichst günstigen Preis einzukaufen. Dadurch wird der Spielraum für die Preisgestaltung von Flachswerg stets problematisch bleiben.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 699/91  
Einsatz von behandelter vollfetter Sojabohne  
in der Schweinemast (1991 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. WETSCHEREK

**Telefon:** (0222)47654/3283

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftskammer für Oberösterreich

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Untersuchung des Einflusses des Einsatzes getoasteter, vollfetter Sojabohne in der Schweinemast auf die Mast- und Schlachtleistung, die Verdaulichkeit der Ration und auf die Fleisch- und Fettbeschaffenheit.
- Ermittlung des optimalen Rationsanteiles aus einem Steigerungsversuch mit 0, 15 und 30 % getoasteter vollfetter Sojabohne als teilweiser bzw. vollständiger Ersatz für Sojaextraktionsschrot.

**Ergebnisse:**

Der Schweinemastversuch wurde an der Schweinemast- und Schlachtleistungsprüfanstalt Ritzlhof durchgeführt. Dafür wurden 100 Ferkel aus dem oberösterreichischen Dreirassenkreuzungsprogramm über den Ferkelring angekauft. Für den Versuch mit vollfetter Sojabohne wurden die Ferkel auf sechs Gruppen in je 10 Einzelboxen und 1 bzw. 2 Viererboxen aufgeteilt, wobei das Geschlechtsverhältnis innerhalb jeder Gruppe 1:1 war. Die Tiere wurden einstreulos gehalten. Der Versuch umfaßte den Gewichtsbereich von 35 bis 110 kg.

Die Zusammensetzung der pelletierten Futtermischungen unterschied sich durch den Einsatz von 0%, 15%, 30% getoasteter, vollfetter Sojabohne. Diese drei Steigerungsstufen wurden in mais- und gerstenbetonten Mischungen getestet. Die Futterzuteilung erfolgte nach dem üblichen Schema der Prüfanstalt.

Bei der getoasteten Sojabohne wurde ein ausgezeichnete Inaktivierung des Trypsininhibitors erreicht.

**Ergebnisse der Trypsininhibitorenanalyse:**

TIU-Werte	mg/kg TS	in Prozent
Sojabohne roh	72,3	100,0
Sojabohne getoastet	1,4	1,9
Sojaextraktionsschrot	2,1	

Die Mastleistung wird durch den Einsatz von bis zu 30% vollfetter Sojabohne nicht negativ beeinflußt.

Bei gerstenbetonten Futtermischungen trat bei 30% vollfetter getoasteter Sojabohne eine verstärkte Verfettung des Schlachtkörpers auf. Aus der Sicht einer Qualitätsproduktion, die auch die Qualität des Schweinespeckes berücksichtigt, ist die Einsatzhöhe von vollfetten getoasteten Sojabohnen in gerstenbetonten Mischungen auf maximal 10% zu beschränken.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 702/92**

**Entwicklung der land- und forstwirtschaftlichen Wohn- und Arbeitsbevölkerung und Agrarstrukturwandel bis zum Jahr 2000 und Folgerung für eine bäuerliche Landwirtschaft (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josefs-Kai 27, A-1010 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Theodor QUENDLER

**Telefon:** (0222)5338747/16

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Wirtschaftlicher Strukturwandel generell sowie Ra-

tionalisierung und Mechanisierung der Land- und Forstwirtschaft im besonderen führten zu einem starken Rückgang der Agrarbevölkerung, gleichzeitig aber auch zu einer starken Abnahme der Zahl der Betriebe und zu nachhaltigen Änderungen der Erwerbsstruktur. Je nach Aufgabenstellung und Zielsetzung stehen für einen entsprechenden empirischen Nachweis verschiedene Datengrundlagen zur Verfügung, neben den Daten der amtlichen Statistik (Volkszählung sowie land- und forstwirtschaftliche Betriebszählung) etwa jene der Sozialversicherungsstatistik. Aufgrund der spezifischen Aufgabenstellung und der Zielsetzungen handelt es sich dabei zumeist um abweichende und nur bedingt vergleichbare Erhebungseinheiten.

Bei dem Forschungsprojekt wurde grundsätzlich von den Daten der Agrarstatistik ausgegangen, um den weiten Bereich der Nebenerwerbsbetriebe ebenfalls entsprechend zu berücksichtigen.

#### Ergebnisse:

Nach den Daten der Volkszählung sank die land- und forstwirtschaftliche **Wohnbevölkerung** von rund 1,52 Millionen im Jahre 1951 auf unter 800.000 im Jahre 1971 und 597.000 im Jahre 1981. Die Zahl der Berufstätigen ging von über 1 Million im Jahr 1951 auf rund 427.000 im Jahr 1971 und bis 1981 auf den Stand von etwa 290.000 zurück.

Seither war die land- und forstwirtschaftliche Wohn- und Arbeitsbevölkerung weiter rückläufig. Nach den Ergebnissen des Mikrozensus 1991 (entsprechende Daten der Volkszählung liegen noch nicht vor) wird die Wohnbevölkerung mit 408.000 und jene der Berufstätigen mit 258.600 angegeben. Die Angaben für die Berufstätigen dürften jedoch zu hoch sein. Nach der Berufstätigen-Fortschreibung im Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung wird deren Zahl nämlich auf 212.400 beziffert.

Gemäß der weiter gefaßten Agrarstatistik betrug die in **land- und forstwirtschaftlichen Haushalten lebende Wohnbevölkerung** 1990 1,06 Mio. Personen; bei Einbeziehung der familienfremden Arbeitskräfte erhöht sich die mit der Land- und Forstwirtschaft verbundene Bevölkerung letztlich auf knapp 1,10 Mio. Im Jahr 1960 betrugen die entsprechenden Vergleichswerte noch 1,54 Mio. bzw. 1,76 Mio. Die **Arbeitsbevölkerung** (einschließlich der Nebenerwerbsbeschäftigen) ging im Zeitraum von 1960 bis 1990 von 1,15 Mio auf 459.100 Personen ebenfalls erheblich zurück (um etwa 60 %).

Geht man bei einem Vergleich von 1960 als regulärem Bezugsjahr aus (1951 dürften noch Spätfolgen des 2. Weltkrieges von Bedeutung sein), so zeigt sich, daß der hohe Rückgang der **hauptberuflich**

**Beschäftigten** bis 1990 mit über 580.000 (um etwa zwei Dritteln) zu rund 64 % auf die Abnahme der mithelfenden Familienangehörigen zurückgeht, zu etwa 22 % auf jene der Betriebsinhaber und überhaupt nur zu 13,7 % auf jene der familienfremden, ständigen Arbeitskräfte. Die Zahl der teilbeschäftigten Arbeitskräfte nahm bis 1970 noch nennenswert, zwischen 1970 und 1980 allerdings nur noch geringfügig ab; zwischen 1980 und 1990 kam es dagegen zu einer leichten Zunahme: mit 220.000 übertraf deren Zahl sogar jene von 1970.

Generell kommt zum Ausdruck, daß die Zahl der hauptberuflich in der Land- und Forstwirtschaft beschäftigten Arbeitskräfte immer noch kräftig abnimmt (mit 28,3 % von 1980-1990 nur unwesentlich weniger als in der Dekade davor mit 30,9 %), während die Zahl der teilbeschäftigten Arbeitskräfte seit 1980 bereits leicht zunimmt (vor allem durch die Zunahme bei den Familienangehörigen). Nach der durchgeführten "Prognoserechnung" kommt man für die land- und forstwirtschaftliche Wohn- und Arbeitsbevölkerung im Jahr 2000 zu nachstehendem Ergebnis (Anzahl in 1.000):

	LBZ 1980	LBZ 1990	Prognose 2000
<i>Wohnbevölkerung in Besitzerhaushalten</i>			
	1.295,3	1.057,0	927,5
<i>Familienarbeitskräfte insgesamt</i>	558,2	465,0	416,7
<i>In der Land- u. Forstw. Hauptbeschäftigte</i>	400,7	287,2	211,3

Sowohl im **Agraranteil** als auch in der **Beschäftigtenentwicklung** gibt es regional große Unterschiede: Nach einer vorläufigen Berechnung der Agrarquote wiesen 1990/91 (Österreich-Durchschnitt 7,7 %) vor allem in Ost- bzw. Südösterreich verschiedene Bezirke außerhalb der städtisch-industriellen Verdichtungsgebiete noch Agrarquoten von über 20 % (11 Bezirke), drei davon über 26 % (in der Steiermark Feldbach und Radkersburg, in Niederösterreich Zwettl) und weitere 15 eine Agrarquote von 16 bis unter 20 % auf.

Auch die Abnahme der in der Land- und Forstwirtschaft hauptberuflich beschäftigten Arbeitskräfte wies einen breiten Schwankungsbereich von unter 10 bis über 40 Prozent auf. In den burgenländischen Bezirken gab es mit Ausnahme von Eisenstadt (mit 27,8 %) durchwegs höchste Abnahmen mit Werten zwischen 35 und 45 % (Bundesland-Durchschnitt -42,4 %). Auch in den beiden westlichen Bundesländern Tirol und Vorarlberg, wo die

Agrarquote großteils bereits sehr niedrig ist (der Grenzwert von 10 % wird nur noch in den politischen Bezirken Kitzbühel, Landeck und Lienz überschritten), gab es gebietsweise sehr hohe Beschäftigtenabnahmen: in den politischen Bezirken Imst und Reutte beispielsweise -38,4 bzw. -37,7 %; in den Vorarlberger Bezirken mit Ausnahme des PB Bregenz (-28,3 %) ebenfalls zwischen -31,7 und -37,9 %.

Bei den **Betrieben physischer Personen** ist die Entwicklung erst in neuerer Zeit durch stärkere Abnahmen, generell aber durch einschneidende Änderungen in der Erwerbsstruktur ausgezeichnet. Zwischen 1970 und 1980 nahm ihre Gesamtzahl noch relativ wenig ab, von 305.000 auf 298.000. Einschneidend geändert haben sich jedoch die Erwerbsverhältnisse: Die Zahl der Vollerwerbsbetriebe sank von 171.000 auf 115.800, während die Zahl der Nebenerwerbsbetriebe von knapp 91.000 auf etwa 164.600 zunahm. Erst in den 80er Jahren hat die Gesamtzahl der Betriebe physischer Personen deutlich stärker abgenommen, wobei die Abnahme im wesentlichen die Haupterwerbsbetriebe traf. Nach den Vorausschätzungen bis 2000 ist auch bei den Nebenerwerbsbetrieben bereits mit höheren Abnahmen zu rechnen, wie nachstehende Tabelle zeigt (Anzahl in 1000):

	LBZ 1980	LBZ 1990	Prognose 2000
<i>Betriebe physischer Personen</i>			
Haupterwerbsbetriebe	298,0	268,9	238,3
Nebenerwerbsbetriebe	133,4	106,2	86,4
	164,6	162,6	151,9

Die **Entwicklung der Betriebe** verlief teilweise parallel zur Abnahme der hauptberuflichen Arbeitskräfte; dies zeigt sich sowohl im südlichen Burgenland als auch in den westlichen Tiroler Bezirken: In beiden Gebieten war die Abnahme der Haupterwerbsbetriebe zwischen 1980 und 1990 mit über 30 % besonders hoch, darunter in den beiden Tiroler Bezirken Imst und Landeck mit -47,8 % bzw. 56,0 % am höchsten. In den entsprechenden Bezirken im Burgenland gab es auch bei den Nebenerwerbsbetrieben Abnahmen, sodaß auch die Abnahme bei den Betrieben physischer Personen vergleichsweise hoch war (über 10 %, vereinzelt auch 20 % und darüber; z. B. Oberpullendorf und Mattersburg). In den Westtiroler Bezirken stehen den Abnahmen bei den Haupterwerbsbetrieben bei den Nebenerwerbsbetrieben Zunahmen gegenüber, trotzdem hat die Gesamtzahl der Betriebe physischer Personen im PB Imst mit 9,8 %, im PB Lan-

deck mit 6,9 % und im PB Reutte mit 17,2 % ebenfalls stark abgenommen.

#### Situation in der Betriebsnachfolge

Der Anteil der Betriebsinhaber im Alter von 55 Jahren und darüber hat sich gegenüber jenem zu Beginn der 80er Jahre nur um wenige Prozentpunkte erhöht. Die Zahl der potentiellen Jungbauern, vor allem jene der potentiellen Jungbäuerinnen ist seitdem jedoch deutlich zurückgegangen. Wichtig ist dabei die Unterscheidung zwischen Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben: Bei ersteren sind aufgrund der Situation in der Betriebsnachfolge global kaum Probleme zu erwarten, vor allem wenn jene Söhne und Töchter, die heute bereits einen außerlandwirtschaftlichen Beruf ausüben, zur Hofübernahme mit allen Konsequenzen bereit sind. Die Situation bei den Nebenerwerbsbetrieben, ein Drittel davon sind Rentnerbetriebe, ist erheblich ungünstiger. In diesem Fall ist die Betriebsnachfolge, selbst wenn man die überwiegend außerlandwirtschaftlich berufstätigen Söhne und Töchter als mögliche Hofübernehmer berücksichtigt, nur in einem Teil der zu erwartenden Betriebsübergaben gewährleistet.

Die entsprechenden Ergebnisse deuten auf eine **drastische regionale Polarisierung** der künftigen Entwicklung hin: In einem Großteil der Gebiete, in denen der Anteil älterer Betriebsinhaber (55 Jahre und älter) überdurchschnittlich hoch ist (zwischen 35 und 50 %), ist die Situation in der Betriebsnachfolge zumeist gleichfalls sehr ungünstig, sowohl bezüglich der potentiellen Jungbauern als auch der potentiellen Jungbäuerinnen. Dies gilt außer für einen Großteil des Burgenlandes und Vorarlbergs vor allem für den Nordosten Niederösterreichs, für Teile der Steiermark und für Südkärntens. Bei einem hohen Anteil älterer Betriebsinhaber von 40 % und darüber liegt die Zahl der potentiellen Hofübernehmer im laufenden Jahrzehnt oftmals bereits bei weniger als 60 Jungbauern bzw. bei weniger als 40 Jungbäuerinnen pro 100 zu erwartenden Betriebsübergaben. Gegengleich dagegen ist die Situation vor allem in Oberösterreich und Salzburg, in Teilen des Alpenvorlandes und des Voralpengebietes im westlichen Niederösterreich sowie in den Unterinntaler Bezirken und in Osttirol. Während in den erstgenannten Gebieten in nächster Zeit eine dramatische Verschärfung der Betriebsnachfolgeprobleme zu erwarten ist, ist in den anderen mit einer erheblichen Zahl von Berufswechslern und mit einer verstärkten Nachfrage nach Arbeitsplätzen zu rechnen.

Das Forschungsprojekt stützte sich im wesentlichen auf die demographischen Gegebenheiten und die Struktur in der regionalen Land- und Forstwirtschaft und konnte Einflüsse gesamtwirtschaftlicher

Natur, wie sie vor allem in Verbindung mit den GATT-Verhandlungen und dem EU-Beitritt zu erwarten sind, nicht berücksichtigen. Dafür fehlten bislang selbst die definitiven Vorgaben genereller Natur, umso mehr die entsprechende Umlegung auf die regionale Ebene. Die Ergebnisse weisen dennoch auf sehr **grundlegende Fragen der künftigen Entwicklung der regionalen Land- und Forstwirtschaft**, zugleich aber auch auf **Grundfragen der Regionalentwicklung** in ländlichen Gebieten hin. Die regional extrem differenzierten Entwicklungsbedingungen, mit denen nach den Analyse- und Prognoseergebnissen zu rechnen ist, legen eine Erweiterung des bisherigen Maßnahmen- bzw. Förderungskataloges nahe. In diesem Zusammenhang bietet das Instrumentarium der EU nach der umfassenden Strukturfonds-Reform sowohl zur Agrarförderung als auch zur Förderung der ländlichen Entwicklung interessante Ansatzpunkte, wenngleich im Hinblick auf die spezifische Situation in Österreich zum Teil Adaptionen notwendig sein werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 708/92  
Untersuchung des Fischaufstieges an drei ausgewählten Fischaufstiegshilfen im Rhithralbereich (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Wasservorsorge, Gewässergüte und Fischereiwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Feistmantelstraße 4, A-1180 Wien

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. JUNGWIRTH

**Telefon:** (0222)47654/5201

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land Steiermark

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Prüfung von drei Systemen für Fischaufstiegshilfen im praktischen Einsatz an Rhithralgewässern (Mur und Pöls) in der Steiermark.
- Überprüfung der Passierbarkeit für Fische und Benthostiere.
- Erarbeitung eines Anforderungsprofils für Fischaufstiegshilfen.

**Ergebnisse:**

Am detailliertesten wurde das Umgehungsgerinne beim Kraftwerk Unzmarkt/Frauenburg an der Mur untersucht, da hier mit der Leitfischart Äsche eine im Hinblick auf Migrationen besonders sensible Fischart des Hyporhithrals dominiert. Einen weiteren Untersuchungsschwerpunkt bildet das Umgehungsgerinne beim Ausleitungskraftwerk Pöls 1, wo aufgrund metarhithralen Gewässercharakters

vor allem Bach- und Regenbogenforelle bestandsbildend sind. Ergänzende Untersuchungen bezüglich der Überwindbarkeit unterschiedlich ausgeformter Abstürze einer eher technischen Fischtreppe durch die Koppe und verschiedene Altersstadien der Bachforelle finden am Loichbach, einem Zubringer der Pielach, statt.

Für alle drei Fischaufstiegssysteme findet jeweils eine detaillierte Beschreibung der methodischen Vorgangsweise in bezug auf die Aufnahme abiotischer Faktoren (Morphometrie, Hydraulik, Wassertemperatur und Schwebstoffe) sowie der fischökologischen Verhältnisse statt. Im Falle der Mur wird spezieller Wert auf quantitative Erfassung des Aufstiegserfolges in Abhängigkeit vom Flußfischbestand mit Hilfe umfangreicher Markierungsversuche gelegt. Zugleich erfolgen hier regelmäßige Aufnahmen des Fischbestandes innerhalb des FAH-Systems zu unterschiedlichen Jahreszeiten, um dessen Eignung als Lebensraum für die Juvenilen verschiedener Fischarten zu dokumentieren.

Eine der wesentlichsten Aussagen der fischereibiologischen Ergebnisse von Mur und Pöls ist die Tatsache, daß beide als naturnahe Umgehungsgerinne ausgeformte Aufstiegssysteme in hohem Maß funktionieren. Vor allem vom Äschenbestand der Mur steigt ein hoher Prozentsatz aus z. T. mehreren Kilometer Entfernung erfolgreich über die FAH auf. Die Wanderungen einzelner Arten in der Mur und Pöls, aber auch innerhalb der Fischaufstiegssysteme selbst wurden eingehend analysiert und belegen, daß funktionstüchtige FAHs sehr effektiv beizutragen vermögen, das durch bauliche Maßnahmen unterbrochene Flußkontinuum wiederherzustellen. Typischen Rhithralfischarten wird es damit möglich, im flußaufwärts gelegenen Flußbereich zu reproduzieren, sowie die bei Hochwässern und/oder Stauraumspülungen stattfindende Abdrift zu kompensieren. Auf diese Weise kann aber auch die genetische Variabilität aufrechterhalten bzw. die Isolation in getrennte Populationen verhindert werden.

Darüber hinaus belegen die Untersuchungsergebnisse, daß unter der Voraussetzung entsprechender Gestaltung Umgehungsgerinne auch als Lebensraum für Kleinfischarten, Bachneunaugen und Jugendstadien rhithraler Leitfischarten dienen. Zugleich eignen sich derartige Aufstiegssysteme auch außerhalb der artspezifischen Laichzeiten als Wanderachsen für Jungfische.

Die Befunde von der Fischtreppe Loichbach schließlich dokumentieren, daß technische Anlagen schon bei glatten Absturzbauwerken von 25 cm Höhe für Jungforellen und insbesonders Kop-

pen limitierend sind. Spezielle Versuchsansätze mit entsprechender Überschüttung derartiger Abstürze durch gesiebtes Schottermaterial von > 7 cm Korn-durchmesser zeigen freilich, daß auf diese Weise Koppen die Aufwärtswanderung durch lockeren Schotterlückenraum ermöglicht werden kann.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 709/92  
Verwendungsmöglichkeiten von Aschen aus  
Hackgut- und Rindenfeuerungen, Teil 1 (1992  
- 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** O.Univ.-Prof. Dr. RUCKENBAUER

**Telefon:** (0222)47654/3301

**Kooperationspartner:**

Institut für Verfahrenstechnik der Technischen Universität Graz, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land Steiermark, Land Niederösterreich, Land Oberösterreich, Land Salzburg

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Untersuchung von Grob- und Flugaschefraktionen aus Feuerungen mit Rinde, Hackgut und Sägespänen auf anorganische Bestandteile (Pflanzennährstoffe und Schwermetalle) und organische Schadstoffe (Dioxine, Furane, PAK, CKW und PCB).
- Ermittlung der Nährstoffleistung und bodenverbessernden Wirkung der Holzasche in Gefäßversuchen im Vergleich zu Handelsdüngern.
- Überprüfung der Umweltverträglichkeit der Holzasche in Feldversuchen auf Ackerland, Grünland und im Forst.
- Bilanzierung der Energiegewinnung aus Biomasse und kreislaufwirtschaftliche Bewertung.

**Ergebnisse:**

Die Energiebereitstellung durch biogene Energieträger, insbesondere Holzschnitzel und Sägeabfälle (Rinde, Sägespäne), stellt eine wesentliche Alternative zur Verwendung fossiler Energieträger in Österreich dar. Es ist eine bedeutende Frage in diesem Zusammenhang, ob die Verbrennungsrückstände aus derartigen Feuerungen, insbesondere die Holzasche, wieder in natürliche Wachstumsprozesse eingliederbar sind. Es geht also beim Prozeß der dezentralen Energiegewinnung aus Biomasse neben der durch nachhaltige Waldflege möglichen Schließung des  $\text{CO}_2$ -Kreislaufes um die Schließung des Aschenkreislaufes Wurzel/Baum - Verbrennung - Asche/Dünger - Boden.

Bereits an Biomasseheizwerken durchgeführte Stoff- und Energiebilanzen haben ergeben, daß dieser Kreislauf von außen gestört wird. Der Stör-faktor heißt Umweltverschmutzung und zeigt sich in Form von Naß- und Trockendepositionen von Schadstoffen auf Bäume und Böden. Will man den angesprochenen Aschenkreislauf trotzdem stabil halten, so muß es eine Schnittstelle geben, über die ein schwermetallreicher Seitenstrom ausgeschleust werden kann, der den Gesamtprozeß wieder stabilisiert.

Betrachtet man den Stofffluß der anorganischen Elemente vom Brennstoff in die Asche, so zeigt sich, daß im Normalfall ein Aschengemisch aus Grob- und Zyklonflugasche kreislaufwirtschaftlich verwertbar ist. Die Feinstflugasche, die in Elektrofiltern oder in Rauchgaskondensationsanlagen anfällt, wird als kleiner und schwermetallreicher Seitenstrom zur Stabilisierung des Kreislaufes abgezogen (deponiert).

Die Aschenanalysen an einer Hackgut-, einer Rinden- und einer Sägespänefeuerung (3x6 Grob- und Zyklonflugaschenanalysen) zeigten, daß die Aschengemische nach Anfall aller drei Heizwerke durchaus beträchtliche Mengen an Pflanzennährstoffen enthalten, die eine Ausbringung derselben auf land- und forstwirtschaftlichen Nutzflächen interessant erscheinen lassen.

Die Schwermetallgehalte der Aschengemische nach Anfall aus der Hackgut- und der Rindenfeuerung liegen deutlich unter den Grenzwerten der Steiermärkischen Klärschlammverordnung. Bei den Aschengemischen aus der Sägespänefeuerung wird der Grenzwert für Cadmium durchschnittlich um 33% überschritten, für die übrigen Schwermetalle liegen keine Grenzwertüberschreitungen vor.

An der Hackgut- und Rindenfeuerung wurden auch die Gehalte an organischen Schadstoffen in den anfallenden Grob- und Zyklonflugaschen gemessen. Die Ergebnisse zeigten, daß die Gehalte sehr gering sind und nach derzeitigem Wissensstand als ökologisch unbedenklich einzustufen sind.

Die Ergebnisse des zweijährigen Grünlandversuches zeigen keine statistisch gesicherten Ertragsunterschiede zwischen mit Mineraldüngern und mit Holzasche gedüngten Parzellen. Die Entwicklung der Bestandeszusammensetzung läßt bisher ebenfalls keine Unterschiede zwischen Holzaschen- und Handelsdüngerparzellen erkennen.

Die Ertragsfeststellung bei Winterweizen (1992) ergab zwischen gedüngten (Holzaschen- und Handelsdüngervarianten) und ungedüngten Versuchs-gliedern keine Unterschiede. Der Grund dafür lag in einem Stickstoffüberangebot und des damit ver-

bundenen Lagern des Weizen auf den gedüngten Flächen. Die bisher durchgeführten Bonituren zu dem 1993 angebauten Körnermais zeigten lediglich größere Wuchshöhen bei den gedüngten Varianten, in anderen Merkmalen (vorzeitige Vergilbung, Maiszünslerbefall) waren keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsgliedern zu bemerken.

Auf den Forstversuchsflächen wurden 1992 und 1993 Bodenvegetationsaufnahmen und Messungen der Baumvitalität (elektr. Widerstand im Splintholz) durchgeführt. Die Widerstandsmessungen ergaben dabei bislang keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen aschegedüngten und ungedüngten Parzellen. Auf der schlechter mit Nährstoffen versorgten Versuchsfläche war allerdings ein leichter Trend zugunsten der Holzasche feststellbar. Die Bodenvegetation war 1993 in beiden Versuchsflächen auf den aschegedüngten Parzellen dichter als auf den ungedüngten. Die Bodenfarbe der Aschenparzellen ist dunkler, die Bodenstreu erscheint besser aufgearbeitet.

Zur Prüfung der Nährstoffverfügbarkeit aus der Holzasche wurde außerdem ein Gefäßversuch durchgeführt. Dabei zeigte sich, daß der in Holzasche enthaltene Phosphor zu ca. 25% und das Kalium zu rund 80% verfügbar sind.

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse zeigten, daß die untersuchte Aschengemische aus Grob- und Zykロンflugasche nach Anfall aus Biomassefeuerungen grundsätzlich für eine Rückführung auf land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen geeignet erscheinen. In einzelnen Fällen (bei Sägespäne-aschen) sind allerdings aufgrund der festgestellten erhöhten Cadmiumwerte Einschränkungen für eine Ausbringung notwendig.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 745/92**  
**Evaluierung von Beratungsprojekten (1992-1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Stefan Vogel

**Telefon:** (0222)47654

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Bergbauernfragen, ÖAR-Regionalberatung GesmbH.

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Erhebung der Motive und Erfahrungen der Teilnehmer an Beratungsprojekten in Beispielsge-

bieten Oberösterreichs, Niederösterreichs und der Steiermark.

- Bewertung und Weiterentwicklung bisheriger Bewertungsansätze.

**Ergebnisse:**

Zur Analyse wurden vier als erfolgreich zu bezeichnende, innovative Projekte aus der Problemregion Südoststeiermark ausgewählt, in denen Bauern und Bäuerinnen in Zusammenarbeit etwas besonderes in den Bereichen Tourismus, Be- und Verarbeitung sowie Vermarktung unternehmen und anbieten. Insgesamt wurden 25 Intensivinterviews geführt und ausgewertet.

Insgesamt gesehen, überwiegen in den analysierten Projekten engagierte und innovative Personen (19 von 25 Interviews). Innerhalb dieser Gruppe sind die Personen, die mit Beratung und Projekt zufrieden sind, in der Mehrheit. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dieser Gruppe und jener, welche mit Projekt und Beratung nicht zufrieden sind und als Gruppe die Beratung auch am stärksten kritisieren, ist der, daß bei den Zufriedenen ein Zusammenghörigkeitsgefühl auftritt - man hat den Eindruck, die Bäuerinnen und Bauern "ziehen an einem Strang", während bei den Unzufriedenen untereinander Konkurrenz auftritt und empfunden wird. Bei allen Befragten steht zwar die wirtschaftliche Projektbeurteilung im Vordergrund, trotzdem ist die funktionierende Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe ein wichtiger Bestimmungsgrund des wirtschaftlichen Projekterfolges. Sind innerhalb der Gruppe aber Konkurrenzverhältnisse wirksam, erschwert dies wesentlich die Arbeit der Beratung.

Die innerhalb der Befragung gewünschte Hauptkompetenz der Beratung ist es, die **Vermarktung** anzuregen, zu planen, zu organisieren und zu unterstützen. Ganz vorne rangiert hier in fast allen Interviews die Managerqualität des Beraters/der Beraterin. Weiters wird die Beratung als Korrektur für "Betriebsblindheit" gewünscht. Die überwiegende Häufigkeit an Einzelkritikpunkten an der Beratung liegt im Bereich der Vermarktung (in 12 Interviews). In diesem Zusammenhang wird in einigen Interviews der Beratung mangelnde Erfahrung vorgeworfen. In einer Reihe von Interviews wird die Sichtweise des Beraters/der Beraterin als Außenstehender besonders geschätzt. Diese Rolle wird insbesondere dort stark gesehen, wo sowohl die Motivation für das Projekt stark ist, als auch die Eigeninitiative beim Realisieren des Projektes.

**Soziale Kompetenz** im Sinne einer guten Beratungsgestaltung ("gut moderiert", diese Formulierung wird in den Interviews mehrmals gewählt) und Gesprächsführung wird in 8 Interviews geschätzt.

Besonders geschätzt wird, wenn die Darstellung von Ideen durch die Beratung oder die Gestaltung von Seminaren "Hand und Fuß" haben; es wird sehr negativ genommen, wenn nach einem "Feuerwerk der Ideen" wenig an Verwirklichung folgt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 751/92  
Österreichs Landwirtschaft auf dem Weg in  
den EU-Binnenmarkt (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal Objekt 20, Postfach 91, A-1103 Wien,

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dr. Matthias SCHNEIDER

**Telefon:** 0222/782601

**Kooperationspartner:**

Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Sammlung und Aufbereitung von Informationen sowie Erstellung einschlägiger Analysen und Schlußfolgerungen im Hinblick auf die österreichische Verhandlungsstrategie für den Agrar- und Ernährungsbereich in den Beitrittsverhandlungen.
- Erarbeitung von Hinweisen für notwendige und sinnvolle vorbereitende Maßnahmen für eine künftige Teilnahme am EU-Binnenmarkt.
- Dokumentation der bei den Analysen der EU-Märkte verwendeten Informationen (Datenquellen, periodische Berichte, Analysen, Rechtsquellen usw.) als Grundstock für ein EU-Informationssystem.

**Ergebnisse:**

Die Arbeit analysiert die Ausgangssituation der österreichischen Land- und Ernährungswirtschaft für die Teilnahme am EU-Binnenmarkt einschließlich der internationalen Rahmenbedingungen. Von dieser Basis aus werden die Folgen des angestrebten EU-Beitritts für die Landwirtschaft und die Agrarpolitik diskutiert. Hierfür wurden die wichtigsten Agrar- und Betriebsmittelmärkte in Österreich und in der EU durchleuchtet. Besondere Beachtung fanden die Wettbewerbsfähigkeit der Produzenten, Vermarkter und Verarbeiter, Differenzen in der Marktorganisation sowie die jeweilige Marktlage und Marktpolitik. In einem zweiten Schritt wurden die voraussichtlichen Folgen der Integration für die Marktstellung der heimischen Erzeuger, die Agrarpreise, die Rentabilität in einzelnen Produktionspartien und die Agrareinkommen abgeleitet. Weiters wurden für den jeweiligen Bereich wichtige heimische Interessen und Verhandlungspunkte und

vorbereitende und flankierende Maßnahmen zur Stärkung der Position der Ernährungswirtschaft aufgezeigt und diskutiert.

Neben den Folgen eines eventuellen EU-Beitritts wird - zumindestens kurz und ohne zu quantifizieren - die Situation der Ernährungswirtschaft für den Fall erörtert, daß Österreich der EU fernbleibt.

Das Projekt wurde arbeitsteilig unter Mitarbeit zahlreicher namhafter Experten aus den Landwirtschaftskammern, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, den landwirtschaftlichen Genossenschaften, der gewerblichen Wirtschaft und den Agrarfonds realisiert. Die Konzeption der Arbeit, ihre Koordination, die Erstellung einiger Teilstudien sowie die zusammenfassende Präsentation und Wertung der Ergebnisse oblagen dem WIFO.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 753/92  
Multifunktionale Landwirtschaft in der Krise  
der europäischen Agrarpolitik - quantitative  
Unterlagen zur Vertretung des österreichi-  
schen Weges der Agrarpolitik bei internatio-  
nalen Verhandlungen (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Studiengruppe für Internationale Analysen, A-4553 Schlierbach 19

**Projektleiter:** Dipl.-Math. Wolfgang BAASKE

**Telefon:** 07582/81981-56

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erarbeitung von Unterlagen für agrarpolitische Entscheidungen.

**Ergebnisse:**

**Bildung, Qualifikation**

Auch im landwirtschaftlichen Bereich zeigt sich der Effekt der Forschung als eine Erhöhung der Ertragsleistung. Branchen mit hoher Grenzproduktivität der Arbeit (=Qualifikation der Arbeit) nehmen zu, Branchen mit niedriger Grenzwertproduktivität der Arbeit nehmen ab.

Die Qualifikation ist in der Landwirtschaft am niedrigsten, dementsprechend auch die Einkommen. Es muß auf die Umsetzung der Beiträge von Arbeit und Bildung im Produktionsprozeß geachtet werden, d.h. auf die marginale Produktivität der Arbeit. Diese Strategie wird als a-Strategie bezeichnet.

**Nebenerwerb**

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Nebenerwerbslandwirte einen deutlich positiven Wirtschaftseffekt hinsichtlich Arbeitsmarkt, Industrieprodukt, Industriestabilität und Gesamtwirtschaftsprodukt leisten. Dieser Effekt besteht in einer

Umwegrentabilität, der mit einer gemeinsamen "Hintergrundvariablen Flexibilität und Deregulierung" verbunden ist.

#### Fremdenverkehr

Der Beitrag des Fremdenverkehrs zum Bruttoinlandsprodukt liegt mit 8% für Österreich weit im OECD-Spitzenfeld noch vor Portugal mit 6%, Spanien mit 5% und der Schweiz mit 4%.

Ein innerösterreichischer Vergleich hat gezeigt, daß die österreichische Landwirtschaft einen beachtlichen externen Effekt in Richtung Fremdenverkehr unentgeltlich erwirtschaftet.

Der positive Beitrag verschiedener Faktoren, z.B. des Naturfaktors für den Fremdenverkehr, der bäuerlichen Landwirtschaft ergibt von 1,7 - 2,9 Mrd. ÖS pro Jahr.

#### Konzentration

- Betriebsgröße und Betriebsgrößenstruktur sind nicht dasselbe.
- Mit starkem Mittelbau in der Betriebsgrößenstruktur sind positive externe Effekte verbunden.
- Von einer Erhöhung der durchschnittlichen landwirtschaftlichen Betriebsgröße auf Kosten der Multifunktionalität, die durch mittlere Betriebsgrößen indiziert wird, ist abzuraten. Vielmehr ist der Mittelbau zu stärken, auch im gewerblichen vor- und nachgelagerten Bereich, z.B. beim Agrarmarketing. Das könnte durch eine stärkere Deregulierung erreicht werden.
- Darüber hinaus ist nicht nur in der Landwirtschaft, sondern auch in den übrigen Sektoren vor Konzentration als Hemmfaktor zu warnen.

#### Intensität

Bei hoher Bevölkerungsdichte ist auch ein hoher Einsatz von Düngemitteln zu beachten. Diese positive Korrelation, in der die Niederlande eine Spitzenposition einnehmen, ist durchaus verständlich, da durch den höheren Einsatz von Düngemitteln höhere Erträge erzielt werden sollen, um die flächenmäßig konzentrierte Bevölkerung ernähren zu können. Es sollte jedoch darauf hingewiesen werden, daß der Selbstversorgungsgrad der Niederlande jenseits von 200% liegt, d.h. daß der Einsatz von Düngemitteln hier paradoxe Weise über ein legitimes Maß hinaus gesteigert wurde.

#### Förderungen

Will man die diskutierte gesellschaftspolitische Funktion der Landwirtschaft auch hinsichtlich der Wertorientierung und der kulturellen Dimension (Beziehung zum Leben) erhalten, so ist es notwendig, ein gewisses Mindestmaß an Landwirten zu erhalten. Eine Steuerung, das auf die Förderung "pro

Landwirt" - geknüpft an definierte Leistungen - abzielt, wäre hier das geeignete Instrument.

Der Begriff Ausgleichszahlungen ist bei begründeter Multifunktionalität fehl am Platz. Unbegründete nicht an Leistung gebundene Zahlungen sind abzulehnen (Indianerreserve-Syndrom).

Die in letzter Zeit häufig zitierte Betrachtungsweise der Förderung je Produktionswert ist aufgrund der gesellschaftlichen Bedeutung der Flächen- und Personenbindung der Landwirtschaft nicht zielaquat. Das ökologische Ziel verlangt die Hektarbe trachtung der Förderung, wobei hier auf die unterschiedliche Bevölkerungsdichte Rücksicht zu nehmen ist. Eine zielaquate Behandlung des Themas ergibt sich aus der farmbezogenen Förderung. Hier schneiden Österreichs Bauern im internationa len Vergleich mit äußerst niedriger Förderung ab.

Österreich liegt an dritt niedrigster Stelle mit nur 13.000 US\$ Förderung je Betrieb. Nur Australien und Neuseeland sind mit 5.000 bzw. 1.000 US\$ Förderung je Betrieb in einer ungünstigeren Position. Zum Unterschied Österreichs zur Schweiz ist festzuhalten, daß die Schweizer Bauern zweieinhalb mal so stark gefördert werden als die österreichischen! Man wird davon ausgehen können, daß die Schweiz mit ihrer Agrarförderung gesellschaftspolitische Ziele verfolgt, die Österreich nicht fremd sein sollten. Vier multifunktionale Leistungen der Landwirtschaft sind in der Schweiz gesetzlich verankert: Ernährungssicherung, Nachhaltigkeit, Kulturlandschaft und Kultur.

#### Monetarisierung

Aufgrund des Vergleichs von 120 EU-Regionen auf verschiedenen NUTS-Aggregationen (1 bis 3, hauptsächlich 2) wird ein positiver externer Effekt der multifunktionalen, bäuerlichen Landwirtschaft in der EU von 115 Mrd. ECU berechnet. Der Verlust der bäuerlichen Landwirtschaft kostet die EU 115 Mrd ECU pro Jahr.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 754/92  
Erhebung und Analyse des Überschußstroh-  
aufkommens und seiner Eignung für ener-  
getische Nutzung (1992 - 1993)**

*Projektnehmer:*

Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung, Kleine Sperlgasse 1/37, A-1020 Wien

*Projektleiter:*

A.o.Univ.-Prof. Dr. Adolf ZAUSSINGER  
Telefon: (0222)47654/3521

*Kooperationspartner:*

Bundesministerium für Wissenschaft und For-

schung, Länder Niederösterreich, Oberösterreich und Burgenland

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Detaillierte Ermittlung jener Strohmengen, die in Österreich für eine thermisch-energetische bzw. für eine andere nicht direkt landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung stehen.

**Ergebnisse:**

Auf der Basis der Agrarstatistik konnte in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Statistischen Zentralamt (ÖSTAT) das Strohaufkommen sowohl zeitlich als auch räumlich differenziert ausgewertet werden. Die Strohernte von 1970 bis 1993 wurde analysiert, die Auswertungen erfolgten bis zur Ebene der Gemeinden.

Der zweite Schwerpunkt der Arbeit war die Erhebung der Strohverwendung bei den Landwirten. Hierzu wurde ein Fragebogen an die rund 2.500 landwirtschaftlichen Buchführungsbetriebe ausgesendet, die einen repräsentativen Querschnitt aller Betriebe in Österreich darstellen. Das Bezugsjahr für die Erhebung und Auswertung ist 1992.

**Strohaufkommen**

Der Anfall an Getreidestroh wird in erster Linie durch die Anbaufläche und den Anteil der Getreidearten bestimmt. Kurzfristig sind Schwankungen durch die Witterung von Jahr zu Jahr möglich, langfristig wirken sich vor allem Anbauverschiebungen sowie pflanzenzüchterische und pflanzenbauliche Maßnahmen über die Anbaufläche und die Ertragsleistungen der jeweiligen Getreidearten aus. Die Hektarerträge des Strohes folgten bis Ende der achtziger Jahre der steigenden Entwicklung der Kornträge. Seither ging der Strohanfall absolut zurück - ab 1988 sank die Strohernte kontinuierlich von 4,0 Mio. t auf 2,0 Mio. t im Jahre 1993. Heute liegen die Stroherträge auch relativ unter den Kornträgen.

**Strohdüngung**

In der Pflanzenproduktion hat die Strohdüngung trotz des verstärkten Einsatzes von mineralischen Düngemitteln immer noch einen hohen Stellenwert, da allein zur Erhaltung von Bodenstruktur, Bodenfruchtbarkeit, mikrobiologischer Aktivität und Wasserhaltefähigkeit ein regelmäßiger Bedarf an organischer Substanz besteht. Im Durchschnitt der befragten Betriebe wird von 40 % der Getreidefläche das Stroh direkt eingearbeitet (900.000 t). Einen besonders hohen Anteil der Strohdüngung findet man im Nordöstlichen Flach- und Hügelland (60 % - 600.000 t) und im Südöstlichen Flach- und Hügelland (50 % - 64.000 t) sowie absolut im Alpenvorland (170.000 t).

**Stroheinstreu**

Eine Einstreu mit Stroh ist auch heute noch in der überwiegenden Mehrzahl von Betrieben üblich. Mengenmäßig von Bedeutung ist sie vor allem in der Rinder- und Schweinehaltung. Insgesamt wird bei 90 % der Rinder, 97 % der Zuchtschweine und 60 % der Mastschweine mit Stroh eingestreut. Absolut ergibt dies eine Strohmenge von rund 1,0 Mio. t für die Einstreu, was rund der Hälfte der Strohernte entspricht. In den Hochalpen, den Voralpen und am Alpenostrand wird die gesamte Strohernte als Einstreu verwendet, im Nordöstlichen Flach- und Hügelland dagegen nur rund 15 % des anfallenden Strohes. In den erstgenannten Gebieten reicht jedoch das dort geborgene Stroh bei weitem nicht aus, den Bedarf für die Einstreu zu decken, obwohl die Einstreumenge unter dem österreichischen Durchschnitt liegt. Der Ausgleich wird durch Strohkauf und Strohtransporte von den Strohüberschuss- in die Strohbedarfsgebiete erreicht.

**Strohverbrennen**

Mit dem Bundesgesetz über das Verbot des Verbrennens biogener Materialien im Freien ist das Strohverbrennen auf den Feldern in ganz Österreich verboten. Aufgrund von Ausnahmegenehmigungen kann in bestimmten Fällen jedoch abgebrannt werden. Schätzungen für das Jahr 1990 gehen noch von 190.000 t abgebrannten Strohes in Niederösterreich und 90.000 t im Burgenland aus. Für 1992 gibt die Naturschutzabteilung der burgenländischen Landesregierung eine abgebrannte Fläche von 1.700 ha an, die niederösterreichische Landesregierung kann leider keine Angaben über das Strohverbrennen machen. Bei der Annahme gleicher Verhältnisse wie im Burgenland, müßten in Niederösterreich auf 7.500 ha rund 30.000 t Stroh abgebrannt worden sein.

**Strohhandel**

Neben der Stroheinarbeitung ist der Verkauf des nicht zu verwendenden Strohes eine vielfach praktizierte Alternative zum Strohverbrennen. Insgesamt wurden 1992 in Österreich rund 300.000 t Stroh gekauft. Mit 200.000 t verkauften Strohes aus den Bundesländern Niederösterreich und Burgenland war hier auch im Trockenjahr 1992 der größte Strohüberschuss in den Betrieben. Zum Teil legt das verkaufte Stroh keine großen Entfernung bis zum Käufer zurück, da es in direkter Nachbarschaft bzw. im gleichen Bundesland gehandelt wird.

**Frei verfügbares Strohpotential**

Grundlagen für die Bilanzierung ist die Strohernte des Jahres 1992, von der sämtliche Strohnutzungen abgezogen wurden. Ein besonders hohes frei

verfügbares Strohpotential wies Niederösterreich mit 260.000 t auf. Weitere positive Strohbilanzen wiesen die Bundesländer Burgenland (70.000 t) und Oberösterreich (35.000 t) auf. Ein Strohmangel mußte in den restlichen Bundesländern durch Strohkauf bzw. Lagerhaltung ausgeglichen werden. In der Steiermark war der Strohbedarf am höchsten, hier war die geographische Nähe zu den Getreideanbaugebieten mit frei verfügbarem Stroh noch kein wesentliches Hindernis von seiten des Transportes. Die weiter westlich liegenden Bundesländer konnten ihre negative Strohbilanz im wesentlichen durch staatliche Strohtransportstützungen ausgleichen. Nur so war es möglich, an der gegebenen einzustreuenden Aufstellung - wenngleich mit relativ niedrigen Einstreumengen je Tier - festzuhalten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 757/92  
Beitrag der Landwirtschaft zur Ozonproblematik (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:**

O.Univ.-Prof. Dr. Winfried E. H. BLUM

**Telefon:** (0222)47654/3101

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Abschätzung des Beitrages der Landwirtschaft zur Ozonproblematik auf Basis einer Literaturstudie
- Aufzeigen von Informations- und Datendefiziten
- Vorschläge für Handlungsstrategien zur Verminderung der Prækursorenemission

**Ergebnisse:**

Aus dem Vergleich der Jahresgänge der mittleren monatlichen Ozonkonzentrationen in der Troposphäre von 1876 und heute läßt sich ein Ansteigen derselben bis zum Fünffachen im Winterhalbjahr bzw. bis zum Achtfachen im Sommerhalbjahr erkennen. Als Prækursoren aus der Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen für die Ozon- und Oxydantienbildung in der Troposphäre sind Stickoxide ( $\text{NO}$  und  $\text{NO}_2$ ) und Kohlenwasserstoffe ( $\text{CH}_4$  und flüchtige Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe) zu nennen. Diese Vorläufersubstanzen stammen einerseits aus der sogenannten "Technosphäre" und zum anderen treten sie als Emissionen biogener Metabolisierungsprozesse auf.

Im Vergleich der gesamtösterreichischen Prækursorenemissionen mit den "durchschnittlichen" Ausgasungen aus der Landwirtschaft wurden für Stickoxide ein rd. 40%iger, für Methan ein rd. 38%iger und für "Non Methane Volatile Organic Compounds" (NMVOC) ein rd. 7%iger Anteil der Landwirtschaft am österreichischen Emissionspotential geschätzt. Das Reduktionspotential ist jedoch wegen der überwiegend "natürlichen" Ausgasungen gering.

Aufgrund der relativ **großen Schätzbreiten** für die Emission von Ozonvorläufersubstanzen aus der Landwirtschaft konnte konkret ableitbare Maßnahmen nur auf einem übergeordneten Niveau genannt werden.

Im wesentlichen wurde die Erhöhung der Individualleistung bei Wiederkäuern und eine damit verbundene Herabsetzung der Tierbestandszahlen sowie die Extensivierung der Düngung, vornehmlich auf nassen bis wechselfeuchten Standorten und im Bereich der Lagerung und Aufbereitung von Wirtschaftsdüngern die Verkürzung der Lagerzeiten sowie die Forcierung der Biogasanlagen vorgeschlagen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 761/92  
Erarbeitung eines effizienten EDV-unterstützten und österreichweiten Informationsmodells für den Gartenbau (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Dipl.-Ing. Beatrix HOHENGARTNER, Treietstraße 8, A-6830 Rankweil

**Telefon:** (05522)43123

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftskammern von Vorarlberg, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Salzburg, Tirol, Burgenland, Kärnten; Gartenbaufachschule Langenlois; Bundesanstalt für Pflanzenschutz; Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Entwicklung eines Modells für ein EDV-unterstütztes Informationsnetzwerk als Grundlage für ein verbessertes Fachinformationssystem für den Garten- und Gemüsebau.
- Testung des Modells an den Landwirtschaftskammern.

**Ergebnisse:**

Aufgabe des Systems ist es, den Beteiligten Zugang zu aktuellen, qualitativ hochwertigen und methodisch gut aufgebauten Informationen zu ermöglichen. Da keine neue Institution gegründet werden sollte, welche diese Aufgaben isoliert erledigt, be-

stand eine Vorgabe des Forschungsprojektes darin, daß es mit dem derzeitig verfügbaren Personal in den mitarbeitenden Institutionen auskommen mußte. So entstand ein Modell, dessen Kerngedanke mit "vernetzter Arbeitsteilung" umschrieben werden kann. Alle Projektbeteiligten arbeiten Arbeitsteilig an der Informationsbeschaffung sowie an der Erstellung und Nutzung von Informations- und Faktendaten, Fachprogrammen und anderen Informationsangeboten mit.

Damit der Datenaustausch aktuell und effizient durchgeführt werden kann, wird er durch ein "EDV-Netzwerk" unterstützt. Durch das neu aufgebaute System konnte die Grundlage und Drehscheibe für ein verbessertes Fachinformationssystem, ein effizienteres Beratungssystem und eine schnellere und bessere Verbindung zwischen Forschung und Praxis geschaffen werden.

### Technischer Aufbau

Neu ist die "vernetzte Arbeitsteilung". Die Landwirtschaftskammern Österreichs, die Bundesanstalt für Pflanzenschutz, die Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt, die Fachschule Langenlois und die Projektleiterin haben eine "Informationsdrehscheibe" aufgebaut. Über diese Drehscheibe kann die Beschaffung, Aufbereitung und Umsetzung von Informationen und Informationsmitteln Arbeitsteilig erfolgen. Diese Informationen können mit Hilfe eines Modemverbundes gezielt, aktuell und kostengünstig ausgetauscht werden. Durch die "vernetzte Arbeitsteilung" verfügt jeder Mitarbeiter über ein Vielfaches der von ihm selbst erstellten Informationen.

Eine Stärke des aufgebauten Informationsmodells liegt in klarer Strukturierung von Informationen, Informations- und Faktendatenbanken sowie Fachprogrammen. Weiters wurde eine einheitliche Struktur für alle Anwendungsbereiche angestrebt, damit bestmögliche Schnittstellen zwischen den einzelnen Bereichen entstehen.

Ein weiterer Vorteil dieses neuen Informationssystems liegt darin, daß es sowohl methodisch inhaltlich als auch für eine steigende Zahl von Mitarbeitern offen ist.

### Inhaltlicher Aufbau

Die Kernbereiche sind Informationsdatenbanken, eine Mailbox für Aktuelles, ein Archivierungssystem für Textbausteine, ein Veranstaltungskalender sowie anwendungsorientierte Faktendatenbanken und Fachprogramme.

Es ist bereits ersichtlich, daß die Anwendungspalette des Info-Modells bereits ein beachtliches Maß angenommen hat. Die Flexibilität des Systems dürfte einer der Hauptgründe hier sein.

In den ersten zwei Dritteln des Forschungsprojektes lag der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten auf der Realisierung eines geeigneten technischen Systemes und auf der Umsetzung der "vernetzten Arbeitsteilung" bei der Informationsbeschaffung und -aufbereitung.

Aus Projektsicht positiv ist die Tatsache, daß die stärkste Einbindung des "Info-Modells Gartenbau" gerade bei denjenigen Informationsmedien gegeben ist, die von den Beratern am besten beurteilt wurde. Hierzu zählen telefonische Mitteilungen, Fax-Rundschreiben bzw. Fax-Mitteilungen, Beratungen an der Dienststelle und die etwas schlechter beurteilten Rundschreiben. Immerhin geben für diese Informationsmedien zwischen 55 und 80% der Berater an, das "Info-Modell Gartenbau" regelmäßig zu nutzen. Bei der Beratung im Betrieb fällt die Benutzungsquote geringer aus. Hier sehen die befragten Berater die unbedingte Notwendigkeit für den Einsatz eines Laptops.

### Methodischer und organisatorischer Aufbau

In organisatorischer Hinsicht ist das Informationsmodell so aufgebaut, daß genau definierte Informationen Arbeitsteilig erfaßt, in vorgegebene Masken oder Dateien eingegeben und mittels Datenfernübertragung an die Zentrale übersandt werden. In der Zentrale werden die einzelnen Informationsdatenbanken mit den neuen Informationen ergänzt und wieder an die Außenstellen übermittelt.

Die größte methodische Stärke dieses Forschungsvorhabens bestand darin, daß alle Projektbeteiligten in jede Phase der Projektarbeit direkt eingebunden wurden. Sie konnten selbst ihre kurz-, mittel- und langfristigen Projektziele sowie die Aktionsplanung und Arbeitsaufteilung bestimmen.

Als wertvolles Hilfsmittel kristallisierte sich die Arbeit in kleineren Fachgruppen heraus. Während der Projektlaufzeit gehörten alle Mitarbeiter einer der drei Arbeitsgruppen "Düngung", "Pflanzenschutz" sowie "Betriebswirtschaft und Markt" an. In diesem kleineren Rahmen konnten die Projektziele sehr konsequent umgesetzt werden. Weiters erfuhrn die einzelnen "Outputs" des "Info-Modells Gartenbau" in diesen Gruppen eine praxisorientierte Testung.

In der heutigen Informationsgesellschaft ist es undenkbar, als Berater, Lehrer oder Wissenschaftler ohne die Nutzung eines effizienten Informationssystems erfolgreich zu sein. Das im Rahmen dieses Forschungsprojektes entwickelte EDV-unterstützte System der vernetzten Arbeitsteilung hat sich als sehr erfolgversprechend herausgestellt. Ohne Mehraufwand verfügen die Mitarbeiter eines solchen Systems über ein Vielfaches der bisherigen

Informationen in einer aktuellen, aufbereiteten und qualitativ sehr hochwertigen Form.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 779/93  
Sektorplan Obst/Gemüse/Kartoffel (1993 - 1994)**

**Projektnehmer:**

O.Univ.-Prof. Mag. Dr. Walter SCHIEBEL, Gugitzgasse 10/6, A-1190 Wien  
Telefon: 0222/47654/3561

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Entwicklung eines EU-Sektorplans für die Bereiche Obst, Gemüse und Kartoffel entsprechend der Verordnung (EWG) Nr. 866/90 des Rates vom 29. März 1990

- Analyse der Ausgangssituation
- Abschätzung der Marktentwicklung unter Berücksichtigung des Marktsegmentes biologischer Landbau
- Aufzeigen von Strukturmängeln auch in Verbindung mit der Standortgerechtigkeit in den Regionen
- Erhebung des Investitionsbedarfes
- Bewertung, Prioritätenreihung und Zeitplanerstellung für die Durchführung

**Ergebnisse:**

Siehe Zusammenstellung der Ergebnisse der "Sektorplan-Forschungsprojekte" bei Projekt Nr. L 867/93.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 801/93  
Branchenanalyse, Strategie- und Marketingkonzept sowie Erstellung eines Sektorplanes für die österreichische Weinwirtschaft - Bacchus 2000 (1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Controller-Institut, Döblinger Hauptstraße 7a/11, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

O.Univ.-Prof. Dr. Rolf ESCHENBACH, Dr. Werner HOFFMANN  
Telefon: 0222/377821-0

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Analyse der Weinwirtschaft in der EU, den EFTA-Staaten und den angrenzenden Reform-

staaten (Wettbewerbsverhältnisse, Nachfrageverhalten, rechtliche Rahmenbedingungen etc.).

- Projektion der Entwicklung der wichtigsten Einflußfaktoren der Weinwirtschaft für die nächsten Jahre und Erstellung eines Szenarios für das Jahr 2000.
- Gegenüberstellung der gegenwärtigen Sektorstruktur in Österreich mit der für den Wirtschaftsraum Europa zu erwartenden Sektorentwicklung. Herausarbeiten der Stärken und Schwächen der österreichischen Weinwirtschaft im Vergleich zum europäischen Standard und der Chancen und Risiken, die daher mit der wirtschaftlichen Integration Europas für die österreichische Weinwirtschaft verbunden sind.
- Darstellung der Handlungsoptionen für die österreichische Weinwirtschaft unter der Annahme einer fortschreitenden politischen und wirtschaftlichen Integration Europas. Formulierung von Strategien für die österreichische Weinwirtschaft als Grundlage für landwirtschaftspolitische und unternehmerische Entscheidungen.
- Erarbeitung eines Marketingkonzeptes, das attraktive marketingpolitische Hauptstößrichtungen für die Weinwirtschaft insgesamt, aber auch für einzelne Regionen und Betriebstypen, aufzeigt. Nur durch eine überlegte und koordinierende Produkt-, Distributions-, Kommunikations- und Preispolitik können Absatz und Wertschöpfung der österreichischen Weinwirtschaft nachhaltig gesteigert werden.

**Ergebnisse:**

Siehe Zusammenstellung der Ergebnisse der "Sektorplan-Forschungsprojekte" bei Projekt Nr. L 867/93.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 818/93  
Bodenschätzung und landwirtschaftliche Einheitsbewertung; Vergleich LVZ (BRD) - BZ (Österreich) (1993)**

**Projektnehmer:**

Dipl.-Ing. Johann LÜFTENEGGER, Au 83, A-5311 Loibichl bei Mondsee  
Telefon: (06232)4294

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Vergleich der Bodenschätzung und landwirtschaftlichen Einheitsbewertung Österreichs und der BRD.
- Ermittlung und Vergleich der landwirtschaftlichen Vergleichszahl (LVZ; BRD) und der Betriebszahl (BZ; Ö) bei einer Stichprobe von 20 Betrieben in Salzburg und Bayern.

- Ermittlung eines Faktors zur Umrechnung der LVZ in die BZ.

**Ergebnisse:**

Die Bemühungen Österreichs um einen EU-Beitritt machen u.a. erforderlich, die in EU-Mitgliedsländern praktizierte Abgrenzung "benachteiligter Agrargebiete" zu untersuchen und auf österreichische Verhältnisse anzuwenden. In Bayern gelten als "benachteiligte Agrargebiete" Gemeinden mit einer durchschnittlichen landwirtschaftlichen Vergleichszahl (LVZ) unter 35 Punkten. Der in Deutschland verwendete Begriff "landwirtschaftliche Vergleichszahl" ist der bei der österreichischen Einheitsbewertung ermittelten "Betriebszahl" (BZ) seiner abgabenrechtlichen Zweckbestimmung nach gleich. Um bei der Abgrenzung "benachteiligter Agrargebiete" einen der LVZ vergleichbaren Maßstab zur Verfügung zu haben, war ein Faktor zur Umrechnung der BZ und LVZ zu errechnen.

Im Untersuchungsjahr 1993 wurden in Bayern (Landkreise Traunstein und Berchtesgadener Land) einerseits, und im Salzburger Flachgau andererseits je 10 typische landwirtschaftliche Betriebe ausgewählt, und deren BZ und LVZ nach den österreichischen bzw. deutschen Bewertungsvorschriften ermittelt. Es zeigte sich, daß die Bodenschätzungsergebnisse (Bodenklimazahlen) als Basis für die BZ/LVZ-Berechnung in beiden Untersuchungsgebieten weitgehend gleich sind. Den im Vergleich zur Ackernutzung geringeren Reinerträgen des Grünlandes wird nach deutschem Bewertungsrecht in sehr hohem Ausmaß Rechnung getragen. So werden Abrechnungen bis 30 % als sog. "Grünlandabwertung" und zusätzlich bis zu 15 % beim Parameter "Betriebsorganisation" für Futterbaubetriebe angesetzt. Im Unterschied zu Österreich wird in Deutschland zusätzlich die Grundsteuerbelastung, je nach Höhe des Hebesatzes, berücksichtigt. Die Faktoren "innere und äußere Verkehrslage" führen nach deutschem und österreichischem Berechnungssystem zu geringfügig abweichenden Ergebnissen. Wesentlich stärker und differenzierter als in Deutschland werden in Österreich der erschwerete Maschineneinsatz bei Hanglagen und der Einfluß der Betriebsgröße auf den Reinertrag gewichtet.

Die Berechnungen anhand von 20 Auswahlbetrieben ergaben, daß die BZ nach österreichischem Bewertungsverfahren im Schnitt um 30 % höher als die LVZ ist, woraus sich ein Umrechnungsfaktor von 1,3 ergibt (LVZ x 1,3 = BZ). Analog der bayrischen Regelung hinsichtlich der Abgrenzung "benachteiligter Agrargebiete" wäre daher in Österreich eine Betriebszahl von 45 als Kriterium für eine solche Agrargebietseinteilung anwendbar.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 830/93**

**Erstellung eines agrarklimatologischen Bewertungsrasters für Österreich (1993)**

**Projektnehmer:**

Dr. Otmar HARLFINGER, Dr. Natzler Gasse 29, A-2380 Perchtoldsdorf

**Telefon:** (0222)8654921

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erstellung eines thermischen Bewertungsrasters für Österreich zur adäquaten Berücksichtigung agrarklimatologisch benachteiligter Gebiete (z. B. Wald- und Mühlviertel).

**Ergebnisse:**

Die Analyse der Wärmesummen im Höhenbereich von 600 m bis 800 m bietet einen mesoskaligen Vergleich der thermischen Unterschiede in Österreich. Aus den Ergebnissen läßt sich ableiten, daß das zentrale Waldviertel und das angrenzende Mühlviertel am stärksten benachteiligt erscheint. Ein Resultat, das bereits früher von verschiedenen Autoren erkannt wurde, wenn auch nicht immer in quantifizierbarer Form.

Aus dem Klimadatenkatalog von Österreich (1984) geht zum Beispiel hervor, daß die mittlere Jahres temperatur in Höhenlagen zwischen 700 m und 900 m im Waldviertel um 1,2° bis 1,5° tiefer als in den thermisch bevorzugten Gebieten liegt. Unterstellt man für diesen Höhenbereich einen mittleren Jahrestemperaturgradienten von 0,45°/100 m, so bedeutet das, daß ein bestimmtes Temperaturniveau im Waldviertel um 200 bis 300 Seehöhenmeter tiefer liegt als in den begünstigten Regionen Österreichs.

Noch augenfälliger treten die Unterschiede nach der Wärmesummenmethode hervor. Auf der Basis der mittleren Wärmesumme E in 800 m (Wärmesumme = 28650) beträgt die negative Abweichung im Waldviertel 215 m, im Mühlviertel 110 m und im Klimaraum fünf 70 m. Andererseits finden wir eine positive Abweichung von 156 m im Klimaraum sieben (Inneralpiner Bereich West).

Dieses Ergebnis unterstellt, daß im Waldviertel auf 585 m die gleichen thermischen Bedingungen wie im Österreichdurchschnitt auf 800 m zu erwarten sind. Die Auswertungen nach Ortsgemeinden aus dem digitalen Höhenmodell ergaben ein wesentlich differenzierteres Bild. Die politischen Bezirke mit den stärksten klimatischen Nachteilen sind Waidhofen/Thaya, Zwettl und Gmünd, gefolgt von Freistadt sowie Teilen von Perg, Melk, Krems und Horn.

Im Bereich der Wachau zeigte sich eine thermische Begünstigung, die - verursacht durch die relativ ho-

hen Werte der Station Jauerling - in das Waldviertel ausstrahlt. Bedingt durch das Fehlen weiterer Stationen am südöstlichen Rand des Waldviertels konnte allerdings nicht exakt abgrenzt werden, ab welchen Gemeinden tatsächlich die thermische Benachteiligung auftritt. Aufgrund von phänologischen Beobachtungen (Atlas von Niederösterreich) scheint der Übergang von der klimatisch begünstigten Zone zur ungünstigen Zone relativ rasch vor sich zu gehen. Demnach dürften die Gemeinden Kirchschlag, Kottes-Purk, Albrechtsberg und Lichtenau eher der thermisch ungünstigen Klasse zuzuordnen sein.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 839/93  
Sektorplan Getreide, Ölsaaten, Körnerleguminosen, Stärkekartoffel (1993)**

**Projektnehmer:**

O.Univ.-Prof. Dr. Walter SCHNEEBERGER, Höfnergasse 13, A-1230 Wien  
Telefon: (0222)47654/3551

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Analyse der Ausgangssituation des Produktionssektors Getreide, Ölsaaten, Körnerleguminosen, Stärkekartoffel.
- Erarbeitung der Ziele des Sektorplanes.
- Erhebung des Investitionsbedarfs der im Sektorplan angesprochenen Betriebe.

**Ergebnisse:**

Siehe Zusammenstellung der Ergebnisse der "Sektorplan-Forschungsprojekte" bei Projekt Nr. L 867/93

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 853/93  
Sektorplan Milch (1993)**

**Projektnehmer:**

Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef HOHENECKER, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien  
Telefon: (0222)47654/3564

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Analyse der Ausgangssituation des Produktionssektors Milch.
- Erarbeitung der Ziele des Sektorplanes.
- Erhebung des Investitionsbedarfs der im Sektorplan angesprochenen Betriebe.

**Ergebnisse:**

Siehe Zusammenstellung der Ergebnisse der "Sektorplan-Forschungsprojekte" bei Projekt Nr. L 867/93

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 854/93  
Analysen im Zusammenhang mit den EU-Verhandlungen und der Steuerreform 1994 (1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal Objekt 20, Postfach 91, A-1103 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dr. Matthias SCHNEIDER

**Telefon:** 0222/782601

**• Problem-/Aufgabenstellung:**

Ergänzungsstudien zum Forschungsprojekt "Österreichs Landwirtschaft auf dem Weg in den EU-Binnenmarkt" mit den Teilbereichen:

- Agrarposition für die EU-Beitrittsverhandlungen; Agrarmärkte und Agrarpolitik
- Mehrwertsteuerposition der Land- und Forstwirtschaft

**Ergebnisse:**

**Teilstudie "Agrarpositionen"**

Es war das Ziel dieser Arbeit, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft konkrete Vorschläge für die Formulierung und Begründung der österreichischen Verhandlungsposition im Bereich der Agrarmärkte und der Agrarmarktpolitik zu liefern.

Die Arbeit stützt sich auf die vom WIFO koordinierte EU-Studie. Die einzelnen Teilmärkte wurden mit Vertretern des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, der landwirtschaftlichen Organisationen und den Sozialpartnern eingehend diskutiert.

**Teilstudie "Mehrwertsteuerposition"**

Bei diesem Projekt handelt es sich um eine kurze Analyse zur Mehrwertsteuerposition der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. Sie diente als Unterlage für die Gespräche um die Steuerreform 1994.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 858/93**

**Ausgleichszahlungen statt Beitrittsausgleichsbeträge (BAB) bei Übernahme der GAP (1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal Objekt 20, Postfach 91, A-1103 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dr. Matthias SCHNEIDER  
Telefon: 0222/782601

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Schätzung des Finanzierungsbedarfes für Ausgleichszahlungen (Entschädigungssummen) unter verschiedenen Annahmen.
- Diskussion konkreter Modelle zur Abwicklung eventueller Ausgleichszahlungen an die Landwirtschaft.

**Ergebnisse:**

Im Zuge der Verhandlungen mit der EU war es notwendig, jenen Finanzierungsbedarf zu schätzen der notwendig wäre, um die österreichische Landwirtschaft für den Verzicht auf eine schrittweise Angleichung der Agrarpreise an das Niveau, das im Falle einer Übernahme der gemeinsamen Agrarpolitik zu erwarten wäre, zu entschädigen.

Im Rahmen der EU-Beitrittsverhandlungen wurde u.a. folgender Vorschlag diskutiert: Die Agrarpreise in Österreich sollen mit dem Beitritt auf das in der Regel niedrigere EU-Niveau sinken. Die Landwirte wären für die dadurch erlittenen Einkommensverluste durch "Direktzahlungen" zu entschädigen.

Diese Studie schätzt den Finanzierungsbedarf für Ausgleichszahlungen unter verschiedenen Abgrenzungen und Annahmen. Weiters werden konkrete Modelle zur Abwicklung eventueller Ausgleichszahlungen an die Landwirtschaft sowie Möglichkeiten zur Finanzierung solcher Ausgleichszahlungen diskutiert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 867/93**  
**Grundlagen für einen Sektorplan "Vieh und Fleisch" (1993)**

**Projektnehmer:**

O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johann KÖTTL, Boschstraße 24/13/1/4, A-1190 Wien  
Telefon: 0222/3188512

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Analyse der Ausgangssituation des Produktionssektors Vieh und Fleisch.
- Erarbeitung der Ziele des Sektorplanes und Darstellung der wichtigsten Leitlinien und Förderungsprioritäten.

*Die wichtigsten Ergebnisse aus den vorgelegten Grundlagenstudien für die Sektorpläne (siehe Projekte L 779/93, L 801/93, L 839/93, L 853/93, L 867/93):*

**Aufgaben der Sektorpläne**

In der EU werden die Bedingungen für die Vermarktung und Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse schon seit Jahren aus nationalen Mitteln und aus der Gemeinschaftskassa nachhaltig gefördert. Die einschlägig tätigen Unternehmen in der EU konnten daraus insgesamt bis heute schon erhebliche Wettbewerbsvorteile - vor allem durch Strukturverbesserung - ziehen. Grundlage für eine solche Förderung in der EU bilden die sogenannten "Sektorpläne".

Um auch die heimischen Unternehmen im Bereich der Vermarktung und Verarbeitung landwirtschaftlicher Grundstoffe in ihrer Wettbewerbskraft zu stärken und auf diese Weise die Absatzsicherung für diese Grundstoffe zu erhöhen, wurde noch für die Zeit vor EU-Beitritt ein eigenes Sonderinvestitionsprogramm ins Auge gefaßt. Grundlagenstudien nach Art der Sektorpläne sollten dafür gewisse Anhaltspunkte liefern. Gleichzeitig sollten die Studien auch ein Grundgerüst für jene Pläne im Sinne der EU-Regeln besorgen, wie sie nach Beitritt für die Inanspruchnahme einer Kofinanzierung erforderlich sind.

Nach den gegenwärtigen Regeln enthalten EU-konforme Sektorpläne neben einer Analyse der Ausgangssituation und den Leitlinien für eine Förderung auch Angaben über konkrete Investitionsvorhaben, Finanzierungsquellen, Abwicklungsmodi für die Förderung sowie die erforderliche Kontrollorganisation. Diese Schritte werden noch zu setzen sein.

**Schwächen und Stärken im Bereich der Verarbeitung und Vermarktung, Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit dieses Bereichs im künftigen europäischen Markt****Getreide, Ölsaaten, Körnerlegum., Stärkekartoffeln**

- Mangelnde Ausschöpfung der Kostendegression durch geringe Betriebsgrößen (z.B. im Bereich der Getreidemühlen und der Mischfutterwerke), aber auch weil die bestehenden Kapazitäten nicht ausgelastet sind (landwirtschaftl. Brennereien z.B. zu max. 50 %);
- technische Entwicklungen bedingen neue Ausrüstungen mit höherem Kapitaleinsatz (z.B. bei der Saatgutaufbereitung);
- Logistik muß verbessert werden, vor allem bei Erfassung der landwirtschaftlichen Grundstoffe sowie zwecks einer effizienteren Distribution von Haupt- und Nebenprodukten aus der Be- und Verarbeitung;
- Defizite in den Bereichen Umweltschutz, Energie Nutzung, Abfallverwertung;

- Stärken sind die günstigen klimatischen Voraussetzungen im Pannonicum für qualitativ hochwertige landwirtschaftlichen Erzeugnisse; benötigt u.a. für Marken von Finalprodukten (strategische Allianzen).

#### *Obst, Gemüse, Kartoffeln*

- Im Frischebereich Kleinbetriebliche Struktur der Vermarkter ohne genügend horizontale Kooperationen, dadurch Schwierigkeiten bei der Belieferung von großen Abnehmern, weil zu wenig Ware einheitlicher Qualität;
- Schwachstellen auch bei der Ausrüstung mit Lager- und Sortiereinrichtungen, mit Vakuumkühlung und Kühlketten;
- kleinen Unternehmen fehlt das Geld für notwendige Investitionen;
- vornehmliche Ausrichtung der Vermarktungaktivitäten auf das Inland, daher wenig Erfahrungen mit Exportmarketing;
- witterungsbedingt kurze Vermarktungssaisonen, dadurch schlechte Auslastung von Spezialeinrichtungen (Vakuumkühler, Sortieranlagen, ...);
- auch in der Verarbeitungsindustrie kleine Betriebseinheiten mit höheren Stückkosten als bei den künftigen Konkurrenten aus dem EU-Raum;
- vielfach Mangel an Eigenkapital für notwendige Investitionen, z.B. im Destillatbereich für moderne Abfüllanlagen oder für die Einführung von Qualitätssicherungssystemen;
- Stärken betreffen häufig überdurchschnittliche Produktqualitäten in praktisch allen Bereichen des Sektors sowie - wegen der kleineren Einheiten - größere Flexibilität bei Reaktionen auf Marktänderungen.

#### *Wein*

- In den Winzerbetrieben oftmals mangelnde Kellereitechnik und Hygiene, dadurch zu wenig Qualität; dazu kommt fehlende Kostendegression, so daß Weinbereitung im Vergleich zu anderen EU-Ländern zu teuer ist;
- geringer Anteil der Winzergenossenschaften im internationalen Vergleich, daher schwache Marktstellung zum Nachteil der Weinbauern;
- auch Weingroßhandel ohne starke Marktposition;
- Kapitalausstattung und Ertragslage bei Genossenschaften und Großhändlern äußerst unbefriedigend;
- die heimischen Vermarkter werden (nach dem Beitritt zur EU) dem Lebensmittelhandel nicht genügend Wein einheitlicher Qualität in entspre-

chenden Mengen zur Verfügung stellen können und daher Marktanteile verlieren;

- technischer Standard im Bereich der Sekterzeugung an und für sich hoch, Produktionsumstellung jedoch wegen strengerer Bedingungen in der EU notwendig;
- Betriebe in der Weinverarbeitung (zu Sekt, Weinbrand, Wermut, Essig usw.) generell klein und von den Kosten her nicht sehr wettbewerbsfähig.

#### *Milch*

- Trotz der in Fluss gekommenen Strukturentwicklung bei der Verarbeitung und Vermarktung noch immer vergleichsweise kleine Unternehmen und Betriebe; nur vier Betriebe verarbeiten mehr als 100.000 jato Milch (durchschnittliche Verarbeitungsmenge bei ca. 30.000 t ohne die Hartkäseriebetriebe);
- Potential für die Senkung der hohen Kosten in der Be- und Verarbeitung (rd. 30 bis 35 % höher gegenüber EU) nicht nur durch Vergrößerung sondern auch durch bessere Ausnutzung der schon vorhandenen Kapazitäten (Auslastung im Jahre 1992 vielfach unter 40 %);
- Stärken im Bereich der Verarbeitung und Vermarktung betreffen vor allem hervorragende Qualitäten im Frischproduktbereich; die marketingpolitische Begleitmusik (Werbung, Marken) vergleichsweise gering;
- Wettbewerbsvorteile unserer europäischen Konkurrenten auf dem Milchmarkt beziehen sich auf Kostenvorteile, reichhaltige Erfahrungen mit großregionalem Marketing und hier insbesondere mit Marken.

#### *Vieh und Fleisch*

- Überkapazitäten in der Verarbeitung und Vermarktung, dadurch hohe Stückkosten;
- viele kleine Betriebe, für Großabnehmer vielfach keine Partner;
- häufig schwache Kapitalbasis, sodaß größere Investitionen Schwierigkeiten bereiten;
- marketingpolitische Schwächen sind u.a. in der geringen Außenhandelsverflechtung bei Fleischwaren zu sehen, in ungünstigen Terms of Trade sowie in der geringen Verbreitung von Marken;
- Stärken betreffen hohe Kompetenz bei der Herstellung von Wurst- und Fleischwaren, sowie bei Dienstleistungen im Fleischerfachgeschäft und bei der Bedienung der Gastronomie mit bedarfsgerechten Teilstücken durch leistungsfähige Zerlegebetriebe.

## Leitlinien und konkrete Prioritäten

### Getreide, Ölsaaten, Körnerlegum., Stärkekartoffeln

- Verbesserung der Vermarktungsstruktur über die Konzentration verschiedener Funktionen wie Erfassung, Aufbereitung und Lagerung sowie über Modernisierung der Einrichtungen dafür;
- Erhöhung der Be- und Verarbeitungsmengen an bestimmten Betriebsstandorten zu Lasten bestehender Kapazitäten (z.B. bei der Alkoholerzeugung, bei der Saatgutaufbereitung und bei der Getreidevermahlung);
- Priorität genießen vor allem: Rationalisierung von Vermarktungsfunktionen und -wegen, Ausbau von Einrichtungen zur raschen Qualitätsbestimmung bei allen einschlägigen Grundstoffen, Verbesserung der Technologie zur Energieeinsparung und bei der Vermeidung, Verringerung bzw. Verwertung von Abfällen, Nebenprodukten und Emissionen, spezielle Prioritäten in den Bereichen Saatgutwirtschaft und Pflanzenzüchtung betreffen Modernisierung und Konzentration von Aufbereitungsanlagen, Baulichkeiten und Einrichtungen für Zuchstationen.

### Obst, Gemüse, Kartoffeln

- Förderung von Investitionen bei Erzeugergemeinschaften (auch zur Unterstützung und Motivation der Gründung von solchen), um bestehende Rationalisierungspotentiale zu nutzen; ähnliches gilt für die Förderung vertikaler Kooperationen im Rahmen strategischer Allianzen;
- Prioritäten im Verarbeitungsbereich betreffen generell Einrichtungen mit Rationalisierungs- und Qualitätssicherungseffekten, wobei die Erzeuger von Kartoffelfrischprodukten besonderes Augenmerk verdienen, weil der Abstand zu leistungsfähigen Unternehmen im westeuropäischen Ausland hier am stärksten ist;
- für Frischobst und Frischgemüse gelten im einzelnen die Prioritäten: Verbesserung der Vermarktungswege und des Marketings, Rationalisierung und Entwicklung, Qualitätsverbesserung, Anwendung neuer Bearbeitungsverfahren. Im Verarbeitungsbereich gelten die gleichen Prioritäten, bloß daß Rationalisierung und Qualitätsverbesserung vorne stehen und Verbesserung der Vermarktungswege am Schluß.

### Wein

- Stärkung der Wettbewerbskraft von Weinbaubetrieben, Weinhandel, Genossenschaften und weinverarbeitenden Branchen, Aufbau moderner Erzeugungs- und Vermarktungseinrichtungen, Etablierung starker Weinmarken und Erschließung neuer Absatzkanäle;
- Prioritäten auf Basis dieser Leitlinien betreffen: Verbesserung und Konzentration der Erfassungs- und Verarbeitungseinrichtungen sowie der Lager- und Abfülleinrichtungen zwecks Erhöhung der Produktivität und Produktqualität sowie Verbesserung der Logistik, Aufbau von Distributionssystemen zwecks effizienter flächendeckender Bedienung der Absatzmärkte, Aufbau von Weinmarken mit hoher Bekanntheit, Förderung der Weiterverarbeitung von Wein zu Produkten mit höherer Wertschöpfung, Beratung, Aus- und Weiterbildung, Aufbau moderner betrieblicher Infrastrukturen (Sachmittelerhaltung wie EDV usw.).

### Milch

- Schwerpunkte für die Förderung bei allen Investitionen zur unmittelbaren Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit im freien europäischen Markt - vornehmlich zur Erfüllung vorgegebener oder vorausgesetzter Standards, zur Rationalisierung praktisch sämtlicher Sparten der Milchwirtschaft, zur Erhöhung der Attraktivität der Angebotspalette und zu allen Bereichen des Marketings über die Produktpolitik hinaus;
- konkrete Prioritäten betreffen: neben der seitens der EU geforderten technischen Ausstattung von Betrieben Maßnahmen zur Rationalisierung und Effizienzverbesserung (z.B. Ausbau von Frischdienstlagenten mit Abfüllung, Errichtung moderner Emmentaler-Käsereien), zur Entwicklung von Produkten und Verarbeitungsverfahren (z.B. Milchfraktionierung für Nahrungsmittelzubereitungen, Pharmaindustrie und Futtermittel, keimfreie Abfüllung für Frischprodukte, Herstellung spezieller Buttererzeugnisse), Einführung geeigneter Qualitätssicherungsprogramme, Marketingmaßnahmen, vor allem auf dem Gebiet der Marktforschung, des Markenaufbaus und der Markterschließung.

**Vieh und Fleisch**

- Erhaltung des heimischen Marktes über leistungsfähige Verarbeitung und Vermarktung steht im Vordergrund;
- heimischer Markt heute auch bei Fleisch und Fleischwaren zu einem wesentlichen Teil durch den Lebensmittelhandel bestimmt, daher Anforderungen von dort her für die Förderung bestim mend;
- Förderungen in Bereichen mit Überkapazitäten und ohne wesentliches Innovationspotential nur unter gewissen Bedingungen;
- Prioritäten dementsprechend bei allen Investitionen:  
zur Erfüllung bestehender Regulative auf dem Gebiet der Hygiene, der Qualitätskontrolle und der Umweltverbesserung;  
in weiterer Hinsicht Förderung von Investitionen zur Rationalisierung in der gesamten Erzeugung und Logistik;  
weitere Priorität liegt bei Produktentwicklung, Produktverbesserung und Markterschließung.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 884/93  
Folgen eines EU-Beitritts für die österreichische Land- und Forstwirtschaft; Aktualisierung und Vorschau auf 1995/96 (1993)**

**Projektnehmer:**

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal, Objekt 20, Postfach 91, A-1103 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dr. Matthias SCHNEIDER

Telefon: 0222/782601

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Aktualisierung der Folgen einer Übernahme der GAP für die Agrarpreise in Österreich, gegliedert nach wichtigen Projektgruppen (Stand 1993).
- Vorschau auf die Situation nach Abschluß der GAP-Reform 1992 im Jahre 1995/96.  
Schätzung der Folgen der Änderungen der Agrarpreise einschließlich Prämien für die Endproduktion der österreichischen Land- und Forstwirtschaft (unter der Annahme unveränderter Produktionsstrukturen).
- Schätzung der Folgen eines eventuellen EU-Beitritts auf die Einkommen aus Land- und Forstwirtschaft (unter Annahme unveränderter Mengengerüste in Produktion und Aufwand).
- Die Berechnung und Schätzungen werden auf Basis der land- und forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung erstellt.

**Ergebnisse:**

Die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes sind direkt in die Verhandlungen mit der EU eingeflossen, sodaß eine Darlegung hier unterbleibt.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 668/91  
Untersuchungen über die Veränderungen der inneren und äußeren Qualität bei Äpfeln vor, während und nach der CA-Kühllagerung (1991-1994)**

**Projektnehmer:**

Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft, der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

Ass.-Prof. Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. H. BRAUN

Telefon: (0222)47654/3514

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Ermittlung der Zusammenhänge von Wachstum, Reife, Erntezeitpunkt und Lagerfähigkeit und Feststellung des Einflusses auf die Qualität der Äpfel, ausgehend von der Entwicklung am Baum, der Ca-Kühllagerung bis zur Auslieferung und zum Eintreffen beim Konsumenten.
- Untersuchung der Einflüsse von Klimafaktoren, Bodenbeschaffenheit und Düngung bei den wichtigsten österreichischen Apfelsorten an zwei Standorten der Steiermark (eine Tal- und eine Berglage).
- Überprüfung der in Vorprojekten erarbeiteten Optimierung der Ca-Kühllagerung hinsichtlich des Einflusses auf die Qualität des Lagergutes.

**Ergebnisse:**

Zu den Untersuchungen wurden Äpfel der Sorten Golden Delicious, Gloster, Idared und Jonagold aus den zwei steirischen Obstbauregionen Puch bei Weiz und Feldbach herangezogen.

In der ersten Jahreshälfte wurden die physikalisch-chemischen Untersuchungen an den Proben der Ernte 1992 vorgenommen und ab der Blüte der Entwicklungsverlauf der Äpfel am Baum mitverfolgt.

Die Ernten für das laufende Jahr erfolgten von 13.09.1993 bis zum 28.09.1993. Wurden 1992 3.242 kg Äpfel geerntet, so belief sich die Erntemenge 1993 auf 4.450 kg. Zusätzlich zu den notwendigen Stichproben für jede Sorte wurden Kisten mit jeweils 40 Äpfeln vorbereitet, die einer quasikontinuierlichen Gewichts- und Farbmessung un

terzogen werden. Weiters wurde in der Entwicklungsphase 1993 und der Lagerungsphase 1993/1994 eine begleitende enzymatische Untersuchung der Zuckerinhaltsstoffe durchgeführt.

Ab Oktober 1993 wurde im laufenden Analysenbetrieb ein automatisches Penetrometer eingesetzt. Dieses von einem Diplomanden entwickelte Gerät, ermöglicht es, subjektive Meßfehler zu unterdrücken und eine objektivierte Methode der Analyse durchzuführen.

1993 wurde eine Arbeit fertiggestellt, die sich mit vergleichenden Untersuchungen der Apfelsorten Golden Delicious, Gloster, Idared und Jonagold beschäftigt, und in der auch Querverbindungen zwischen den Sorten hergestellt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 749/93  
Modellhafter Versuch zur Findung von Strategien und Instrumenten für eine nachhaltige Entwicklung der Kulturlandschaft am Beispiel des Bezirkes Lilienfeld (1993 - 1995)**

**Projektnehmer:**

Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung, Kleine Sperlgasse 1/37, A-1020 Wien

**Projektleiter:**

O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Friedrich SCHNEIDER

**Kooperationspartner:**

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Land Niederösterreich

**Telefon:** (0222)2622242

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Entwicklung agrarpolitischer Steuerungsinstrumente für "Ökoleistungen" der Landwirtschaft
- Repräsentativerhebung bei den Landwirten des Bezirkes Lilienfeld über die betriebliche und familiäre Situation der Landwirte, Wertvorstellungen und Erwartungen
- Istzustandserhebung der Region hinsichtlich der Problembereiche und Entwicklungsperspektiven
- Durchführung von Fallstudien und Expertenbefragungen
- Entwicklung eines neuen regionalen Leitbildes, einschließlich der Finanzierung und Instrumentierung, bei sozialer Verträglichkeit, offenem Zugang zum Meinungsbildungsprozeß und konsensualer Entscheidungsfindung.

**Ergebnisse:**

Der Bezirk Lilienfeld ist vereinfacht in zwei Talräume zu gliedern, das Gölsental und das Traisental. Während das Gölsental ein weitgehend typisches

Alpenvorlandtal mit rund 30 - 50 % Waldanteil ist, trägt das Traisental mit Waldanteil der Gemeinden bis über 80 % zum Ruf des Bezirkes Lilienfeld als einer der waldreichsten Bezirke Österreichs bei. Während das Gölsental weitgehend mit anderen Alpenvorlandgebieten Niederösterreichs aber auch Oberösterreichs vergleichbar ist und der Betriebssituation in der Landwirtschaft Niederösterreichs im Durchschnitt entspricht, haben wir im Traisental insbesondere ab Lilienfeld mit verschärften naturräumlichen Bedingungen zu rechnen.

Anders als das anschließende Ybbs- oder Erlauftal ist die Geländemorphologie im Traisental "schroffer", was die Bewirtschaftung noch schwieriger als im eigentlichen Mostviertel macht und damit die landwirtschaftliche Situation verschärft. Kleinere Talflächen im Haupttal der Traisen, aber auch geringere Bewirtschaftbarkeit aufgrund der Steillagen des Streusiedlungsgebietes verschärfen im Bezirk Lilienfeld die Situation. Diese Situation ist verbunden mit einem bereits ohnehin sehr hohen Waldanteil, wodurch jede zusätzliche Zunahme des Waldanteils noch viel stärker als Schließen der letzten offenen Lücken empfunden wird.

Die meisten Daten in bezug auf Abnahme der Betriebsanzahl oder Abnahme der Vollerwerbsbetriebe sind im Bezirk Lilienfeld teilweise ungünstiger als im Landesschnitt, wobei die Aussagekraft der Daten durch das Gölsental entschärft wird. Gemeindedaten, z.B. von Annaberg, sprechen hier eine weit deutlichere Sprache und deuten letztlich auf einen örtlichen Zusammenbruch der landwirtschaftlichen Produktion hin.

Am deutlichsten äußert sich diese Situation der Landwirtschaft in einer Wiederbewaldung oft jahrhundertlang landwirtschaftlich bewirtschafteter Flächen. Beginnend bei Steilflächen und Hutweiden über Mähwiesen in schlechter Lage, betrifft die Aufforstung bereits heute Mähwiesen auch in guter Lage, sofern der Hof die Aufgabe beabsichtigt. Die Aufforstung betrifft also zuerst jene Kulturlandschaftselemente, welche in einer vielfältigen Kulturlandschaft besonders wertvoll sind, da sie als Sonderstandorte als Reaktion auf die oft jahrhunderte-lange Bewirtschaftung ein außergewöhnlich hohes Artenspektrum aufweisen. Diese Aufforstung von Minderertragsflächen ist jedoch oft nur der erste Schritt in Richtung auf eine Wiederbewaldung.

Durch die Grünlandausrichtung ergibt sich in bäuerlichen Familienbetrieben auch eine Bewirtschaftungsobergrenze, die sich in Befragungen der Landwirte herauslesen läßt. Dies bedeutet, daß entgegen dem üblichen Vorgang der Zupacht in Ackerbaugebieten dieser Vorgangsweise in Grün-

landgebieten natürliche Grenzen gesetzt sind.

Wenn nun bestehende Vollerwerbslandwirte in Familienbetrieben nicht vergrößern können, gleichzeitig die Hofnachfolge teilweise nicht gewährleistet ist, läßt sich daraus ein zu erwartendes Bewirtschaftungsdefizit klar ableiten. Diese prinzipiell auch in anderen landwirtschaftlichen Gebieten Österreichs zu erwartenden Entwicklung ist jedoch im Bezirk Lilienfeld durch bereits ohnehin ungünstige landwirtschaftliche Produktionsbedingungen, hohen Waldanteil, geringe Zupachtmöglichkeiten (Familienbetrieb, Grünlandwirtschaft, hohe Wegdistanzen) deutlich verschärft.

Es ist daher davon auszugehen, daß im Bezirk Lilienfeld und in ähnlichen strukturschwachen Regionen, wie nördliches Waldviertel die Entwicklung des Strukturwandels nur schneller vor sich geht und daher heute schon Tendenzen zeigt, wie sie in anderen Agrarregionen erst in den nächsten Jahren zu erwarten sind.

Neben den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist insbesondere für die Frage der Hofnachfolge das infrastrukturelle Umfeld des Bezirkes von besonderer Bedeutung. Dabei ist festzustellen, daß im Bezirk Lilienfeld insbesondere ein Mangel an synergetisch wirksamen Zuerwerbsmöglichkeiten besteht. Diese Zuerwerbsmöglichkeiten sollten nicht in zeitlicher und organisatorischer Konkurrenz zur eigentlich landwirtschaftlichen Bewirtschaftung stehen. Gerade diese Tätigkeiten sind jedoch selten, krisenhaft und oft schlecht bezahlt (z.B. Liftwart).

Auch in Hinblick auf die Hofnachfolge muß heute von geänderten Anforderungen an das infrastrukturelle Umfeld ausgegangen werden. Im Sinne der "antizipativen Sozialisation" sind oft bei Hofnachfolgern jene Freizeitbeschäftigungen "en vogue", die nicht der landwirtschaftlichen Bevölkerung zugeschrieben werden (z.B. Squash, Tennis, Aerobic). Diese Verhaltensmuster spielen auch bei der Partnerwahl eine Rolle. Gerade weil ein als einschränkend in der Sozialisation empfundener Arbeitsplatz eingenommen wird, ist die Suche nach kommunikativen Freizeitbeschäftigungen mit "zeitgeistigem Touch" besonders groß. Dieses insbesondere auch für die Partnerwahl wesentlichste Kriterium wird meist unterschätzt und führt zu einer Unterversorgung im ländlichen Raum. Als positives Beispiel kann hier das Freizeitzentrum Krumbach mit Sport- und Tennishalle, Squash- und Veranstaltungsmöglichkeiten sowie Restaurant angeführt werden.

Als Steuerungsimpulse soll im Rahmen dieser Studie "unsystematisch" auf einige Gedanken eingegangen werden, die als Beitrag für eine Stabilisie-

zung der landwirtschaftlichen Produktion und damit als Beitrag zu Stabilisierung der Kulturlandschaft zu verstehen sind. Eine Almgemeinschaft der Bergbauern des Traisentals zur Entwicklung gemeinsamer Richtlinien als Basis einer Zusammenarbeit mit dem NÖ Landschaftsfonds kann hier als ein Ansatz beschrieben werden. Ein anderer Ansatz betrifft die überfällige Etablierung von Spezialmolkereien, die die besondere Qualität der Milch aus Bergbauerngebieten in einen Vermarktungsvorteil umwandeln.

**Titel und Laufzeit des Projekts Nr. L 755/92  
Ökologie und Bewirtschaftung alpiner Ökosysteme - INTEGRALP (1992 - 1995)**

**Projektnehmer:**

Institut für Botanik der Universität Innsbruck, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck

**Projektleiter:**

O.Univ.Prof. Dr. Alexander CERNUSCA

**Telefon:** (0512)507/6787

**Kooperationspartner:**

Forstliche Bundesversuchsanstalt, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Nationalpark "Hohe Tauern", EU-STEP-Projekt INTEGRALP

**Problem-/Aufgabenstellung:**

- Untersuchung der ökologischen Auswirkungen des Brachlegens von Almen.
- Erarbeitung von quantifizierbaren Aussagen zur ökologischen Bedeutung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung im Gebirge.
- In Ergänzung zum europaweiten EU-STEP-Projekt "INTEGRALP", an dem das Institut für Botanik für Österreich mitarbeitet, soll das Projekt wichtige praxisorientierte Fragen (Gletscherebildung, Wasserhaushalt, Futterwert, Hydrologie und Hangstabilität) untersuchen.

**Ergebnisse:**

Im ersten Projektjahr 1993 wurden umfangreiche Untersuchungen im Nationalpark Hohe Tauern und im Stubaital auf insgesamt vier Almen und großflächigen Transekten vom Tal bis über die Waldgrenze durchgeführt.

Erste Forschungsergebnisse zeigen, daß mit abnehmender Bewirtschaftungsintensität die landwirtschaftliche Stoffproduktion, der Futterertrag und der Energieertrag deutlich abnehmen. Mit Auflasen der Bewirtschaftung kommen je nach Nährstoff- und Feuchtgehalt des Bodens vermehrt Zwergräucher (nährstoffarme, eher trockene Standorte) bzw. Langgräser und Grünerlen (nährstoffreiche, feuchte Standorte) auf, die in stabilen Hangbereichen eine Sukzession zum subalpinen

Fichten-Lärchen-Zirben-Wald einleiten.

Erste Ergebnisse zur Frage der Entstehung von Gleitschneelawinen weisen darauf hin, daß die Schneegleitbewegungen auf extensivierten bzw. unbewirtschafteten Flächen deutlich größer als auf bewirtschafteten Almflächen sind.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. L 764/93  
Fischotter und Teichwirtschaft (1993 - 1995)***

***Projektnehmer:***

Forschungsinstitut WWF Österreich, Ottakringerstraße 114 - 116, A-1162 Wien

***Projektleiter:*** Dr. Erhard KRAUS

***Telefon:*** (0222)4091641

***Kooperationspartner:***

Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft; Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie; Land Niederösterreich

***Problem-/Aufgabenstellung:***

- Analyse der Otter-Schadensfälle in Beziehung zur räumlich-zeitlichen Entwicklung der Teichwirtschaft im Gerichtsbezirk Litschau (Waldviertel).
- Entwicklung praxisreifer Abwehr- und Abhaltemaßnahmen zur Verringerung von Otterschäden an Fischteichen.

***Ergebnisse:***

Gleichzeitig mit der positiven Entwicklung des Fischotterbestandes im nördlichen Waldviertel mehren sich die Klagen der Teichwirte (Karpfenzucht) über Schäden an ihren Teichen.

Durch die Erprobung verschiedener Elektrozaune sollen Erfahrungen über den Wartungsaufwand (Entfernen von Bewuchs, Nachladen der Batterie) und die Effektivität des Systems gesammelt werden. Dazu werden auch kontinuierliche Messungen von Spannungszuständen durchgeführt und diese werden in Beziehung zu Wetterdaten gesetzt (T, Luftfeuchtigkeit). In der ersten Testphase (August 1992 bis November 1993) konnte bei allen 8 eingezäunten Teichen das Eindringen des Fischotters verhindert werden. Der Winterbetrieb des Elektrozauns ist möglich, durch eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit (v.a. Nieselregen) kommt es aber zu einem Spannungsabfall.

Weiters wird getestet, ob durch das Anbieten einer alternativen Nahrung (Ablenkfutter) ein Schutz anderer (benachbarter) Teiche möglich ist.

Dieser Untersuchungen sollen einen gezielten Schutz einzelner Teiche und somit die Koexistenz Fischotter/Teichwirtschaft ermöglichen.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Helmut REDL, Kahlenberger Straße 32/3/15, A-1190 Wien  
L 547/89 - **Leistungsprüfung neuer deutscher Riesling-Klone unter österreichischen Weinbaubedingungen (1989 - 1994)**
- Dipl.-Ing. Hans Peter JESCHKE, Blütenstraße 13/1/40, A-4040 Wien  
L 584/89 - **Strategien zur Orts- und Regionalentwicklung des ländlich geprägten Raumes in Österreich (1989 - 1994)**
- Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 618/91 - **Züchterische Bearbeitung von Knoblauch zur Entwicklung von hochwertigem Pflanzgut (1991 - 1994)**
- Forschungsgesellschaft Joanneum Ges.m.b.H., Steyergasse 17, A-8010 Graz  
L 650/92 - **Bodengeochemie zur Bodenzustandsbeurteilung - Umweltbestandsaufnahme im Gebiet des Voitsberger-Köflacher Beckens (1992 - 1994)**
- Ökologische Station Waldviertel, Gebharts 33, A-3943 Schrems  
L 653/91 - **Untersuchungen über die Verwendung von Fertigfuttermitteln in der Karpfenteichwirtschaft und die Auswirkungen auf die Wasserqualität (1991 - 1994)**
- Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 657/91 - **Stickstoff-Betriebsbilanzen am Beispiel des Grundwassereinzugsgebietes Leibnitzer Feld, Steiermark (1991 - 1994)**
- Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josef-Kai 27, A-1010 Wien  
L 661/91 - **Dynamik der regionalen Landwirtschaft und maßgebliche Einflußfaktoren (v.a. Regionalstruktur und Marktordnung) sowie zu erwartende Auswirkungen von geänderten GATT-Regelungen (1991 - 1994)**
- Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 667/91 - **Auswertung von insgesamt 700 Vegetationsaufnahmen von Grünland aus der Ost- und Weststeiermark (1991 - 1994)**
- Forschungsinstitut für Alpenländische, Land- und Forstwirtschaft, Technikerstraße 13, A-6020 Innsbruck  
L 677/91 - **Untersuchung der Sickerwasseremission und Nährstoffverluste, Optimierung des Verfahrens bei der Kompostierung von Stallmist (2. Projektphase) (1991 - 1995)**

- Dr. Kurt Stocker, Dr. Wolfgang Reiter, c/o Institut für Kulturstudien (IKUS), Gesellschaft für Jugend-, Subkultur- und Freizeitforschung, Bauernmarkt 10/20, A-1010 Wien  
L 678/91 - **Ernährungskultur in Österreich - interdisziplinäres Projekt zur Ernährungssituation und deren Veränderung unter Berücksichtigung soziologischer, sozialhistorischer, medizinischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte** (1991 - 1994)
- Institut für Nutztierwissenschaften, der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 688/91 - **Schätzung genetischer Parameter für die Gesamt- und Residualfutteraufnahme beim Rind** (1991 - 1994)
- Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 689/91 - **Teigegenschaften von Emmentalerkäse während der Reifung - Einflußfaktoren und rheologische Charakterisierung** (1991 - 1994)
- Institut für Organische Chemie der Universität Wien, Währingerstraße 38, A-1090 Wien  
L 693/91 - **Fette und fette Öle als alternative Rohstoffe für die Oleoindustrie und für den Kraftstoffsektor: Auswirkungen der chemischen Zusammensetzung auf die technische Verwertbarkeit unter besonderer Berücksichtigung von Rapsöl als Ausgangsstoff für Biodiesel** (1991 - 1994)
- Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 696/93 - **Ernährungsphysiologische und technologische Qualitätsparameter von Ziegenmilch - als Basis für Alternativprodukte** (1993 - 1994)
- Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf  
L 701/92 - **Untersuchung mobilisierbarer Schwermetallfraktionen in Böden** (1992 - 1994)
- Institut für Verfahrens-, Umwelt- und Brennstofftechnik der Technischen Universität Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien  
L 712/91 - **Verbrennungsregelung einer Fernheizungsanlage mit Strohfeuerung** (1991 - 1994)
- Ass.-Prof. Dr. Ferdinand Ruzicka, Döningasse 15, A-1222 Wien  
L 742/93 - **Entwicklung eines ELISA Tests für den quantitativen Nachweis des akuten Bienenparalysevirus** (1993 - 1994)
- ÖAR-Regionalberatung GesmbH., Hartbergerstraße 93, A-1130 Wien  
L 744/92 - **Erarbeitung und Evaluierung von Modellen zur Verbesserung der Chancen der österreichischen Landwirtschaft durch Erwerbskombination** (1992 - 1995)
- Institut für Biochemie der Universität Wien, Dr. Bohr Gasse 9, A-1030 Wien  
L 750/93 - **Equine Rhinoviren als Impfstoffträger** (geplant)
- AGRAR PLUS Ges.m.b.H., Brunngasse 12, A-3100 St. Pölten  
L 752/93 - **Europaweite Studie über den Stand der energetischen Nutzung von Einjahres-Ganzpflanzen** (1993 - 1994)
- Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Hellbrunnerstraße 34, A-5020 Salzburg  
L 758/93 - **Weiterführende Untersuchungen zur Gefrierkonservierung von Fischsamen und deren praktische Anwendung unter verschiedenen Arbeitsbedingungen** (1993 - 1995)
- Distelverein, Verein zur Erhaltung und Förderung ländlicher Lebensräume, Fadenbachstraße 17, A-2304 Orth/Donau  
L 759/92 - **Untersuchungen über Wirkung und Akzeptanz neuer ökologieorientierter agrarpolitischer Förderungsmaßnahmen** (1992 - 1994)
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 760/93 - **Überprüfung der Wirksamkeit von antibiotischen und mikrobiellen Leistungsförderern in der Rindermast** (1993 - 1995)
- Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur, Nußdorfer Lände 11, A-1190 Wien  
L 763/93 - **Biotechnologische Methoden zur Resistenzzüchtung bei Reben** (1993 - 1995)
- Forschungsgesellschaft Joanneum, Ges.m.b.H., Steyregasse 17, A-8010 Graz  
L 768/92 - **Einsatz von Stallmist und Mistkompost im Acker-/Grünlandgebiet und dessen Einfluß auf Pflanzen und Boden unter bilanziertem Betrachtung der Nährstoffe in einem biologisch geführten Betrieb** (1992 - 1996)
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 769/93 - **Bedeutung der zytoplasmatischen Vererbung auf Milch- und Reproduktionsmerkmale beim Rind** (1993 - 1996)
- Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung, Westbahnstraße 40/6, A-1070 Wien  
L 770/93 - **Vorstudie für regionale Marketingstrategien** (1993 - 1994)
- Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
L 773/93 - **Bedeutung der Rohmilch für die Herstellung und die Qualität der österreichischen Spezialitäten Vorarlberger Bergkäse und Tiroler Alpkäse** (1993 - 1996)

- Institut für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
**L 775/93 - Administrative versus ökonomische Einflüsse auf die Nitratbelastung von Grundwasser - Eine ökonometrische Analyse agrarstruktureller Einflußfaktoren** (1993 - 1995)
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Greogr-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
**L 776/93 - Entwicklung und Prüfung von Zuchtmödellen für die Honigbiene unter besonderer Berücksichtigung der Populationsparameterschätzung** (1993 - 1996)
- Institut für Landtechnik und Energiewirtschaft der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien  
**L 804/93 - Verfahrensvergleiche verschiedener Arten von Abfertigungssystemen bezüglich Produktions-technik und Tierverhalten** (1993 - 1996)
- Österreichisches Institut für Raumplanung, Franz-Josefs-Kai 27, A-1010 Wien  
**L 811/93 - Bedeutung von Flurabstandsänderungen für die Fruchtbarkeit von Grundwasserböden, Teil 2** (1993 - 1995)
- Zoologisches Institut der Universität Wien, Teybergasse 9/5, A-1140 Wien  
**L 814 - Bioindikation und Bodenzustandsdiagnose mit den bodenbewohnenden Collembolen Heteromurus nitidus und Folsomia candida in Wald- und Ackerböden unter besonderer Berücksichtigung von Säure-, Dünger- und Herbizidbelastung** (geplant)
- pro vita alpina "Roale" im Ventertal, Heiligenkreuz 8, A-6450 Sölden  
**L 816/93 - Agriculturelle Vernetzung, Koordination und Dokumentation im Alpenraum** (1993 - 1994)
- Institut für Wirtschaft, Politik und Recht der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien  
**L 817/93 - Theoretische und empirische Analyse von Stützungsmaßen in bezug auf ihre Eignung zur Erfassung externer Effekte der Landwirtschaft** (1993 - 1995)
- Institut für Botanik und Lebensmittelkunde der Veterinärmedizinischen Universität, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien  
**L 819/93 - Züchterische Bearbeitung von Körneramaranth, Quinoa und Wintermohn unter Berücksichtigung der im Laufe einer Introduktion auftretenden Fragen** (1993 - 1996)
- Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf  
**L 821 - Kastanienrindenkrebs** (geplant)
- Forschungsinstitut für Chemie und Technologie von Erdölprodukten der Universität Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien  
**L 824/93 - Biodiesel für Wasserschutzgebiete im Wintereinsatz** (1993 - 1995)
- Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung, Kleine Sperlgasse 1/37, A-1020 Wien  
**L 829 - Entwicklung einer Prüfmethode zur Optimierung der Spritzmittelverteilung von Gebläsespritzen für den Obstbau** (geplant)
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
**L 834/93 - Einsatz von behandelter und unbehandelter Sojabohne in der Kälberaufzucht** (1993 - 1996)
- Bio Energie Forschungs-, Entwicklungs- und VerwertungsgesmbH, Neubauzeile 99, Postfach 31, A-4034 Linz  
**L 836 - Dieselmotoremission bei Einsatz von Biodiesel bzw. Biodiesel/Oxikat** (geplant)
- Institut für Agrarökonomik der Universität für Bodenkultur, Peter-Jordan-Straße 82, A-1190 Wien  
**L 837/93 - Erarbeitung eines Standarddeckungsbeitragskataloges für den biologischen Landbau in Österreich und eines Kalkulationsprogrammes auf Basis des Tabellenkalkulationsprogrammes "EXCEL" für die Betriebsberatung** (1993 - 1995)
- Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Wien  
**L 838/93 - Untersuchungen der arbuskulären Mykorrhiza an beweideten und unbeweideten Waldstandorten auf Carbonat** (1993 - 1995)
- Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf  
**L 841 - Bioindikation von Ozon in Ostösterreich** (geplant)
- Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal, Objekt 20, A-1103 Wien, Postfach 91  
**L 842/93 - Investitionsförderung des Bundes im Agrarbereich** (1993 - 1994)
- Institut für Lebensmitteltechnologie der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien  
**L 844 - Enzymtechnologische Herstellung von Xylit und Gluconsäure aus Hydrolysaten erneuerbarer Biomasse** (1994 geplant)
- Institut für Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur, Feistmantelstraße 4, A-1180 Wien  
**L 845 - Populationsdynamische Untersuchungen des Seesaibling im Lunzer Untersee unter besonderer Berücksichtigung der natürlichen Reproduktion sowie der Effektivität von Besatzmaßnahmen** (geplant)

- Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien  
**L 846/93 - Erforschung der Verwendungsmöglichkeiten von Aschen aus Hackgut- und Rindenfeuerungen, Projektphase II (1994/95) (1993 - 1995)**
- Institut für Obst- und Gartenbau der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien  
**L 849/93 - Prüfung und Gesunderhaltung von virusbefreiten neuen und älteren Obstsorten sowie Beobachtung und Testung resisterter Neuzüchtungen (transgene Pflanzen) auf geschützter Fläche (Saranhaus) (1993 - 1996)**
- Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien  
**L 850 - Untersuchungen zum Resistenzverhalten österreichischen Weizenzuchtmaterials gegenüber Ährenfusariosen und Aufbau eines Inokulationsdienstes für die Getreidezüchtung in Österreich (Fortsetzung) (geplant)**
- Institut für Angewandte Mikrobiologie der Universität für Bodenkultur, Nußdorfer Lände 11, A-1190 Wien  
**L 852/93 - In-vitro-Kultivierung von Obstgehölzen zur raschen Vermehrung virusfreier Edelsorten, zur Virusfreimachung von bestehenden Sorten sowie zur Züchtung neuer Sorten (3. Teil) (1993 - 1996)**
- Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Arsenal Objekt 20, Postfach 91, A-1103 Wien  
**L 855/93 - Evaluierung der makroökonomischen Auswirkungen einer Energie-CO<sub>2</sub>-Steuer (1993 - 1994)**
- Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf  
**L 856 - Zusammenhang zwischen der Selenversorgung des Bodens und des Getreides in den Hauptanbaugebieten Österreichs (geplant)**
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
**L 857/93 - Zuchtwertschätzung für Nutzungsdauer beim Rind mit Methoden der Lebensdaueranalyse: Modellfindung für alle Rassen in Österreich, Adaptierung des bisher entwickelten Computerprogrammes für den Routinebetrieb (1993 - 1994)**
- Institut für Agrärökonomik der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien  
**L 860 - Bauer und Bäuerin als Unternehmer - Österreichweite Potentialstudie zur Erhebung unternehmerrelevanter Persönlichkeitseigenschaften von Bäuerinnen und Bauern (geplant)**
- Frau Dr. Helene Karmasin, Anastasius Grünsgasse 32, A-1180 Wien  
**L 862 - Qualitative Studie alkoholreduzierte Weine (1994)**
- Institut für Milchhygiene und Milchtechnologie der Veterinärmedizinischen Universität, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien  
**L 865 - Sicherung der Rohmilchqualität in biologisch wirtschaftenden Betrieben Österreichs unter Berücksichtigung der betriebswirtschaftlichen Aufwendungen für die Einhaltung der Milchhygieneverordnung 1993 (geplant)**
- Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstr. 33, A-1180 Wien  
**L 866 - Integrale Schwerpunktthemen und Methodikkriterien der Forschung im Ökologischen Landbau - Erstellung eines Strategiepapiers für die Forschungsförderung (geplant)**
- Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
**L 869 - Neufassung der Broschüre "Bodenstands-inventur - Konzeption, Durchführung und Bewertung" (geplant)**
- Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Greogr Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
**L 870 - Parameter- und Zuchtwertschätzung beim Schwein mit dem Tiermodell (geplant)**
- Forschungsgesellschaft Joanneum GesmbH., Steyergasse 17, A-8010 Graz  
**L 874 - Expertenworkshop Biomass Combustion, 16./17. Mai 1994, Hotel xa, Graz (geplant)**
- Institut für Fleischhygiene, Fleischtechnologie und Lebensmittelkunde der Veterinärmedizinischen Universität, Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien  
**L 875 - Untersuchungen über den Einfluß der Genetik sowie verschiedener äußerer Faktoren auf Eigenschaften von Schweinefleisch, insbesonders der physikochemischen Parameter sowie der geweblichen Zusammensetzung mit Einschluß der intramuskulären Fettverteilung (geplant)**
- Laboratorium für Kunststofftechnik, Wexstraße 19-23, A-1200 Wien  
**L 879 - Kunststoffadditive auf Rapsölbasis (LP 338) (geplant)**

### 3. Forstwirtschaftliche Forschung

#### 3. 1. Forstliche Bundesversuchsanstalt

Tirolergarten, A-1131 Wien

Telefon: (0222)87838

Fax: 0222/8775907

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Fritz RUHM

#### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB F 2.5/91  
Holzqualität amerikanischer Tannenarten  
(1991 - 1993)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Dr. Helmut KREML

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Zusammenfassende Literaturstudie über Qualität des Holzes nordamerikanischer Tannenarten, vor allem *Abies grandis*.

**Ergebnisse:**

In der amerikanischen Holzindustrie und im Holzhandel werden 5 Tannenarten zusammengefaßt und als White Fir bezeichnet. Diese 5 Holzarten werden benannt:

- *Abies concolor*: Colorado White Fir, Coloradotanne
- *Abies grandis*: Grand Fir, Große Küstentanne
- *Abies Procera*: Noble Fir, Edel- oder Nobeltanne
- *Abies Amabilis*: Pazific Silver Fir, Purpurtanne
- *Abies Magnifica*: Californien Red Fir, Prachtanne od. Kalifornische Rottanne

Gemäß der Bedeutung des Holzes der **Großen Küstentanne** (*Abies grandis*) in den USA und dem vereinzelten Interesse für einen Anbau in europäischen Ländern sei das Holz von *Abies grandis* etwas näher dargestellt: Außergewöhnliche Wuchsleistungen mit Jahresringmittelwerten von 5 mm. Als Holzfehler werden zahlreiche Durchfalläste, lange Zeiten für Astreinigung, daher breite Schwarzastzone im Stammholz, angeführt. Frei von Harzgallen, häufiges Vorkommen von Reaktionsholz, ebenfalls von Frostrissen. Geringer Widerstand gegen holzverfärbende und holzzersetzende Pilze. Rohdichtewerte liegen mit Mittelwerten von 0,29 - 0,42 g/cm<sup>3</sup> gegenüber europäischen Nadelhölzern niedriger, die Festigkeitseigenschaften sind demgemäß ebenfalls niedriger.

Die Verwendung vom Holz der *Abies grandis* nach nordamerikanischen Erfahrungen: Überwiegend als Bauholz (Balkon, Träger, Binder, Außenverkleidung für den Hausbau, Dachsparren, Putzträger, Türen, Fensterläden, Geländer). Für Fußbodendielungen wird es wegen seiner geringen Härte und Abriebfestigkeit nicht verwendet.

Im Tiefbau als Schalungsholz, auch für Kistenherstellung. Im Möbelbau für Rahmenkonstruktionen und als Blindholz sowie für Tischlerplatten und als Spanplattenrohstoff verwendbar. Gut geeignet in der Zellstoff- und Papierfabrikation (sowohl im Sulfit- als auch im Sulfatverfahren verwendbar).

Wie alle Tannenarten gehören auch die 5 Tannenarten der White Fir-Gruppe zu den Reifholzästen und können Naßkern aufweisen. Im einzelnen lässt sich von dem Holz der verschiedenen Tannenarten folgendes sagen:

Coloradotanne hat leichtes weiches Holz. Das Holz der Küstentanne ist wenig dauerhaft und hat einen starken Geruch, der Spätholzanteil kann bis zu 2/3 des Jahresringes betragen. Das Holz der Coloradotanne ähnelt im Querschnitt am meisten dem Holz unserer Weißtanne. Das Holz der Nobeltanne ist blaßbraun, geradfasrig, gleichmäßig und mittelgrob, es schwindet wenig. Das Holz der Purpurtanne ist leicht, jedoch härter als das der anderen Tannenhölzer der White Fir-Gruppe. Es ist nicht witterungsbeständig und verblaut leicht. Das Holz der Prachtanne ist nicht sehr fest, aber überraschenderweise verhältnismäßig witterungsfest.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 3.43/84  
Begleitende Maßnahmen zur Bewahrung des Auwaldes (1984 - 1993)**

**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Hermann MARGL

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Darstellung hydrologischer Faktoren und Ausarbeitung begleitender Maßnahmen zur Bewahrung des Auwaldes (Gießgänge usw.).

**Ergebnisse:**

Die Auswirkungen des Gießganges am Kraftwerk Greifenstein wurden laufend beobachtet und kleinere Verbesserungen ausgeführt. Die positiven Erfahrungen des Stauraumes Greifenstein wurden auf die Ausgestaltung des Kraftwerksbereichs

Altenwörth übertragen. Durch Anhebung der nördlichen Begleitgerinne und Änderung der Wehrordnung konnte eine Hebung der Spiegellagen, des Durchflusses und der Spiegelschwankungen oberhalb des Mittelwassers konstatiert werden. Auf zahlreichen Flächen wurde dadurch der Kontakt zwischen Wurzelraum und Wasserkörper hergestellt und die Wasserqualität verbessert.

Im Zuge des Projektes wurde ein Weidenbestimmungsschlüssel für die Praxis (auf der Basis A. Neumann), ein Beitrag zur Autökologie und Synökologie des Auwaldes sowie zur Böschungsgestaltung erarbeitet.

Zur Dokumentation und Erfolgsanalyse der künstlichen Begleitgerinne des Stauraumes Altenwörth und Greifenstein wurden alle verfügbaren Unterlagen gesammelt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.56a/86  
Pilzflora in Baumkronen - Tracheomykosen  
an Trauben- und Stieleichen und deren Vektoren (1986 - 1993)**

**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:**

Im Vordergrund der Überlegungen zur Projektsarbeit stand zunächst die Frage, ob und in welcher Häufigkeit *Ceratocystis* - Arten in den vom Eichensterben betroffenen Gebieten Österreichs vorkommen. Es wurden daher mehrere Isolierungsversuche (aus dem Splintholz von Stamm und Ästen sowie aus Wurzeln kranker Eichen) durchgeführt.

Weiters wurden mit Isolaten von *Ceratocystis piceae* (Münch) Bakshi, *Ceratocystis stenoceras* (Robak) C. Moreau und *Ceratocystis proliferata* Kowalski Infektionsversuche durchgeführt. Zwei Jahre lang wurden über Rindenverletzungen künstlich infizierte, eingetopte Eichenpflanzen unter natürlichen Bedingungen beobachtet. Darüber hinaus wurden eine Saison lang Eichenpflanzen im Klimaschrank unter Trockenheitsstress gehalten. Die Pflanzen waren über Ampullen mit Sporensuspensionen von Isolaten der drei *Ceratocystis*-Arten sowie mit Splintholznematoden der Gattung *Bursaphelenchus* beimpft worden.

Im Rahmen eines im Jahre 1991 in Kornik, Polen, abgehaltenen Symposiums über die Ursachen des

Eichensterbens unter besonderer Berücksichtigung des Komplexes pathogener Mikropilze wurden Ergebnisse umfangreicher Infektionsversuchsreihen mit *Ceratocystis*-Isolaten präsentiert.

Die Versuche hatten allesamt entweder keinerlei Krankheitssymptome oder höchstens geringfügige Verfärbungen im Splint der Versuchspflanzen ergeben. Die Teilnehmer aus allen Ländern Europas, in denen zum damaligen Zeitpunkt Eichensterben verbreitet war, kamen zu der Schlußfolgerung, daß *Ceratocystis*-Arten beim europäischen Eichensterben wahrscheinlich keine bedeutende Rolle spielen. Weitere Arbeiten konnten dies noch erhärten. Nachdem weitgehend geklärt war, daß alle bisher an Eichen gefundenen *Ceratocystis*-Arten weitgehend symptomlos in Holz und Rinde vorkommen, blieb noch die Frage offen, ob nicht bestimmte Stressfaktoren zu einem Umschwenken von weitgehend saprophytischer zu parasitischer Lebensweise führen könnten. In solchen Fällen wäre zu erwarten, daß die Pilze eher Rinden- und Phloemnekrosen als Verstopfungen von Leitungsbahnen verursachen könnten. Der wahrscheinlichste Faktor, Trockenstress, konnte bislang dafür nicht bestätigt werden.

Die Rolle der Splintholznematoden (Gattung *Bursaphelenchus*) im Zusammenhang mit den Symptomen des Eichensterbens ist nach wie vor nicht klar. Splintholznematoden ernähren sich von Pilzsporen. Dabei können sie *Ceratocystis* innerhalb kurzer Zeit in den Leitungsbahnen von Eichen verbreiten. Sie werden ihrerseits von verschiedenen an Holz lebenden Käferarten von Baum zu Baum getragen. Es war daher daran gedacht, weitere Infektionsversuche mit Nematoden und Sporen von *Ceratocystis* unter unterschiedlichen klimatischen Bedingungen anzulegen, um eventuelle Synergismen als Ursache für Rindennekrosen festzustellen. Langwierige technische Probleme mit den dafür notwendigen Klimakammern sowie die insgesamt geringe Wahrscheinlichkeit auf Erfolg führten jedoch zum Entschluß, keine weiteren Versuche mit *Ceratocystis*-Arten an Eichenpflanzen anzulegen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 7.30/91**

**Zuwachsvergleich (1991 - 1993)**

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

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ab der Periode 1981/85 wurde die Erhebungsme thode der Waldinventur von temporären auf permanente Trakte umgestellt. Dadurch wurde es notwendig, die bis dahin angewandte Art der Zuwachserhebung mittels "Bohrkernentnahme und Messung" auf eine Zuwachsberechnung aus "Diffe-

renzmessung identer Bäume" umzustellen. Der Einfluß dieser Methodenänderung sollte analysiert werden.

**Ergebnisse:**

1981/85 wurde auf jedem Erhebungstrakt eine spezielle Hilfsprobefläche für den Vergleich der beiden Zuwachsberechnungsmethoden eingerichtet und mit der Winkelzählprobentechnik die entsprechenden Probestämme ausgezeigt. In der Folgeperiode 1986/90 wurden diese Hilfsprobeflächen neu erlich aufgesucht und an allen Probestämmen sowohl eine genaue BHD-Messung als auch eine Bohrkernentnahme durchgeführt. Die Bohrkerne wurden an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt ausgewertet. Beim statistischen Vergleich der Durchmesserentwicklung aus Jahrringmessung bzw. zweimaliger BHD-Messung im Abstand von 5 Jahren konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Daraus folgt, daß die erforderliche Meßqualität der Durchmesser identer Bäume für die Folgeaufnahmen gegeben ist. Bei der Winkelzählprobentechnik auf permanenten Probeflächen tritt das Problem des Einwuchses auf, d.h. es gibt Probestämme, bei denen keine Durchmesserdifferenzen (und natürlich auch keine Bohrkerne) verfügbar sind. Durch Anwendung geeigneter Auswerteverfahren kann diese Problematik aber gelöst werden.

Die Zuwachsergebnisse der Hilfsprobeflächen konnten daher für das gesamte Bundesgebiet unabhängig voneinander sowohl nach der Bohrkernmethode als auch nach der Differenzmethode berechnet werden. Mit Hilfe statistischer Untersuchungen konnte keine signifikante Überschätzung des Zuwachses nach der neuen Differenzmethode nachgewiesen werden. Der Anteil der Zuwachssteigerung aus der nunmehrigen Berücksichtigung des Höhenzuwachses beim Laubholz konnte für Gebiete mit hohem Laubholzanteil quantifiziert und somit der Gesamteinfluß der Methodenänderung auf die Zuwachsergebnisse abgeschätzt werden. Darüber hinaus werden jedoch im Rahmen der Detailauswertung der Waldinventur Analysen über die Steigerung des Zuwachses durchgeführt.

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB G6/86  
Beiträge zur Erhaltung der genetischen Vielfalt (1986 - langfristig)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER**

Ergebnisse: siehe Farbprospekt

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 1.3/71  
Untersuchungen an Forstpflanzen (1971 - langfristig)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Versuche zur Beurteilung von Nachkommenschaften (Frühtestung) zur Abgrenzung des Verwendungsbereiches.

Untersuchungen zur Erfassung der Pflanzenqualität und deren Auswirkungen auf den Aufforstungserfolg. Untersuchungen jeweils aktueller Fragen (Wurzeldeformationen, Verschulzeit, Verdunstungsschutz, Kühlhauslagerung u.a.).

**Ergebnisse:**

Eine Freilandsaat mit 12 verschiedenen Fichtenherkünften (Tieflage bis subalpine Hochlage) wurde mit dem Ziel angelegt, morphologische Unterschiede zwischen zwei nach Korngröße der Samen sortierten Nachkommenschaften festzustellen. Die 1- und 2jährigen Sämlinge der Großkornsortierung wiesen etwas größere Sproßlängen auf, beim Wurzelhalsdurchmesser der 2/0-Sämlinge war die Überlegenheit der Nachkommenschaft der Großkornfraktion statistisch nicht abgesichert.

Die geringen, durch Korngrößensortierung erreichbaren Steigerungen des Sämlingszuwachses sind mit den nachteiligen Einflüssen der Sortierung infolge Auf trennung einer Population in Subpopulationen mit verschiedenem Anpassungsverhalten an die Seehöhe abzuwegen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.5/64  
Pappel- und Weidensortenprüfung (1964 - langfristig)**  
**Projektleiter: Ing. Hans Dieter RASCHKA**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Sortenbeurteilung in bezug auf Wuchsgröße, Formverhalten, phänologische und waldbauliche Eigenschaften sowie in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegenüber biotischen und abiotischen Schad faktoren. Züchtungsarbeit mit Pappeln und Weiden.

**Ergebnisse:**

In den Pappel sortenversuchen Riedlingsdorf/Bgld., Feinfeld und Wasserburg/NÖ wurde neben der sortenspezifischen Wuchsleistung auch ein Index für die Qualitätsmerkmale "Schaft- und Kronenform" ermittelt. Die Kenntnis dieser genetisch bedingten Veranlagung ist für die forstliche Praxis von Interesse, da eine Einzelbaum mischung breit- und schmalkroniger Sorten die Massenleistung eines Bestandes ungünstig beeinflußt. Ähnliche Erhebungen - allerdings nur bei einzelnen Sorten - wurden auch auf anderen Versuchsflächen durchgeführt.

Aufgrund der jüngsten Aufnahmen hinsichtlich "Wuchsleistung sowie Qualitäts- und Resistenzeigenschaften" können die bereits anerkannten Sorten 'Androscoggins', 'Muhle-Larsen' und 'Pannonia' auch weiterhin für einen erfolgversprechenden Anbau empfohlen werden. Nach bisher vorliegenden Ergebnissen der Klon-Vergleichsprüfung dürfen aber auch den noch nicht zugelassenen Sorten 'Kamabuchi', 'P. max. x trich. 77/56' und 'Donk' sehr gute Chancen für eine Anerkennung eingeräumt werden.

Eine vergleichende Sortenbeurteilung auf mehreren Pappelversuchsflächen in Ungarn hat die Richtigkeit der im Frühjahr des Berichtsjahres durchgeführten Anerkennung der Sorte 'Pannonia' bestätigt. Um weitere leistungsstarke Pappelklone mit einer hohen Betriebssicherheit bereitstellen zu können, sollten in künftigen Sortenversuchen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt auch jene ungarischen Klone einbezogen werden, deren Wuchsverhalten augenscheinlich hervorragend ist. Dabei handelt es sich um die Sorten 'Agathe', 'Koltay', 'Unal', 'Beaupre', 'Raspalje', 'Triplo', 'Canada 3' und 'Kopecky'.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 2.24/79**  
**Versuche für die Produktion forstlicher Biomasse - Kurzumtriebsversuche (1979 - 1995)**  
**Projektleiter: Ing. Hans Dieter RASCHKA**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Biomasseproduktion raschwüchsiger Birken-, Robinien-, Pappel- und Weidensorten im 5- bis 15-jährigen Umtrieb.

**Ergebnisse:**

Auf den Versuchsflächen Weißenbachl /Bgld. und Altenberg/OÖ wurden die für einen Rückschnitt im Alter von 6 Jahren vorgesehenen Teilflächen bearbeitet.

Bei einem Vergleich der Trockensubstanzproduktion im 4-, 5- und 6-jährigen Kurzumtrieb hat sich gezeigt, daß jugendwüchsige Pappelsorten im 5-jährigen Umtrieb die höchsten Hektarerträge liefern. So hatten z.B. in Weißenbachl die vier besten Pappelarten nach fünf Vegetationsjahren im Durchschnitt 13,5t Trockensubstanz (=TS) pro Hektar und Jahr geliefert (bei einem Steckverband von 0,4 x 2,5m). Dieser Wert liegt um eine Tonne über dem der 6-jähr. Beerntung (12,5t) bzw. um ca. drei Tonnen über der 4-jähr. Hektarleistung (10,4t).

Vergleicht man den Biomasseertrag der sowohl in Weißenbachl als auch in Altenberg vorhandenen 5 Pappelarten miteinander, so läßt sich nachweisen, daß eine Abnahme der Jahresschnittstemperatur von 8° C (in Weißenbachl) auf 6,5° C

(in Altenberg) einen Produktionsrückgang an Trockensubstanz um etwa 5 t/ha/J zur Folge hat. Andere Balsampappelhybride mit geringeren Wärmeansprüchen - wie z.B. die EU-Klone - zeigen aber auch in Altenberg eine gute Jugendwuchsleistung mit jährlichen Hektarerträgen zwischen 10 und 15t TS.

Ein Vergleich der Balsampappelerträge auf den Versuchsflächen Marchegg und Weißenbachl - beide liegen im sommerwarmen Osten Österreichs - läßt erkennen, daß 5-jährige Aufwüchse im Engverband von 0,4 x 2,5m (Weißenbachl) pro Flächeneinheit ungefähr die gleiche Menge an Biomasse produzieren wie 10-jährige Aufwüchse in einem Verband von 2,0 x 2,5m (Marchegg).

Obwohl die "optimale Umtreibszeit" sortenbedingt ist und sich in Abhängigkeit von Standort und Verband nach der Verwertungsart des produzierten Rohstoffes richtet, kann aus den bisherigen Versuchsflächenergebnissen die Folgerung gezogen werden, daß die Dünnholzgewinnung im mittelfristigen Kurzumtrieb von 5 bis 15 Jahren (Midirotation) wirtschaftlich günstiger ist als eine Produktion in extrem kurzen Umtreibszeiten (Minirotation), ohne allerdings das Wiederaustriebvermögen der 5-jährigen Wurzelstücke zu berücksichtigen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.55/86**  
**Pathologische Veränderungen von Baumwurzeln (1986 - 1994)**  
**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. Die Vitalität der Probebäume wird mit Hilfe von Condiometeruntersuchungen verfolgt.

**Ergebnisse:**

In der Klosterneuburger-Au wurden die im Herbst 1992 verletzten und z.T. mit Wundverschlußmittel behandelten Starkwurzeln zweier Hybridpappeln freigelegt und entnommen. Bei allen 4 Wurzeln (behandelten und unbehandelten) kam es zum Zurücktrocknen im Verletzungsbereich und zur Ausbildung von Verfärbungszonen im Wurzelholz.

Während bei den mit Wundverschlußmittel behandelten Wurzeln nur geringfügige Verfärbungen feststellbar waren, wiesen die unbehandelten Pappelwurzeln Verfärbungen mit beginnender Weißfäule von mehr als 25 cm Länge nach Ablauf einer Vegetationsperiode auf.

Im Gleinalmgebiet wurden die Wurzelsysteme von weiteren je 2 geschädigten und 2 ungeschädigten Fichten freigelegt und Holzproben zur chemischen Analyse der Nährelementgehalte an das Institut für Immissionsforschung und Forstchemie weitergeleitet. Auffallend war die bereits mehrfach bestätigte Beobachtung, daß praktisch alle Hauptwurzeln der vergilbten Fichten ausgedehnte Fäule aufwiesen, während nur 1 der 12 Wurzeln der gesunden Vergleichsbäume eine beginnende Fäuleentwicklung zeigte.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.56b/86**  
**Pathogene Pilzarten in Nadeln, Trieben und**  
**Stamm der Fichte in Waldschadensgebieten**  
**(1986 - 1994)**  
**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:**

Der im Herbst 1992 wiederholte Versuch zur Isolierung von Mikropilzen aus punktförmigen Nekrosen von Fichtentrieben der Schadensfläche Öblarn erbrachte zwar den Nachweis des Auftretens von *Sirococcus strobilinus*, doch zeigten bisher weder der Infektionsversuch in Tulln (*Sirococcus strobilinus*, *Phomopsis conorum* und *Macrophoma excelsa*) noch der im Herbst wiederholte Versuch in Maria-brunn Symptomausbildungen, die die erwähnten Pilzarten als Auslöser mehrjähriger Wipfelschäden bei nicht vorgeschädigten Jungfichten bestätigen könnten.

Im Januar 1993 wurde der Rostpilz *Thekopsora areolata* (Fr.)Magn. an absterbenden Trieben einer Fichtenjugend im Mürztal identifiziert. Der Pilz verursacht ein Triebsterben, das vor allem aus Nord-europa seit längerer Zeit bekannt ist. Für Österreich ist der Nachweis von Schäden neu. Überprüfungen der bisher untersuchten Fichtenaufforstungen mit Fichtenwipfelsterben ergaben, daß *Thekopsora areolata* an allen Flächen vorhanden war und vermutlich Latentinfektionen verursacht, deren Folge dann die Pilzarten wie *Sirococcus strobilinus*, *Phomopsis conorum* u.a. zu wiederholten Absterbeerscheinungen von Fichtenwipfeln führen können.

Mit Hilfe der in Oberwölz aufgestellten Sporenfallen wurde für *Thekopsora areolata* ein Sporenflug während der gesamten Beobachtungszeit mit einem

Höhepunkt im Mai nachgewiesen, wohingegen der Nachweis für *Sirococcus strobilinus* nicht gelang. Wie die meisten Rostpilze kann *Thekopsora areolata* nicht kultiviert und daher auch nicht aus befallenem Gewebe isoliert werden. Daher ist ein Nachweis nur anhand der selten erscheinenden Aecidien möglich. Nachdem der Infektionsverlauf noch nicht zur Gänze abgeklärt ist, wurde im Mürztal eine Dauerbeobachtungsfläche eingerichtet, an der bei ausgewählten Fichtenbäumchen über vier Jahre lang der Befallsverlauf studiert werden soll. Außerdem wurde mit einem Infektionsversuch unter Laborbedingungen begonnen.

Die bisherigen Ergebnisse der Untersuchungen zum Fichtenwipfelsterben werden im Frühjahr 1994 veröffentlicht. Im Rahmen der abschließenden Auswertung der Wundverschlußmittelversuche (Hamen, Hiesberg) wurde eine Reihe von Pilzarten aus nicht behandelten und behandelten Wunden isoliert, von denen *Stereum sanguinolentum* als Wundfäuleerreger die größte Rolle spielte.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 4.59/89**  
**Veränderungen von Wildschadenssituationen durch wesentliche Änderungen der Wildbewirtschaftung (1989 - 1995)**  
**Projektleiter: Dr. Wolfgang Gregor STAGL**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Neue Jagdgesetze, (z.B. Steiermark, Vorarlberg), bewirken starke Eingriffe in die traditionelle Wildbewirtschaftung, wie Auflassung von Wildfütterungen oder Abschlußregelung in Abhängigkeit von Vegetationsparametern. Die Einflüsse solcher Maßnahmen auf Wildschäden wie deren Verlässlichkeit als objektiver Indikator eines tragbaren Wildstandes sollen in Fallstudien dargestellt werden.

**Ergebnisse:**

Die dritte Revision der in der FV Schütte in St. Andrä im Lavanttal angelegten Trakte ließen bei einer Zwischenauswertung eine abnehmende Tendenz der Verbißbelastung bei Fichte wie auch der häufigeren Laubbaumarten erkennen; am Holunder hingegen stieg der Verbißeinfluß, was auf die besseren Lichtverhältnisse, hervorgerufen durch ein Auf-den-Stock-setzen der Birken vor zwei Jahren, zurückzuführen ist.

Das vorhandene Datenmaterial ist noch zu gering, um Zusammenhänge mit Punkt-, bzw. Intervallbejagung herstellen zu können.

Die ersten Revisionen der Trakte in der FV Mayr Melnhof in Fohnleiten auf ungeschützten sowie mit Elektrozaun geschützten Flächen zeigte deutliche Veränderungen zum Vorjahr. Nahezu die Hälfte der im Vorjahr vorhandenen Forstpflanzen, vorwiegend

solche unter 10 cm, sind wegen der Trockenheit im Vorjahr ausgefallen. Besonders waren Ahorn und Buchenpflänzchen auf der Freifläche und im Elektrozaun davon betroffen. Das in eine Zaunfläche zeitweise eingesprungene Wild (nach Beobachtung durch Personal vorwiegend Gams) hat nahezu gleichsinnig zu steigendem Verbiß besonders an Fichte und selteneren Mischbaumarten geführt, wobei die ausreichend vorhandene Buche weitgehend unverbissen blieb.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 5.21/87**  
**Terrestrische Erhebungen des Kronenzustandes - Teilprojekt zu G 7, Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem (1987 - langfristig)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Ferdinand KRISTÖFEL**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erfassung von Kronenzustandsveränderungen durch flächenweise und probebaumweise Kronenzustandserhebungen unter Wahrung der Vergleichbarkeit mit den Erhebungen anderer europäischer Länder (Beachtung der im UN/ECE-Manual gegebenen Richtlinien). Jährliche Beiträge zu den internationalen Projekten der ECE/ICP-Forest und der EU.

**Ergebnisse:**

An insgesamt 6551 eingemessenen Probewäldern wurde eine Kronentaxation durchgeführt. Nach Baumarten verteilen sich diese auf 66% Fichte, 3% Tanne, 4% Lärche, 14% Weißkiefer, 8% Buche, 2.5% Eiche und 2.5% sonstiges Nadel- und Laubholz. Die seit 1989 festgestellte Tendenz der Verbesserung wurde heuer unterbrochen. Während in den letzten Jahren der Anteil von Bäumen ohne bzw. mit geringen Nadel-/Blattverlusten (weniger als 10%) stetig zunahm, ist 1993 eine Abnahme um -1.5 %-Punkte zu verzeichnen. Im Bereich zwischen 10% und 25% Nadel/Blattverlust traten mit +0.2 %-Punkten sehr geringfügige Änderungen auf. Der Anteil der Bäume mit "deutlichen Schäden" (über 25% Nadel-/Blattverlust) beträgt 1993 mit 8.2% um 1.3 %-Punkte mehr als im Vorjahr.

Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der Kronenzustand von **Fichte**, **Weißkiefer** und **Buche** deutlich verschlechtert. Ebenso hat sich der Zustand der sonstigen Nadel- und Laubbaumarten verschlechtert. Der Kronenzustand von **Tanne** und **Lärche** hat sich hingegen deutlich verbessert. Bei **Eiche** hat der Anteil nicht verlichteter Kronen auf Kosten der leicht verlichteten deutlich zugenommen, andererseits nahm der Anteil stark verlichteter Kronen zu.

Seit der letzten Erhebung sind 8 Probewälder (2 Fichten, 5 Kiefern und 1 Lärche) abgestorben. Dies entspricht einer jährlichen Mortalitätsrate von 0.12% und ist somit die höchste aller Aufnahmeyahre.

Auf allen Probeflächen wurde eine flächenhafte Kronentaxation auf 500m<sup>2</sup>, getrennt nach Baumarten, durchgeführt. Nach dieser bestandesbezogenen Beurteilung sind auf 12% aller Probeflächen die Bestände "über das natürliche Ausmaß verlichtet". Im Vergleich zum Vorjahr bedeutet dies eine Zunahme um 2.4 %-Punkte.

In den tieferen Lagen bis 1200m Seehöhe hat der Anteil verlichteter Bestände etwas zugenommen, während deren Anteil über 1200m Seehöhe abgenommen hat. Verschlechtert hat sich der Bestandeszustand auf 6% der Probeflächen - vor allem am Alpenostrand sowie in den Tiroler und niederösterreichischen Kalkalpen. Verbesserungen traten hingegen auf 4% der Probeflächen ein; diese Flächen sind über das gesamte Bundesgebiet verteilt.

Für die Darstellung der Zusammenhänge zwischen Kronenzustand und Bestandes- und Standortmerkmalen wurde eine Stratifizierung des Anteils der deutlich verlichteten Bäume mit mehr als 25% Nadel-/Blattverlust durchgeführt.

Nach dem Grundgestein weist die Fichte auf Kalk bzw. Dolomit den ungünstigsten Kronenzustand auf. In entsprechender Weise ist auf Rendsinen und Kalkstein-Braunlehmen der Anteil deutlich verlichteter Bäume überdurchschnittlich hoch.

Die Bedeutung der Wasserversorgung wird durch die Stratifizierung nach Wasserhaushaltstypen bestätigt. Fichte hat auf mäßig trockenen Standorten überdurchschnittliche und auf sehr frischen Standorten unterdurchschnittliche Kronenverlichtung.

Sonnenseitig exponierte Hänge weisen höhere Kronenverlichtung auf als Schattseiten, besonders auffällig ist der Unterschied zwischen Nordexposition (4%) und Südexposition (10%).

Die Fichte weist den relativ schlechtesten Zustand in den Wuchsgebieten IIA und IIB (N-Alpenzwischenzone bzw. SO-Alpenrand und Alpenzwischenzone Kärntens) auf. Ein relativ günstiger Kronenzustand im sommerwarmen Osten (VII) ist einerseits durch die geringe Anzahl an Probewäldern und andererseits durch das im Vergleich zu anderen Wuchsgebieten relativ niedrige Alter verzerrt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 5.25/87**  
**Zuwachsanalysen im Rahmen des Waldschaden-Beobachtungssystems - Teilprojekt zu G 7, Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem (1987 - langjährig)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Markus NEUMANN**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erstes Ziel der zuwachskundlichen Untersuchungen im Rahmen des WBS ist die Ableitung von Vergleichsstandards zur Beurteilung einer möglichen Zuwachsbeeinträchtigung durch Waldschädigungen. Weiters müssen im Rahmen des ECE/ICP-Forest Verfahren festgelegt werden, durch die eine Erfassung von Zuwachsveränderungen unter Beachtung der internationalen Vergleichbarkeit gewährleistet werden kann. Der erste Projektteil befaßt sich mit der Herleitung von Vergleichsstandards und der Methodenentwicklung.

**Ergebnisse:**

Die im Montafon festgestellten Wuchsleistungen lagen über den bisherigen Erwartungen, für die beiden tiefergelegenen Flächen mit etwa 100 Jahren ergab sich ein laufender Gesamzuwachs von 17 Vfm, für die höchstgelegene Fläche von 10 Vfm. Die Wachstumsverläufe zeigen im Gegensatz zur Ertragstafel keine Abnahme im betrachteten Altersbereich. Für das untersuchte Gebiet weichen die Ertragstafelmodellvorstellungen also so stark von der Realität ab, daß die Ertragstafel Fichte-Hochgebirge zur Ableitung zuverlässiger Prognosen ebenso ungeeignet erscheint, wie sie auch als Vergleichsstandard ausscheidet.

Zusammenhänge von vier verschiedenen Zuwachsparametern mit dem Nadelverlust wurden durch einfache Regressionen überprüft. Mitverursacht durch die geringe Variationsbreite des Nadelverlustes im Montafon konnte für keinen Parameter ein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Die Analyse der relativen Veränderung von jeweils zwei aufeinanderfolgenden Jahrringbreiten (=Sensitivität) ergab für alle untersuchten Straten eine weitgehend konstante Sensitivität im Bereich zwischen +20% und -20% mit einem absoluten Mittelwert von 15%. Weder das Baumalter und das spezifische Wuchsverhalten (Brusthöhendurchmesser) noch der Nadelverlust hatten entscheidenden Einfluß auf die Sensitivität. Auch zwischen den Flächen konnte kein Unterschied festgestellt werden. Der auf der Sensitivität aufbauende Sensitivitätsindex ist gut geeignet, Jahre mit einheitlich günstigen oder ungünstigen Wuchsbedingungen herauszufinden.

Eine Publikation "Zuwachsuntersuchungen an

Fichte in verschiedenen Seehöhenstufen im österreichischen Zentralalpenbereich" wird im Centralblatt für das gesamte Forstwesen erscheinen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 8.7/87**  
**Luftbildinventur des Kronenzustandes (1987 - langjährig)**  
**Projektleiter: Dipl.Ing. Manfred GÄRTNER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Periodisch objektive Dokumentation des Waldzustandes (Kronenzustand der Bäume) mit Hilfe einer Luftbildinventur auf Basis von FIR-Luftbildern und damit zuverlässige periodische Feststellung von Waldzustandsveränderungen sowie Gewinnung eines flächenhaften Überblickes über Schadverteilungsmuster in den verschiedenen Waldgebieten.

**Ergebnisse:**

Sämtliche Arbeiten im Bereich Photogrammetrie und Fernerkundung wurden für die "Luftbildinventur im Rahmen des Waldschadensbeobachtungssystems" (Gemeinschaftsprojekt G 7 und Teilprojekt VIII/7) geleistet.

Im Jahr 1993 wurden 6 Projekte der Luftbildinventur an den beiden Stereoauswertegeräten bearbeitet; die begonnenen Projekte Nebelstein und Wienerwald-Süd wurden abgeschlossen, die Interpretation der Gebiete Bärenstein und Sternstein beendet und die Gebiete Tennengau und Sauwald weiter bearbeitet.

Nebelstein: Das im Jahr 1991 beflogene Gebiet wurde an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt selbst mit einer Aerotriangulierung versehen (355 Stereomodelle) und anschließend bei einer Fläche von ca. 240 km<sup>2</sup> mit einem Raster von 350x350m interpretiert. Die kartografische Ergebnisdarstellung und numerische Datenanalyse zeigt das Bild eines ziemlich einheitlichen Waldgebietes des Böhmerwaldes; bei der Einzelbaumbeurteilung von insgesamt 6593 Bäumen wurde bei der mit 76% als Indikatorbaumart anzusehenden Fichte ein mittlerer Verlichtungsgrad MVG von 1,42 ausgewiesen. Bei der pauschalen Flächenbeurteilung wurden von den 1358 taxierten Probeflächen (je 1000 m<sup>2</sup>) rund 73% einem normalen Waldzustand zugeordnet, 22% wurden als schwach beeinträchtigt und der Rest als deutlich bzw. stark beeinträchtigt eingestuft.

Wienerwald-Süd: Dieses im Jahr 1991 beflogene Gebiet mit einer Fläche von ca. 570 km<sup>2</sup> wurde mit einem Raster von 350x350m bearbeitet und dabei 2932 Probeflächen pauschal taxiert und dabei 17671 Kronen einzeln beurteilt. Der mittlere Verlichtungsgrad MVG der Einzelbaumbeurteilung

weist einen Wert von 1,40 aus, bei der Flächentaxation wurden 76% einem normalen Waldzustand zugeordnet, 20% waren schwach beeinträchtigt und 4% deutlich bzw. stark beeinträchtigt. Rund 70% der beurteilten Bäume sind Laubholz. Die mehr im westlichen Bereich vorkommende Tanne zeigt den schlechtesten Gesamtzustand (MVG 2,24), die im südöstlichen Teil stark vertretene Schwarzkiefer erreicht einen MVG von 1,52.

**Bärenstein, Sternstein:** Die Interpretation dieser beiden im Jahr 1992 beflogenen, an der Nordgrenze des Mühlviertels gelegenen Gebiete wurde abgeschlossen und dabei rund 110 km<sup>2</sup> mit einem Stichprobenraster von 350x350 m bearbeitet. Im Bereich Sternstein wurde ein Teilbereich in einem sehr engen Raster (50x50m) für einen Vergleich mit terrestrischen Untersuchungsdaten bearbeitet. Die Aufbereitung der Daten - kartografisch und numerisch - wird Anfang 1994 abgeschlossen sein.

**Tennengau:** Auf Wunsch der Salzburger Landesforstbehörde wurde das Untersuchungsgebiet Tennengau im Jahre 1992 mit 416 FIR-Luftbildern beflogen. Derzeit ist die Interpretation dieses rund 210 km<sup>2</sup> großen Gebietes mit einem Stichprobenraster von 350x350m im Gange, die Ergebnisse werden im Frühjahr 1994 vorliegen.

**Sauwald:** Auf Wunsch der Oberösterreichischen Landesforstbehörde wurde das Untersuchungsgebiet Sauwald im Jahre 1992 mit 217 FIR-Luftbildern beflogen. Im Spätherbst 1993 wurde die Interpretation dieses 185 km<sup>2</sup> großen Gebietes begonnen, die Ergebnisse werden im Frühsommer 1994 vorliegen.

In der Hauptvegetationszeit 1993 wurden vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und vom Österreichischen Bundesheer die Bildflüge von 7 der geplanten 8 Gebiete mit dem Film Kodak 2443, mb ca. 1 : 7500 auf einer Gesamtfläche von rund 650km<sup>2</sup> mit 950 FIR-Dias durchgeführt (Salaberg, Hochleitenwald, Senftenberg, Manhartsberg, St. Nikolai, Koralpe witterungsbedingt nur teilweise). Bei allen 7 für die Forstliche Bundesversuchsanstalt beflogenen Gebieten sind die Felderhebungen für die regionalen Interpretationsschlüssel abgeschlossen und die Berichte in Arbeit. Das Gebiet Salzachauen wurde gemeinsam mit Fachleuten der Forstbehörde des Landes Salzburg begangen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 9.16/66  
Neue Bautypen in der Wildbachverbauung  
(1966 - langfristig)**  
**Projektleiter:** Dipl.-Ing. Erich LANG

**Problem-/Aufgabenstellung:**  
Überprüfung verschiedener, vor allem neuer Bauty-

pen hinsichtlich Anwendungsmöglichkeit, Zweckmäßigkeit, Bewährung und Anpassung an örtliche Gegebenheiten, Standsicherheit und Wirtschaftlichkeit. Weiterentwicklung von technisch und wirtschaftlich optimalen Bauformen und naturnahen Bauweisen. Sammlung und Auswertung von Material-, Leistungs- und Kostenwerten beim Einsatz neuer Bautechniken, Rationalisierung des Verbauungsdienstes.

#### **Ergebnisse:**

Der Einsatz von Fertigteilbauweisen in der Wildbachverbauung kann durch neue Techniken auch in Österreich vermehrt an Bedeutung gewinnen. Dies ist das Resultat einer Literaturstudie, die kurz vor der Publikation steht. Der Einsatz neuer Systeme und die bessere Anwendung vorhandener aber auch qualitativ aufgewerteter Materialien führt zu neuen Impulsen für diese Bauweisen.

Eine heuer im Oselitzenbach/Ktn. vom Forsttechnischen Dienst der WLV fertiggestellte Entleerungssperre (Vorteil des dosierten Rückhalts von Schadenschiebe) mit einer Kronenbreite von 69m, deren Standsicherheitsberechnung am Institut für Wildbachkunde durchgeführt wurde, hat bereits ihre große Bewährungsprobe in Form eines Hochwassers, mit nach ersten Schätzungen 100-jährigem Wiederkehrsintervall, schadlos überstanden und ein Geschiebevolumen von ca. 50.000m<sup>3</sup> zurückgehalten, das nun Zug um Zug durch nachströmendes Wasser abgebaut wird. Auf diese Weise konnte das Schadensausmaß unterhalb der Sperre wesentlich begrenzt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB X/1  
Katastrophenuntersuchungen an Lawinen  
(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. Erarbeitung eines (Staub-) Fließlawinenmodells zur Überprüfung von Gefahrenzonenplänen und Baumaßnahmen zum Schutz vor Lawinen. Verifizierung des Simulationsmodells aufgrund der bereits in Evidenz gehaltenen Parameter von Katastrophenlawinen.

**Ergebnisse:**

Nachdem im Winter 1991/92 viele glückliche Umstände zu einer sehr niedrigen Opferbilanz (9 Tote) führten, kamen im abgelaufenen Winterhalbjahr 92/93 23 Menschen durch Lawinenunfälle ums Leben. Diese Zahl liegt im Bereich des langjährigen Durchschnittes.

Nach Bundesländern geordnet liegt Tirol (12) vor Salzburg (5), Vorarlberg (3), Niederösterreich (2) und der Steiermark (1).

Nach der Tätigkeit während des Unfallzeitpunktes waren die Tourengeher (13 mit Ski, 2 mit Snowboard) vor den Varianten- bzw. Tiefschneefahrern am stärksten betroffen. Eine Person wurde auf einer Skipiste getötet.

Die Hauptschneefallperioden an der Alpennordseite waren Ende November und Anfang Dezember, weiters Ende Jänner, dann wieder gegen Ende Februar und Anfang März, sowie Ende März und Anfang April. An der Alpensüdseite kam es praktisch nur Anfang Dezember und Ende März zu etwas ergebnigeren Schneefällen.

Die meisten Lawinenunfälle geschahen ab Ende Februar bis Ende März (24 von insgesamt 33).

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB X/2***  
**Lawinendynamik (langfristig)**  
**Projektleiter: 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 Meßanlage an der Röhrenbrücke Großer Gröben im Sommerhalbjahr modifiziert und verbessert worden war, konnte sie im Winterhalbjahr dauernd überwacht werden. In regelmäßigen Abständen erfolgte eine Abfrage der Meßwerte über das Modem und die Telefonleitung. In Schneefallperioden wurde häufiger überprüft, ob ein Lawinenereignis stattgefunden hat. Am 21.2.1993 um 23<sup>h</sup>56 wurde ein Staublawinenereignis registriert. Beim Kontrollanruf am 22.2. morgens konnte festgestellt werden, daß bei der Anlage der Registriervorgang ausgelöst worden ist und Meßwerte gespeichert waren. Diese wurden sofort über die Telefonleitung auf den PC des Institutes geholt und dort ausgewertet. Normalkraft wurde auf einer 1m<sup>2</sup> großen Druckplatte (Meßfläche) erfaßt. Auch alle übrigen Meßgrößen wie Schubkräfte, Druck und Sogwirkungen wurden einwandfrei registriert.

Leider mußte festgestellt werden, daß es sich um eine kleine Lawine gehandelt hat, die mit 450N/m<sup>2</sup> Spitzenbelastung den Meßbereich der Anlage nur mit ca. 1,2 % ausgenutzt hat. Trotz der geringen Belastung hat die Meßanlage angesprochen und einwandfrei gearbeitet. Bei einer späteren Beobachtung konnte festgestellt werden, daß das an der Westflanke des Sackerberges abgegangene Schneebrett eine Anrißlänge von nur ca. 100m und eine Anbruchmächtigkeit von 0,5m aufwies.

Die im Sommer überholte und modifizierte Radar-anlage arbeitete den ganzen Winter zur vollen Zufriedenheit. Bei dem Lawinenereignis wurde eine Geschwindigkeit des Staubanteiles der Lawine von 38m/s (=140 km/h) registriert, die sich für den nachlaufenden Fließanteil auf ca. 11m/s (=40 km/h) einpendelte.

Um für die Interpretation von zukünftigen Meßergebnissen detaillierte Aussagen über die Schneedeckenentwicklung im Anbruchgebiet machen zu können, die zu einem Lawinenereignis geführt hat, wurde eine nivologische Meßstation mit Funk-Datenfernübertragung in winterunzugänglichen Einzugsgebiet der Lawine, am Sackerberg, montiert und in Betrieb genommen. Für eine gute Erfassung der lawinenrelevanten Schneedeckenparameter werden folgende Werte erhoben: Schneehöhe und Neuschneezuwachs mittels Ultraschallsensor, Windrichtung und Geschwindigkeit, Lufttemperatur und Luftfeuchte, Bodentemperatur und die Globalstrahlung zur Erfassung der Energiebilanz. Die geplante Messung der Schneeoberflächentemperatur konnte heuer nicht realisiert werden, weil sich aus Testläufen gezeigt hat, daß der Meßverstärker des Infrarotföhlers nicht temperaturbeständig ist und bei tiefen Temperaturen verfälschte Werte anzeigt. An einer Temperaturkompensation wird gearbeitet.

Bei der im Zusammenarbeit mit der WLV, Gebietsbauleitung Imst geplanten Lawinen-Meßanlage an der neuen 13,80 m hohen Geschiebesperre im Schnannerbach wurde im Sommer die Bewilligung der Finanzierung der Meßeinrichtungen aus Projektmitteln erteilt. Inzwischen ist die Detailplanung soweit fortgeschritten, daß die Kostenvoranschläge für alle Komponenten eingeholt werden konnten, und mit deren Anschaffung begonnen werden kann.

Die in den Lawinendruckmeßanlagen der Standorte Benedikten- Fratte-, Mühlobel und Breitlahn installierten VOEST-Druckmeßdosen wurden ausgebaut und bei der VOEST ausgewertet. Nach Lieferung der neuen Dosen können die Meßanlagen für die Wintersaison 1993/94 neu bestückt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB X/4  
Lawinenbildung im Schutzwald (langfristig)  
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:**

Die um den 16.-19.11.1993 einsetzenden Schneefälle führten am Meßfeld Kaserstattalm zu einer Reihe von Gleitschneelawinen, unter anderem auch wieder im Bereich der Mulde unterhalb vom Meßpunkt 1; diese Niederschläge hatten jedoch für die laufenden Versuche des Winters 92/93 keinen weiteren Einfluß, da aufgrund einer folgenden Warmwetterperiode die gesamte Versuchsfläche wieder ausaperte.

Die ersten bedeutenden Schneefälle waren dann Anfang Dezember 92 zu verzeichnen; mit entsprechenden Niederschlagspausen reichten diese dann bis zur Mitte des Monats, wobei vor allem zu Beginn dieser Periode die Intensitäten deutlich größer waren.

Am 16. Dezember wurde der Meßbetrieb für die Saison 92/93 aufgenommen; am Meßfeld Kaserstattalm konnte eine Gesamtschneehöhe von 40cm registriert werden.

In diesem Zeitraum kam es als Folge zunehmender Erwärmung zu beachtlichen Schneegleitbewegungen und zu einer Reihe von Gleitschneelawinen. An allen Meßpunkten konnten entsprechende Werte aufgenommen werden. Im Bereich des Meßpunktes Nr. 8 (große Lücke) wurde ein dort ausgelegter Gleitschuh durch eine Gleitschneelawine sogar mehrere Meter talwärts bewegt.

Die zweite Hälfte des Dezember sowie beinahe der gesamte Jänner blieben mehr oder weniger ohne Niederschläge; die Versuchsfläche war ab Mitte Jänner schneefrei. Erst um den 25. Jänner konnten wieder entsprechende Schneefälle verzeichnet werden; sie brachten jedoch keine nennenswerten Gleitbewegungen.

Schneefälle zwischen 16. und 22. Februar 1993 dürften die Ursache für eine weitere Periode mit

vermehrtem Schneegleiten gewesen sein. Trotz relativ tiefer Temperaturen waren die Gleitbewegungen entsprechend ausgeprägt und es ist daher dieses Ergebnis noch mit den dazugehörigen Schneetemperatur- und Schneefeuchtwerten zu korrelieren.

Die Schneefälle zwischen 3. und 7. März bewirkten Tage später wieder ein Zunehmen der Gleitbewegungen und zwar insbesondere im Bereich der Freifläche und Blöße.

Größere Gleitbewegungen, und zwar auf beinahe allen Meßpunkten, wurden dann letztmals zu Ostern registriert, wobei hier die Schneefälle zwischen 16. und 19. April verantwortlich waren.

In Haggen wurden die Ablesungen der Schneegleitbewegungen einmal wöchentlich durchgeführt; die entsprechenden Auswertungen liegen noch nicht vor.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB X/5  
Numerische Simulation von Lawinen-Parameterstudien (langfristig)  
Projektleiter: Dr. H. SCHAFFHAUSER**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die derzeitigen Berechnungsmethoden für die Erstellung von Lawinen-Gefahrenzonenplänen bereiten insofern Schwierigkeiten, weil eine unterschiedliche Festlegung der Parameter der trockenen Gleitreibung und turbulenten Fließreibung für das Endergebnis (Auslaflängen) häufig gravierende Veränderungen bewirkt. Noch größere Schwierigkeiten ergeben sich bei der Anschätzung des lawinendynamischen Verhaltens von Staublawinen. Das Hauptziel dieses Gemeinschaftsprojektes (WLV, AVL) ist die Erarbeitung dreidimensionaler, numerischer, am Geländemodell angepaßter Simulationsmodelle. Große Anwenderfreundlichkeit sowohl für die Berechnung als auch für die graphische Darstellung von Fließlawinen mit und ohne Staublawine sind weitere Anforderungen an die Modellentwicklung. Diese Modelle sollen über den Weg der Naturbeobachtung verifizierbar sein.

**Ergebnisse:**

Die Wolfsgrubenlawine vom 13. März 1988, die im Ortsteil Nasserein (Gemeinde St. Anton/A) ein Haus total - wobei 5 Touristen ums Leben kamen - und mehrere Häuser schwer beschädigte, wurden mit dem modifizierten AVL- Staublawinenmodell nochmals simuliert. Nachrechnungen über die Krafteinwirkungen an Hand von Gebäudeschäden (n. H. Tschom 1988) ergaben Druckbedingungen um 13 kPa. Die Simulationsergebnisse mit über 13 kPa stehen dazu in einem plausiblen Verhältnis.

Weitere Parameterstudien erfolgten im Bereich der Madleinlawine (Gemeinde Ischgl/Tirol) am Beispiel verschiedener Verbauungsstadien. Aufgrund dieser Simulationsversuche wurde deutlich, daß für die Bestimmung der Masse des Staubanteiles im Bereich der Anrißzone die Erarbeitung eines Fließlawinenmodells vorrangig zu behandeln ist.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB G 3/90  
Ökosystemare Waldforschung im Kalkalpin,  
Höhenprofile Achenkirch (1990 - langfristig)  
Projektleiter: Dipl.Ing. Friedl HERMAN*

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Im Rahmen des interdisziplinären Projektes werden ökosystemare Untersuchungen im Kalkalpin durchgeführt, wobei auf den Ergebnissen des Projektes "Höhenprofil Zillertal" aufgebaut wird. Auf der Basis eines Integrated Monitorings wird an Hand gültiger Grenzwerte, Richtwerte und Zielvorstellungen für Grenzwerte die Belastung und Belastbarkeit des Untersuchungsraumes bewertet.

Neben bekannten Bioindikationsmethoden werden neue Verfahren - basierend auf bodenbiologischen, enzymatischen und cytogenetischen Meßgrößen - auf ihre Tauglichkeit im Hinblick auf die Beschreibung der Umwelt geprüft. Biochemisch-physiologische Zeigerwerte zur Charakterisierung der Disposition der Bäume und zur Quantifizierung der Streßbelastung werden erarbeitet.

Durch die interdisziplinäre Betrachtung der Ergebnisse sollen Beiträge zu Fragen des Schutzwaldes, der Hochlagen und zur Thematik der Waldweide erstellt werden. Weiters sollen auf der Basis der Schadstoffbelastungen und der Kenntnis von Zeigerwerten zur Charakterisierung der Streßbelastung Beiträge für legislative Maßnahmen erarbeitet werden.

#### Ergebnisse:

##### Integrated Monitoring

Die Registrierungen der gasförmigen Luftschadstoffe  $\text{NO}_2$  und  $\text{SO}_2$  ergaben Konzentrationen - die gemessen an den derzeit gültigen Immissionsgrenzkonzentrationen - als gering zu bezeichnen sind. Auf der Basis der erhobenen Meßwerte ist sowohl für  $\text{SO}_2$  als auch für  $\text{NO}_2$  als Einzelkomponente eine Gefährdung der Vegetation im Untersuchungsgebiet auszuschließen. Eine Beeinflussung der Vegetation durch synergistische Effekte kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Im Gegensatz zum  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$  führen die Ozonkonzentrationen vor allem oberhalb des Talbodens zu häufigen Überschreitungen wirkungsbezogener Grenzkonzentrationen. Diese weisen auf eine potentielle Gefährdung empfindlicher Pflanzenspe-

zies oberhalb des Talbodens während des ganzen Jahres hin, eine Gefährdung der ozontoleranten Baumart Fichte ist jedoch nicht anzunehmen. Auf Grund bisheriger Untersuchungen nehmen in alpinen Tälern der Klimastreß, die mittlere Ozonkonzentration und Ozoneinträge mit der Seehöhe zu. Demgegenüber nehmen die mittleren Konzentrationen von Schwefeldioxid und Stickstoffoxiden je nach den Entferungen zu den jeweiligen Emissorten ab. Dies wurde auch für den Raum Achenkirch bestätigt, wobei aber zum Unterschied von anderen alpinen Räumen wie dem Inntal, dem Bereich der Tauernautobahn und dem Loisachtal, die  $\text{SO}_2$  und  $\text{NO}_x$ -Konzentrationen bereits am Talboden gering waren und sich somit keine prägnante Abnahme mit der Seehöhe ergab.

Im Raum Achenkirch werden durch die nasse Freilanddeposition die Critical Loads für Schwefel und Stickstoff für sehr empfindliche Standorte überschritten. Die Protoneneinträge können jenen Wert erreichen, welcher für sehr empfindliche Standorte ausgewiesen wird. Daraus läßt sich aber für das karbonatbeeinflußte Untersuchungsgebiet keine Gefährdung ableiten, da dort die Protonen in hoher Maße abgepuffert werden. Auch aus den Kronentraummessungen läßt sich für das Untersuchungsgebiet kein Säurestreß ableiten. Hinsichtlich der Schwefel- und Stickstoffeinträge können Aussagen über eine Gefährdung erst getroffen werden, wenn Bodenanalysedaten vorliegen.

##### Bioindikationsmethoden

Im Rahmen dieses Projektes werden neben der Fichte (Nadel, Borke), den Flechtengesellschaften und den Moosen auch eine Reihe bis dato nicht getesteter Bioindikatorarten, Verfahren und Inhaltsstoffe auf ihre Eignung geprüft:

- Pilze als Akkumulationsindikatoren für Schwermetalle und als Zeiger für Umweltveränderungen auf der Basis des Artenreichtums,
- Vitalität, Dichte, Häufigkeit und Typenvielfalt von Mykorrhizen und Feinwurzeln,
- Artenreichtum und quantitative Analyse vorhandener Pilzarten im Boden,
- cytogenetische Untersuchungen zur Vitalitätsprüfung von Fichten,
- Chlorkohlenwasserstoffe und TCA-Gehalte der Fichtennadeln.

Die in Fichtennadeln akkumulierbaren Schadstoffe Schwefel und Blei gaben keine Hinweise auf Immissionseinwirkungen.

Die leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffe scheinen sich nicht kontinuierlich anzureichern, sondern vornehmlich die aktuelle Immissionskonzentration widerzuspiegeln, wobei Gehalte - vergleichbar mit

jenen in Kiefernadeln aus dem Großstadtbereich Berlin - nachgewiesen wurden. Dies ist umso bemerkenswerter, als die "klassischen" Luftschatzstoffe Schwefeldioxid und Stickstoffoxide im Untersuchungsgebiet in Konzentrationen vorlagen, welche dieses Untersuchungsgebiet nach den derzeit gültigen Bewertungskriterien als nicht belastet ausweist, wobei der Nachweis weiterer Schadstoffkomponenten in der Luft die Bewertung jedoch verändern könnte.

#### Blei- und Cadmiumgehalte der Fichtenborken

Die Bleigehalte der Borken ergaben, bei großer Schwankungsbreite, Hinweise auf Immissionseinwirkung auf höhere Lagen. Die Cadmiumgehalte waren an der höchstgelegenen Probefläche im Vergleich zum gesamten Probematerial deutlich erhöht und zeigten eine Immissionseinwirkung auf.

#### Schwermetallgehalte der Moose

Die Schwermetallgehalte der Moose zeigten Maximalwerte im Frühsommer und eine deutliche Zunahme der deponierten Schwermetallmengen mit der Seehöhe. Die Cadmium- und Bleidurchschnittswerte der Depositionen lagen sehr deutlich über jenen anderer Beprobungsgebiete Österreichs.

#### Flechtengesellschaften

Die immissionsbezogene Flechtenkartierung wies die talnahen Bereiche als eine Zone mit dauernder mittlerer Belastung mit sauren Luftschatzstoffkomponenten aus. Im Vergleich zu Kartierungsergebnissen aus Zentralalpentälern reichen die belasteten Zonen im Untersuchungsgebiet etwa 200-300 Höhenmeter weiter hinauf.

#### Zeigerwerte zur Charakterisierung des physiologischen Zustandes

Das Ziel dieses Teiles der ökosystemaren Studie ist die Erarbeitung von Diagnosemethoden, die auch in der Praxis mit einem angemessenen Aufwand durchgeführt werden können und von denen sich Zahlenwerte ableiten lassen, die eine Abschätzung bzw. Klassifizierung der Streßgefährdung erlauben. Für eine exakte Identifizierung der Streßursachen ist es erforderlich, eine Vielzahl von Parametern zu berücksichtigen und gemeinsam auszuwerten. Mit Hilfe von biochemischen, physiologischen und enzymatischen Untersuchungsmethoden kann die Streßbelastung von Waldbäumen im Talbereich und in höheren Lagen bis zur Waldgrenze erfaßt werden.

#### Getestete Parameter der Fichtenadeln

- Komponenten des antioxidativen Systems (Ascorbinsäure und Thiole) und Entgiftungsenzyme (Gluthation-S-Transferase und Peroxidasen),

- Epikutikularwachsstrukturen,
- Lipidgehalte,
- Chlorophyllfluoreszenz, photosynthetische Sauerstoffproduktion, Spektrum der Thylakoidproteine.

#### Antioxidatives System und Entgiftungssysteme

Die höchsten Gehalte an Thiolen und Ascorbinsäure fanden sich immer in den Nadeln der höchstgelegenen Standorte, was sich aus der insgesamt höheren Streßbelastung dieser Standorte (niedrigere Temperaturen, höhere Einstrahlung, höhere Belastung mit Ozon) erklären läßt.

Die im talnahen Bereich höheren Thiolgehalte lassen sich durch eine geringe Beeinflussung mit  $\text{SO}_2$  erklären.

Untersuchungen bezüglich des Entgiftungssystems Gluthation-S-Transferase wurden vorgenommen, wobei sich ein Zusammenhang zwischen leichtflüchtigen Chlorkohlenwasserstoffen, Trichloressigsäure und der Gluthation-S-Transferase Aktivität aufzeigen ließ.

Die Möglichkeit des Hinweises auf saure Immissionen wurde durch Veränderung der Struktur der Wachsschicht beschrieben.

#### Lipide

Die Clusteranalyse ergab für die gemessenen Lipidparameter eine deutliche Abgrenzung der Versuchsflächen Achenkirchs zu zwei anderen Projektgebieten (Schöneben/OÖ und Gleinalm/Stmk.), was auf eine unterschiedliche Belastungssituation hinweist. Der Fettsäure- und Triglyceridgehalt sowie der Anteil der Gruppe der ungesättigten Fettsäuren lagen in Achenkirch signifikant höher, was nach den bisherigen Bewertungsschema einen klaren Hinweis auf einen besseren physiologischen Zustand der dort stockenden Fichten gibt.

Auf der Basis der bisherigen Untersuchungen lassen sich Bandbreiten aufstellen, welche eine physiologische Bewertung der Nadeldisposition erlauben.

#### Photosynthetische Untersuchungen

Der charakteristische Wert der Chlorophyllfluoreszenz der Nadeln des Untersuchungsgebietes Achenkirch lag in einem Bereich, der für gesunde und nicht unter Trockenstreß stehende Pflanzen typisch ist.

Mit der Seehöhe war eine leicht fallende Tendenz der Werte zu beobachten, wobei betont werden muß, daß die Quotienten noch in dem normalen Bereich, welcher für physiologische Reaktionen angegeben wird, lagen. Diese recht gute Vitalität

wurde auch durch die Bestimmung der Photosynthese über die Sauerstoffproduktion dokumentiert.

Zwischen den Höhenstufen und den untersuchten Nadeljahrgängen wurden keine absicherbaren Unterschiede in den Mustern der Membranproteine gefunden, eine eindeutige Beeinflussung der photosynthetischen Membranproteine wird nach ersten Analysen nur durch die Jahreszeit erreicht.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 11.13/88  
Charakterisierung von Nadelbaumklonen und Herkünften mit Hilfe biochemischer Methoden (1988 - langfristig)**

**Projektleiterin:** Dr. Margarethe BREITENBACH

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Genetische Charakterisierungen von Klonen und Herkünften. Analyse der genetischen Divergenz innerhalb einer Herkunft zur Abgrenzung von Herkunftsregionen, Untersuchung der genetischen Variabilität.

Versuch der Korrelation biochemischer Parameter mit morphologischen und standörtlichen Eigenschaften (z.B. Herkunft, klimatische Bedingungen, Vitalität, Eignung für bestimmte Regionen, u.s.w). Vergleich von Populationen aus unterschiedlichen Wuchsgebieten.

**Ergebnisse:**

Im Immissionsgebiet Arnoldstein wurden 1972 drei Versuchsflächen zu je 19 Teilflächen mit jeweils 40 Halbgeschwistern von 19 resistenten Mutterbäumen (Fichte) aus dem Raum Ranshofen angelegt. Die Versuchsflächen liegen in verschiedenen Entfernungen vom ehemaligen Werk der Bleiberger Bergwerks Union, Fläche 1 (Entfernung 1050m), Fläche 2 (Entfernung 1300m) und Fläche 3 (Entfernung 1900m). Auf den 3 Flächen unterscheiden sich die Fichten extrem in ihren Wuchsleistungen, sodaß vermutet wurde, daß innerhalb einer Halbgeschwisterfamilie genetische Unterschiede zwischen den Versuchsflächen existieren könnten. Es wurden daher Knospen von 48 Fichten von den drei Versuchsflächen mittels Isoenzymanalyse genetisch charakterisiert. 10 Enzymsysteme mit 20 auswertbaren Genorten wurden untersucht. Von den 20 Genorten zeigten 12 Polymorphismus.

Die Genotypenverteilung an einem Enzymgenort für eine Halbgeschwisterfamilie unterscheidet sich auf den Flächen 2 und 3 deutlich voneinander. Die Analysendaten lassen vermuten, daß auf Grund der extremen Schadstoffbelastung vor allem auf den werksnahen Flächen Selektion zugunsten eines bestimmten Genotyps an einem Enzymgenort

stattgefunden hat. Genaue Aussagen werden nach Analyse weiterer Individuen auf Grund der Vergrößerung der Stichprobenzahl möglich sein.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. FB 12.10/85  
Ökophysiologische Analyse von Waldschäden (1985 - 1995)**

**Projektleiter:** Dr. Wilhelm HAVRANEK

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei gesunden und durch Luftschaadstoffe belasteten Bäumen werden Unterschiede des Wasserhaushaltes, der photosynthetischen Leistungsfähigkeit und der Gesamtstoffbilanz über längere Zeiträume bei wechselnden Witterungsbedingungen und bei unterschiedlichen Ernährungszuständen untersucht. Daraus soll abgeleitet werden, wie Transpiration und Photosynthese auf verschiedene Schadstoffkonzentrationen reagieren und wie die Schadstoffe den Baum angreifen.

**Ergebnisse:**

**Untersuchungen zur Ozonempfindlichkeit der Europäischen Lärche:**

Während der Vegetationsperiode wurden Zweige der oberen Sonnenkrone einer erwachsenen Lärche auf dem Standort Talwiese (1000m SH) im Zillertal in klimatisierten Begasungsküvetten bei natürlichem Witterungsverlauf mit ozonfreier, mit Außenluft oder mit der zweifachen Ozonkonzentration der Außenluft 9 Wochen lang begast. Kontinuierliche Gaswechselmessungen während dieser chronischen Ozonbelastung zeigten, daß weder die einfache noch die doppelte Ozonbelastung (Mittel 70ppb, Spitzen 150ppb) zu Veränderungen im Gaswechselverhalten gegenüber ozonfrei gehaltenen Kontrollzweigen führte.

Im August wurden alle O<sub>3</sub>-begasten Zweige mit der etwa 10fachen natürlich auftretenden Spitzenbelastung, mit 1200 ppb Ozon, von 17 Uhr bis 10:30 des folgenden Tages begast. Selbst diese hohe Konzentration wirkte sich nur schwach auf die Photosynthese und Transpiration des gesamten Zweiges aus. Allerdings führte sie bei den Langtriebnaelnden teilweise zu sichtbaren Ozonschäden. Nadeln von Langtrieben, deren Spaltöffnungen sich während der Begasung in der Sonne weit geöffnet und um ein Drittel mehr Ozon aufgenommen hatten als Kurztriebnaelnden, starben in den darauffolgenden zwei Wochen großteils ab. An Langtrieben, die teilweise beschattet waren und daher weniger Ozon aufnahmen, traten nur vereinzelt, und an den Kurztriebnaelnden überhaupt keine sichtbaren Schäden auf.

Drei Wochen nach der akuten Ozonschädigung wurde der Gaswechsel von Kurztriebnaelnden aller

Zweige während "simulierter Tagesgänge", dh. unter exakt gleichen Klimaabläufen in den Kammern noch einmal gemessen. Es zeigte sich, daß zwar die während der Meßperiode zunehmende Bodentrockenheit einen deutlichen Einfluß auf das Gaswechselverhalten ausühte, eine Wirkung der vorangegangenen chronischen und akuten Ozonbelastung aber in keiner Weise nachweisbar war, d.h., daß sich die Reaktionen der Stomata und des Photosyntheseapparates bei ozonbelasteten Zweigen nicht von jenen ozonfreier Kontrollzweige unterschieden.

Solcherart ozonbelastete Kurztriebnadeln wiesen auch keine Anzeichen einer vorzeitigen Seneszenz auf und waren zum Zeitpunkt, als sich die Nadeln im Inneren der Krone bereits gelb zu färben begannen, immer noch sattgrün.

Nach den Ergebnissen dieser Ozonbegasungen an einer Freilandlärche sollte die europäische Lärche nicht als "sehr empfindlich", sondern zumindest als "intermediat", wenn nicht überhaupt als für unsere Ozonverhältnisse "tolerant" oder "wenig empfindlich" klassifiziert werden. Zur Absicherung sollten jedoch weitere Experimente mit einer größeren Zahl von Versuchsbäumen und mit verschiedenen Provenienzen (in den Klimakammern des Klimahauses) am Patscherkofel durchgeführt werden.

#### Untersuchungen der Schadgasaufnahme der Lärche an der Waldgrenze:

Unter den Klimabedingungen des Zillertaler Standortes wurde die Ozonaufnahme häufig infolge Spaltenschlusses durch Trockenheit gerade dann reduziert, wenn die Ozonkonzentrationen am höchsten waren. Im Bereich der Waldgrenze hingegen ist ein Ozontagesgang kaum ausgeprägt und die Werte liegen über den im Tal auftretenden Konzentrationen. Bodentrockenheit tritt in Hochlagen seltener auf, auch das Sättigungsdefizit der Luft ist geringer als auf Talstandorten. Die Stomata könnten daher häufig den ganzen Tag hindurch offen halten. Um zu dieser Frage quantitative Grundlagen zu erhalten, wurden im Sommer nahe dem Klimahaus auf dem Patscherkofel Ozon-, und Gaswechselmessungen mit Walzkammern an einer Waldgrenzen-Lärche durchgeführt. Die Auswertung dieser Photosynthese- und Transpirationsmessungen ist noch nicht beendet.

#### FIW-Untersuchungen in der Glein:

An den 3 Versuchsflächen der FIW-Arbeitsgruppe "Luftchemischer Streß", wurden vergleichende Frostresistenzbestimmungen und Gaswechselmessungen durchgeführt. Alle untersuchten Bäume hatten im Hochwinter eine Resistenz von mehr als -35°C erreicht und wiesen somit eine Vollhärtung

auf. Die Gaswechselmessungen umfaßten Tagesgänge während einer Trockenperiode im August/September, sowie vergleichende Messungen mit der Miniküvette. Zur Erfassung der Klimadaten wurde die neu zusammengestellte Klimastation eingesetzt. Die Auswertung ist im Gange.

Die Ausarbeitung der Zillertaler Daten wurde fortgesetzt und Teilbereiche in Form von Manuskripten zur Veröffentlichung eingereicht. Die Auswertung der Frostresistenz- und Gaswechselmessungen an gedüngten und unter Nährstoffmangel leidenden Fichten auf der FIW-Versuchsfläche Schönenben wurde mit einem Endbericht abgeschlossen und eine Publikation vorbereitet.

#### Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Dr. Walter KILIAN  
FB G 2 - **Forstökologische Untersuchung zum Kraftwerkprojekt Koralpe**  
FB 3.39d/85 - **Waldbodenzustandsinventur (Bodenkataster im Rahmen des WBS); Teilprojekt zu G 7, Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem** (1985 - langfristig)
- Dr. G. KELLER  
FB 12.11/91 - **Charakterisierung von Mykorrhizen und Mykorrhizapilzen mit biochemischen Methoden** (1991 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Günter RÖSSLER  
FB T 5.1 - **Zuwachsanalysen für Untersuchungen nach §52 des Forstgesetzes**  
FB 5.19/86 - **Zuwachskundliche Untersuchungen von Immissionsschäden am Wald** (1986 - 1994)
- Dipl.-Ing. W. FÜRST  
FB 5.24/91 - **Betriebswirtschaftlicher Vergleich Naturverjüngungsbetrieb - Kahlschlagbetrieb** (1991 - 1994)
- Dipl.-Ing. Johann EISBACHER, Dipl.-Ing. Willfried PRÖLL  
FB 6.3/87 - **Mechanisierung der Holzernte** (1987 - 1994)
- Dipl.-Ing. Johann EISBACHER  
FB F6.2/89 - **Schlepperrückung mit Breitreifen** (1989 - 1994)
- Dipl.-Ing. Karl SCHIELER  
FB 7.28/92 - **Österreichische Waldinventur** (1992 - 1996)  
FB 7.28c/91 - **Österreichische Forstinventur 1986/90 - Auswertung** (1991 - 1994)  
FB M 7.1/93 - **Hemerobie österreichischer Waldökosysteme** (1993 - 1998)
- Dipl.-Ing. Gerhard MARKART  
FB 12.1/89 - **Forstökologie in der subalpinen Stufe** (1989 - langfristig)

- Dr. Wilhelm HAVRANEK  
FB 12.10/85 - **Ökophysiologische Analyse von Waldschäden** (1985 - 1995)
- Dipl.-Ing. Rudolf LITSCHAUER  
FB 1.16/82 - **Untersuchungen über die Reproduktionsfähigkeit geschädigter Bestände** (1982 - langfristig)
- Dr. Thomas GEBUREK  
FB 2.27/93 - **Untersuchungen von Waldbeständen mit genetisch-biochemischen Methoden** (1993 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Dr. Walter KILIAN, Dipl. Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER  
FB 3.35/86 - **Wuchsgebietsgliederung Österreichs** (1985 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Hans ENK  
FB 5.5/64 - **Neue Durchforstungsversuche in Fichte, Kiefer und Buche** (langfristig ab 1964)  
FB 5.8/77 - **Forstliches Rechnungswesen** (1977 - 1997)
- Dipl.-Ing. Dr. Ferdinand MÜLLER  
FB 1.11/83 - **Arbeiten zum Fragenkomplex "Mischbestände"** (langfristig seit 1983)  
FB 1.12/83 - **Eignung "kritischer Standorte" für verschiedene Bestandesformen und Bewirtschaftungsarten** (langfristig seit 1983)  
FB 13.1/77 - **Prüfung der Verfahren zur generativen und vegetativen Vermehrung von Forstpflanzen mit besonderer Berücksichtigung der Stecklingsvermehrung** (langfristig seit 1977)  
FB 13.3/79 - **Prüfung von Saat-, Verschulbeet- und Containerfüllungssubstraten** (langfristig seit 1979)  
FB 13.5/85 - **Auslese und Prüfung von Robinienklonen** (1985 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Werner RUHM  
FB 1.9/71 - **Erhaltung und Verjüngung von Hochlagenbeständen** (langfristig seit 1971)
- Dipl.-Ing. Ulrich SCHULTZE  
FB 2.7/56 - **Provenienzversuche** (1956 - langfristig)  
FB 2.3/57 - **Frühtestforschung - vorwiegend bei Fichte, Douglasie, Lärche** (langfristig seit 1957)
- Dipl.-Ing. Vasilios PELEKANOS  
FB 2.1/84 - **Weißkiefern** (langfristig seit 1984)
- Dipl.-Ing. Edwin HERZBERGER  
FB 3.9/63 - **Standortkundliche Beobachtung der Düngungsversuchsflächen der FBVA (Teilprojekt zu G1, Bestandesdüngung)** (1963 - langfristig)
- Mag. Dr. Gerhard KARRER  
FB 3.21/82 - **Schwerpunktmaßige regionale Standorterkundung im ostösterreichischen Tiefland** (1982 - langfristig)
- Dr. Franz MUTSCH  
FB 3.39/83 - **Immissionseinwirkung auf den Standort** (1983- langfristig)
- FB 3.39a/83 - **Vergleich alter und neuer Bodenproben; Schwermetalle** (1983 - langfristig)  
FB 3.39c/85 - **Methoden der Standortserhebung, Analyse - Auswertung - Erhebungssysteme** (1985 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Karl MADER  
FB 3.40/85 - **Standortskundliche Dauerbeobachtungsflächen Donauauen** (1985 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Hermann MARGL  
FB 3.42/84 - **Wasserhaushalt von Waldstandorten** (1984 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Franz STARLINGER  
FB F 3.3/84 - **Ökologische Zeigerwerte** (1984 - langfristig)
- Dipl.-Ing. Dr. Edwin DONAUBAUER  
FB G 5 - **Gleinalm**
- Dr. Wolfgang Gregor STAGL  
FB 4.45b/85 - **Äsungsversuchsflächen: Einsaat von Verbißpflanzen (Gehölze in Forstkulturen)** (1985 - 1995)  
FB 4.60/91 - **Abgrenzung der durch Wirbeltiere verursachten Vegetationsschäden in Waldweidegebieten** (1991 - 1996)
- Dipl.-Ing. Hannes KREHAN  
FB 4.49/81 - **Integrierte Maßnahmen gegen die Kleine Fichtenblattwespe** (1981 - 1998)  
FB 4.50/84 - **Luftverunreinigungen und Krankheiten** (1984 - 1994)  
FB 4.61/91 - **Einwirkungsmechanismen von biotischen und abiotischen Schadfaktoren auf Laubbäume** (1991 - 1996)
- Dipl.-Ing. Dr. Christian TOMICZEK  
FB 4.58/89 - **Splintholzbewohnende und mykorrhizapathogene Nematoden als Forstsäädlinge** (1989 - 1994)
- Dr. Thomas CECH  
FB 4.57/89 - **Mikroskopisch kleine Arthropoden an Koniferen und ihr Einfluß auf Pflanzengewebe** (1989 - 1994)
- Ing. Carolus HOLZSCHUH  
FB 4.62/92 - **Revision von europäischen Borkenkäfergattungen** (1992 - 1997)
- Dipl.-Ing. Klaus TIEFNIG  
FB 4.63/93 - **Wildökologische Beurteilung von Rotwildregionen** (1993 - 1996)
- Dipl.-Ing. Bernhard PERNY  
FB 4.64/93 - **Populationsgenetische und morphologische Untersuchungen von an Nadelhölzern lebenden Borkenkäfern der Gattung Ips** (1993 - 1998)
- Dipl.-Ing. Helmut KREML  
FB F 2.6/93 - **Nichtenergetische Holznutzung** (1993 - 1994)

- Dipl.-Forstw. Dr. Klaus JOHANN  
**FB G 1 - Bestandesdüngung**  
**FB 5.9a/83 und 5.9b/88 - Einzelbaumfreistellungsversuche** (langfristig seit 1983 bzw. 1988)  
**FB 5.23/92 - Ein-Klon-Versuch in Fichte** (langfristig)
- Dipl.-Ing. Dr. Markus NEUMANN  
**FB 5.17/84 - Ertragskundliche Diagnoseprofile** (1984 - 1994)  
**FB 5.18/72 Waldwachstumskundlicher Rauchhärtest** (1972 - 1994)  
**FB 5.20/84 - Waldzustandsinventur** (1984 - langjährig)  
**FB G 4 - Intensivbeobachtungsflächen (Diagnoseprofile)**  
**FB G 7 - Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem (WBS)**
- Dipl.-Ing. Manfred GÄRTNER  
**FB 5.8b/72 - Forstliches Rechnungswesen** (1972 - 1997)
- Dipl.-Ing. Ferdinand KRISTÖFEL  
**FB 5.2/05 - Langfristige Ertrags- und Durchforstungsversuche bei heimischen Baumarten** (langfristig seit 1905)
- Ao.Univ.-Prof.Dipl.-Ing. Dr. Josef POLLANSCHÜTZ  
**FB 5.16/79 - Versuche mit "Simuliertem Verbiß"**
- Dipl.Ing Willfried PRÖLL  
**FB 6.5/74 - Kooperationsabkommen ForstwirtschaftPlatte-Papier (FPP)** (langfristig ab 1974)  
**FB F6.1/85 - Holzrückung mit Pferden** (1985 - 1994)
- Dipl.-Ing. Bernhard RIZ  
**FB 6.17/92 - Auswirkungen der Feinerschließung auf Rückeschäden** (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Otto NIEBAUER  
**FB 7.27/72 - Statistikbetriebe** (langfristig seit 1972)
- Dipl.-Ing. Erich LANG  
**FB 9.19/67 - Abfluß-, Abtrags- und Geschiebeuntersuchungen in Mustereinzugsgebieten** (1967 - 2005)  
**FB 9.15/67 - Katastrophenuntersuchungen in Wildbächen** (1967 - langfristig)  
**FB 9.36/81 - Hochwasserbestimmung in Wildbächen** (langfristig seit 1981)
- Dipl.-Ing. Dr. Stefan SMIDT  
**FB 11.8/62 - Bestimmungen der Nährstoffgehalte von Nadelproben der Düngungsversuchsflächen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt** (1962 - 1995)  
**FB 10.2/77 - Lawinendynamik** (1977 - mittelfristig)  
**FB 11.9/82 - Untersuchung "Saurer Niederschläge"** (langfristig ab 1982)  
**FB 11.1/82 - Luftanalysen zur Feststellung von Immissionskonzentrationen von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und O<sub>3</sub>** (langfristig ab 1982)
- Dipl.-Ing. Dr. Klaus STEFAN  
**FB 11.5/82 - Nadelanalytische Untersuchungen über die gleichzeitige Einwirkung von SO<sub>2</sub>- und HF-Immissionen** (langfristig ab 1982)  
**FB 11.6/83 - Bioindikatornetz** (1983 - 1995)  
**FB M 11.1/84 - Pflanzenanalysen im Rahmen der "Forschungsinitiative gegen das Waldsterben"** (langfristig ab 1984)  
**FB T 11.1 Pflanzenanalysen für Untersuchungen nach § 52 des Forstgesetzes und Grundbelastungserhebungen der Bundesländer**
- Dipl.-Ing. Friedl HERMAN  
**FB 11.10/84 - Belastung von Hochlagenauflorungen und Waldbeständen unterschiedlicher Höhenlagen mit Schadstoffen** (langfristig ab 1984)
- Dr. Margarete BREITENBACH  
**FB 11.14/88 - Charakterisierung von pathogenen Pilzen mit Hilfe von Isoenzymuntersuchungen** (langfristig ab 1988)
- Dr. Friederike GÖBL  
**FB 12.2/63 - Mykorrhiza-Untersuchungen** (langfristig ab 1963)  
**FB 12.3/63 - Weiterentwicklung der Mikorrhizapilz-Anzucht und Impf-Methodik** (langfristig ab 1963)
- Dipl.-Ing. Dr. Roland STERN  
**FB 12.5/65 - Vegetationskarthographie** (langfristig)  
**FB 12.6/72 - Waldbau in der subalpinen Stufe** (langfristig ab 1972)
- Dipl.-Ing. Michael ENGLISCH  
**FB 3.39b/84 - Dauerbeobachtungsflächen**  
**Teilprojekt zu G 3, Höhenprofil Zillertal, zu G 4, Intensivbeobachtungsflächen (Diagnoseprofile), und zu G 5, Gleinalm** (1984 - langfristig)  
**FB 3.44/93 - Beobachtungsschwerpunkte über Boden- und Standortszustand** (1993 - langfristig)  
**FB 3.46/93 - Humusdiagnose und Keimbettuntersuchungen in Hochlagenbeständen** (1993 - 1996)  
**FB M. 3.2/93 - Integrated Monitoring - Schwerpunkt Nationalpark Kalkalpen** (1993 - langfristig)
- Mag. K. LEBITSCH  
**FB 3.47/94 - Klimatologische Charakterisierung Österreichischer Wuchsgebiete** (geplant)
- Dr. Thomas CECH  
**FB 4.65/94 - Das Wirkungsgefüge von pathogenen Mikropilzen, Arthropoden und Witterungsfaktoren bei aktuellen Krankheitssyndromen von Koniferen und Laubbäumen** (geplant)
- Dipl.-Ing. FÜRST  
**FB 5.24/94 - Betriebswirtschaftlicher Vergleich Naturverjüngungsbetrieb - Kahlschlagbetrieb - Aufbauprojekt** (geplant)
- Dipl.-Ing. K. Schadauer  
**FB 7.33/94 - Methodische Grundlagen von Folgeinventuren** (geplant)

### 3. 2. Forstliche Forschungsaufträge und Forschungsförderungen

#### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 502/87  
Biomassenentzug und Meliorationsmaßnahmen in einem Fichtenbestand (1987 - 1993)*

*Projektnehmer:*

Univ. Prof. Dr. A. KRAPFENBAUER, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien

*Telefon:* (0222)47654/4141

*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.

*Ergebnisse:*

Im Rahmen des Projektes wurden die standörtlichen und ertragskundlichen Auswirkungen einer Einzelstammdüngung bei Fichte untersucht. Zusätzlich wurden verjüngungs- und lichtökologische Untersuchungen durchgeführt. Die Versuchsanlage umfaßte 2 Probeflächen, die im Jahre 1981 (Fläche A) beziehungsweise im Jahre 1987 (Fläche B) angelegt wurden. Der Versuch wurde im Jahre 1992 abgeschlossen, sodaß der Beobachtungszeitraum bei Fläche A 11 Jahre und bei Fläche B 5 Jahre umfaßte. Im Anschluß daran wurden im Zuge der Verjüngung des Bestandes lichtökologische Untersuchungen durchgeführt.

Auf beiden Probeflächen, die standörtlich vergleichbar waren, wurden die ausgewählten Probebäume unterschiedlich behandelt. Die Bäume der Fläche A wurden mit gängigen Mineralstoffdüngern, wie Nitramoncal, Thomasphosphat, Patentkali und kohlensaurem Kalk, gedüngt. Zusätzlich wurden durch Streuentzug und Reisigdeckung Nährstoffe entzogen beziehungsweise zugeführt. Diese simulierte Störung des Nährstoffkreislaufes wurde bei den Bäumen der Fläche B unterlassen. Hier beschränkte man sich auf die Applikation von Patentkali (600 kg/ha) und von organischen und alternativen Düngern, wie Biovin® (1400 kg/ha) und Gesteinsmehl (1000 kg/ha).

Die durch Streuentzug und Reisigdeckung entzogenen bzw. zugeführten Nährstoffe (Fläche A) er-

reichten ein bemerkenswertes Ausmaß. Dies unterstreicht die düngende Wirkung des Reisigs beziehungsweise des Durchforstungsrücklasses. Auch der durch die Streunutzung hervorgerufene Entzug an Nährstoffen war beachtlich.

Die durchgeführten Behandlungen auf der Fläche A konnten den fortschreitenden Vitalitätsverlust nicht beeinflussen. Der mittlere Schädigungsgrad sank von 1981 bis 1992 in allen Varianten um ungefähr eine halbe Einheit auf der dreiteiligen Skala ab. Die Mächtigkeit des Ektotonus wurde aber stark verändert. Naturgemäß fanden sich die mächtigsten Humusauflagen in den reisiggedeckten Varianten und die geringsten Auflagen in den streugenutzten Varianten.

Die Kalkung erhöhte zwar den pH-Wert stark, dennoch war die mittlere Streumenge nur geringfügig kleiner als in der Kontrollvariante. Eine nennenswerte Mobilisierung der Nährstoffe, verbunden mit einem deutlichen Abbau der Streuschicht konnte nicht beobachtet werden. Chemisch wurde der Auflagehumus aller gedüngten Varianten durch die Behandlung stark verändert. Abgesehen von den Elementen Phosphor und Kalium konnte bei den übrigen Elementen ein signifikanter Einfluß der Behandlung auf die Nährelementquantitäten nachgewiesen werden. Dieser Einfluß konnte noch bei den Analysen des Jahres 1987 bestätigt werden.

Im Mineralboden (bis zu 5 cm Tiefe) konnte ein signifikanter Einfluß der Behandlung nur noch beim Element Kalium nachgewiesen werden. Besonders hoch waren die austauschbaren Kaliumquantitäten in den gekalkten und streugenutzten Varianten. Der pH-Wert reagierte in diesen Varianten mit einem kräftigen Anstieg. Der hohe Kaliumgehalt konnte in dieser Tiefenstufe (0-5 cm) noch ein Jahrzehnt nach der Behandlung (1990) nachgewiesen werden. Die Nährelementgehalte des Nadelgewebes waren relativ homogen verteilt. Erwartungsgemäß reicherten sich die physiologisch umweltbeweglichen Elemente Kalium, Eisen und Mangan in den älteren Nadeljahrgängen an, während die Konzentration der Elemente Stickstoff, Phosphor und Kalium mit zunehmenden Nadelalter abnahm. Dieses Verteilungsmuster konnte durch die durchgeführte Behandlung nicht verändert werden.

Die Nährelementausstattung der oberirdischen Biomasse folgte, ausgenommen Kalium, der Reihung: Grünäste > Reisig > Rinde. Kalium reichert sich bevorzugt im Rindenparenchym an. Die Feinwurzelausbildung und der Grad der Mykotrophie reagierte verschieden stark auf die Behandlung der Fläche A. Es konnte eine stimulierende Wirkung der Mineralstoffdüngung auf das Feinwurzelwachs-

tum nachgewiesen werden, während der Mykotrophiegrad in den gedüngten Varianten stark absank.

Die Vegetation entwickelte sich auf der Fläche A, in Abhängigkeit von den Behandlungen, unterschiedlich. Besonders die mittlere Stickstoff- und Reaktionszahl sowie der zugehörige Index nach MÖLLER reagierten auf die Behandlung. Bei der Auswertung der Jahrringbreiten mußte beachtet werden, daß die Reduktion der Stichprobe bis zum Einzelstamm den herrschenden Konkurrenzefluß der Bäume maximierte. Eine durchgeführte Kovarianzanalyse der Jahrringbreite, gemittelt aus 5 Jahren nach der Behandlung, konnte keinen signifikanten Einfluß der Behandlung nachweisen.

Die Behandlung der Bäume auf Fläche B mit Biovin und Gesteinsmehl konnte die Vitalität nicht entscheidend verändern. Die standortskundlichen Merkmale der Probefläche B waren unabhängig von der Behandlung. Weder bodenkundliche noch vegetationskundliche Besonderheiten ließen sich erkennen. Das einheitliche Vegetationsbild läßt sich durch den stärkeren Überschirmungsgrad erklären. Bei der Auswertung der Jahrringbreiten der Probefläche B, die erst 1987 angelegt wurde, konnte kein signifikanter Einfluß der Behandlung auf den Radial- und Kreisflächenzuwachs nachgewiesen werden.

Die lichtökologischen Untersuchungen wurden auf der Fläche A durchgeführt. Die Messungen teilen sich zu zwei Hauptgruppen. Die erste Gruppe bilden die automatisierten elektronischen Messungen (Luftfeuchtigkeits-, Strahlungs-, Luft- und Boden-temperaturmessungen innerhalb und außerhalb des Bestandes). Die zweite Gruppe besteht aus manuell durchgeführten Meßreihen (schichtweise Ermittlung der Bodenfeuchtigkeit bis in eine Tiefe von 90 cm, Aufzeichnung des Samenfluges und der Niederschläge, einigen ertragskundlichen Erhebungen) und einer Vegetationsaufnahme.

Wesentliche Ziele der lichtökologischen Untersuchungen waren neben der Errichtung und dem Test des elektronischen Meßsystems auch die Entwicklung einer Methodik zur effizienten Aufarbeitung der großen Datenmengen am Mikrocomputer. Die jahreszeitliche Verteilung von Strahlungs- und Temperaturinputs lassen sich ebenso gut dokumentieren wie die mikroklimatische Situation an Meßpunkten innerhalb des Bestandes. Als weitere Schritte wurden die gemessenen Parameter mit den Ergebnissen der Vegetationsaufnahme kombiniert (Zeigerwerte nach ELLENBERG) sowie die dokumentierte Bodenfeuchtigkeits- und Niederschlagssituation mit der Entwicklung der Naturverjüngung in Beziehung gesetzt. Licht konnte in den

Messungen nicht als eindeutiger Minimumfaktor für die Naturverjüngung ausgemacht werden, andererseits zeigte sich jedoch, daß der Strahlungsschutz durch das Bestandesdach essentielle Bedeutung für die Naturverjüngung aufweist. Generell erwies sich die Beleuchtungssituation auf der Versuchsfäche als ausgesprochen komplex, da aufgrund von Größe, Lage und Zustand der Versuchsfäche die Extinktionen durch das Kronendach immer wieder durch Seiten- und Streulichteinflüsse überprägt werden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 721/91*

**Bewertung des baumphysiologischen Zustandes einer Auswahl von Fichten im "Höhenprofil Achenkirch" durch Bestimmung der Lipidzusammensetzung ihrer Nadeln (1991 - 1993)**

*Projektnehmer:*

Institut für Angewandte Botanik, Technische Mikroskopie und Organische Rohstofflehre der TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1090 Wien

*Projektleiter:*

Univ.Ass. Dipl.-Ing. Dr. Leopold PUCHINGER

*Telefon:* (0222)58801/4610

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Die genaue Kenntnis von der Mengenverteilung bestimmter Nadellipide einer Fichte läßt verlässliche Aussagen über deren physiologischen Zustand zum Zeitpunkt der Probenahme zu. Allerdings kommen für eine Veränderung des Absolutgehalts einer Lipidgröße fast immer mehrere natürliche oder anthropogene Einflußfaktoren in Betracht. Die genaue Ursachenfindung bei einer Fichte mit einem erhöhten Gefährdungspotential mittels lipidchemischer Analysenmethoden ist daher häufig nur unter zusätzlicher Einbeziehung von Standortparametern in die Bewertung möglich. Durch die Forschungsarbeiten im "Höhenprofil Achenkirch" soll einerseits die Auswirkung der Seehöhe auf die Lipidzusammensetzung untersucht, andererseits mit dem bestehenden Diagnoseschema für Lipide eine eventuelle von Luftschaadstoffen oder anderen Stressoren existente Belastung des Projektgebietes aufgedeckt werden.

*Ergebnisse:*

Die lipidchemischen Nadeluntersuchungen im Christlumprofil (Probeflächen B1 bis B6), am Schulterberg (Probefläche B7) sowie am Mühlegerkopf (Probefläche B8) im Zeitraum 1991 bis 1992 haben ergeben, daß der Fettsäuregehalt zumindest im Bereich von 900 bis 1300m Seehöhe leicht ansteigt. Während auf den Flächen B1 (Christlum) und B7 (Schulterberg) vielleicht klimati-

scher Streß in diesen Höhen für die niedrigen Fett säuremengen in den Nadeln maßgeblich ist, könnten die niedrigen Werte auf B3 (Christlum) der dort mangelhaften Stickstoff-, Kalium- und Phosphor versorgung angelastet werden.

Der durchwegs starke Rückgang des Fettsäuregehalts auf allen Flächen im zweiten Versuchsjahr hängt mit der allgemeinen Fruktifikation im gesamten Fichtenbestand des Projektgebietes zusammen. Vom Fettsäureverlust sind nicht die zellulären Membransysteme, sondern die als Speicherlipide bekannten Triglyceride betroffen.

Der Triglyceridgehalt der Fichtennadeln nimmt relativ stark von den Tallagen zu den oberen Höhenlagen zu, liegt aber auf den Probeflächen B1, B3 sowie B5 (Christlum) deutlich unter dem allgemeinen Trend.

Der prozentuelle Anteil der Sterolester am Nadel trockengewicht ist kaum höhenabhängig, weist aber im Fruktifikationsjahr signifikant höheren Werte auf und liegt auf den Flächen B3 (Christlum) und B8 (Mühleggerköpf) über den Vergleichswerten der anderen Versuchsflächen. Der durchschnittliche Sterolgehalt der Blattorgane sinkt im Höhenprofil nur geringfügig, wobei der Schulterberg (Fläche B7) mit den geringsten Werten auffällt.

Als Folge eines immissionsbedingten oxidativen Abbaus der Nadelwachse könnten die erhöhten prozentualen Laurinsäureanteile auf der Versuchsfläche B8 (Mühleggerköpf) gewertet werden.

Unabhängig vom Beprobungsjahr ist ein deutlicher Anstieg in den Prozentwerten der Öl- und iso-Linolensäure mit der Seehöhe gegeben. Im Vergleich zu den Projektgebieten Schöneben und Glein liegen der Fettsäure- und Triglyceridgehalt sowie der Anteil der Gruppe der ungesättigten Fettsäuren deutlich höher, nach dem bisherigen Bewertungsschema ein klarer Hinweis auf einen besseren physiologischen Gesamtzustand der Fichten im Umfeld Achenkirchs.

Das multivariate statistische Verfahren der Cluster analyse ergab hinsichtlich der gemessenen Lipid parameter eine deutliche Abgrenzung der Versuchsflächen Achenkirchs zu den Projektgebieten Schöneben und Glein.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 722/91**  
**Pflanzenphysiologisch-biochemische, raster elektronenmikroskopische und cytogenetische Untersuchungen an Fichte am orthogonalen Doppelprofil Achenkirch (1991 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Institut für Pflanzenphysiologie der Universität

Graz, Schubertstraße 51, A-8010 Graz  
**Projektleiter:** Dr. Edith STABENTHEINER  
**Telefon:** (0316)380/5637

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das vorliegende Projekt ist ein Bestandteil des interdisziplinären Projektes "Höhenprofil Achenkirch" der Forstlichen Bundesversuchsanstalt. Ziel der geplanten Untersuchungen ist vordringlich, die in bisherigen Untersuchungen in Zillertal und Achenkirch gewonnenen Erkenntnisse zu verifizieren und zu erweitern. Die Prüfung der Frühdiagnose streß bedingter Schäden bildet einen der Forschungsschwerpunkte, wobei das Hauptaugenmerk auf der Seehöhenabhängigkeit physiologischer Parameter im Zusammenhang mit der Höhenabhängigkeit der Schadstoffbelastung liegt.

**Ergebnisse:**

Die Analyse und Auswertung der jeweils im Sommer 1991 und 1992 aufgesammelten Proben des Christlumprofiles (Probeflächen 1-6) und des Schulterbergprofiles (Probestellen 7 und 8) ist abgeschlossen. Die Ergebnisse werden demnächst in den Mitteilungen der FBVA erstmals publiziert. Bei allen untersuchten physiologischen Parametern (wasserlösliche Thiole, Ascorbinsäure, Peroxidase Aktivität, Aktivität der Glutathionreduktase, Chloroplastenpigmente) ist in beiden Untersuchungsjahren eine ausgeprägte Höhenabhängigkeit erkennbar. Entsprechende Seehöhenabhängigkeit wurden bereits bei den ersten Profiluntersuchungen im Zillertal festgestellt und werden durch die fundierten, teilweise auch statistisch abgesicherten Ergebnisse in Achenkirch bekräftigt.

Die talnahen Bereiche zeigen in beiden Untersuchungsgebieten leichte Immissionseinflüsse, was sich auch durch die in diesem Bereich etwas stärkeren Beeinflussungen der epikutikulären Wachstrukturen bestätigt. In einem Bereich von 1100-1300m sind in den Nadeln sehr geringe Gehalte jener Substanzen zu finden, die am antioxidativen Schutzsystem der Zellen wesentlichen Anteil haben (Thiole, Ascorbinsäure, Peroxidase), während die Gehalte in darüberliegenden Bereichen (über 1300m) wieder zunehmen. Da vergleichbare Ergebnisse auch aus anderen Profiluntersuchungen in Deutschland und verschiedenen Gebieten Österreichs bekannt sind, handelt es sich um ein überregionales Phänomen, das den gesamten Alpenraum betreffen dürfte. Die ursächliche Beteiligung von Inversionszonen an der Ausbildung dieser physiologischen Veränderungen muß diskutiert werden.

Im Frühjahr 1993 wurden an allen Probestellen junge Klonfichten ausgebracht und im Herbst 1993 erstmals für physiologische und cytogenetische

Untersuchungen beerntet. Parallel dazu wurden auch alle Altbäume noch einmal beerntet (insgesamt: 61 Bäume). Die Aufarbeitung dieser Proben ist momentan im Gang und wird bis zum Frühjahr 1994 abgeschlossen sein.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 723/91**

**Waldbauliche Maßnahmen und Bodenmeliorationen zur Schutzwaldverbesserung auf Karbonatstandorten - Mikrobiologische Untersuchungen im Raum Außerfern (1991 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck

**Projektleiter:** Dr. Heribert INSAM

**Telefon:** (0512)748/5180

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In Vorversuchen im Labor sollte unter Verwendung von intakten Boden-Bohrkernen der zu untersuchenden Standorte eine Auswahl von Düngemitteln bzw. Bodenverbesserungsmitteln getroffen werden, die sich zur Melioration der fraglichen Waldstandorte eignen. Das wichtigste Kriterium dabei ist die Frage von Nitratverlagerungen, die das Grundwasser gefährden könnten.

**Ergebnisse:**

Intakte Bohrkerne (11 cm Durchmesser) wurden in Plexiglasröhren eingeschoben. Über Kunststoffsaugkerzen wird das Bodenwasser in 5 cm Tiefe abgesaugt, und das Perkolat aufgefangen. Die Inkubation erfolgte über 6 Monate, nach deren Ende wurden mikrobiologische Parameter erhoben: mikrobielle Biomasse, Basalatmung, Arginin-Ammonifikation, Nitrifikation. Es wurden insgesamt 15 Düngevarianten (verschiedene organische und mineralische Düngemittel, sowie Komposte und andere Produkte aus biogenen Abfallstoffen) in einer Aufwandmenge entsprechend 300 kg N/ha untersucht.

Sehr rasch erschienen hohe (größer 100 mg L<sup>-1</sup>) Stickstofffrachten im Bodenwasser beider Standorte bei den Mineraldüngervarianten Vollkorn Spezial und Vollkorn Rot sowie bei Nitrapro und Orgabo. Die Unterschiede zwischen den bearbeiteten Standorten Liegerle und Törle waren zumeist gering.

Im Perkolat stiegen die Nitratwerte später als im Bodenwasser, und auch die maximalen Konzentrationen waren für die meisten Varianten niedriger. Ammonium wurde im Perkolat in kaum nennenswerten Mengen nachgewiesen. Bei den N<sub>min</sub>-Werten für die Perkolate wurden deutliche Unter-

schiede zwischen den Standorten sichtbar. Für die Liegerle-Variante wurden beträchtliche Auswasserraten gefunden. Vor allem bei der Vollkorn Spezial-Variante, aber auch bei Orgabo und Bactosol wurden Werte über 100 mg L<sup>-1</sup> gefunden. Deutlich niedriger als bei Vollkorn Spezial waren die Werte für Vollkorn Rot. Lange Zeit über 50 mg L<sup>-1</sup> waren die Werte bei der kombinierten Applikation von Rinden/Klärschlammkompost und Biosol. Für den Standort Törle wurden generell niedrigere Werte gemessen als für den Standort Liegerle woraus geschlossen werden kann, daß eine Düngung am Törle weniger risikoreich ist als am Liegerle. Berücksichtigt man jedoch die stellenweise sehr geringe Mächtigkeit des belebten Bodens am Törle, erscheint auch bei denjenigen Düngevarianten Vorsicht angebracht, die im Bodenwasser erhöhte N<sub>min</sub>-Werte lieferten.

Die abschließenden, punktuellen Untersuchungen von C<sub>org</sub> mikrobieller Biomasse und Aktivitäten per se erlaubten keine weitgehenden Aussagen auf die Düngewirkung und das Düngungsrisiko. Insgesamt hat sich der speziell entwickelte Systemaufbau bewährt und sollte für routinemäßige Screenings von Düngemitteln häufiger in Betracht gezogen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 731/91**

**Bodenmikrobiologische Untersuchungen im Rahmen des Projektes Höhenprofil Achenkirch (1991 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck

**Projektleiter:** Dr. Heribert INSAM

**Telefon:** (0512)748/5183

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erhebung bodenmikrobiologischer Basisdaten im Rahmen der Untersuchungen am Höhenprofil Achenkirch sowie Bearbeitung der Wald/Weidefrage am Schulterberg.

**Ergebnisse:**

**Höhenprofil:**

Für die bodenmikrobiologischen Untersuchungen wurden die Flächen 1 a (1050m), 3 (1250m) und 5 (1400m) ausgewählt und in 2-monatigen Abständen beprobt. Die mikrobiellen Aktivitäten (Basalatmung, Stickstoffmineralisation) und die mikrobielle Biomasse waren generell auf der Fläche 3 am höchsten. Die Seehöhe und damit höhenbedingte kleinklimatische Unterschiede hatten keinen Einfluß auf die untersuchten Parameter. Dies deutet auf die Bedeutung topographischer Unterschiede für mikrobielle Prozesse im Boden hin, die nur

durch einen größeren als den vorliegenden klimatischen Gradienten überlagert werden könnten.

**Landnutzung (Wald/Weidefrage):**

Die Untersuchungen, bei denen dieselben Parameter wie für das Höhenprofil erhoben wurden, ergaben nur geringfügige Unterschiede für die verschiedenen Flächen (Weide eingezäunt, Weide, Waldweide eingezäunt, Waldweide). Aufgrund der erst 1-2 Jahre vor den Untersuchungen erfolgten Einzäunung der Flächen waren allerdings auch keine großen Differenzen zu erwarten. Für einzelne Parameter (z.B. metabolischer Quotient) zeichneten sich zum letzten Probennahmepunkt Unterschiede zwischen eingezäunten und nicht eingezäunten Flächen ab.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 780/92  
Biomassenentzug und Zuwachs bei Durchforstungen (1992 - 1993)**

**Projektnehmer:** Institut für Waldwachstumsforschung der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 70, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hubert STERBA

**Telefon:** (0222)47654/4201

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Vor 9 Jahren wurden an vier Versuchsorten Versuche in Fichtendickungen angelegt, in denen Stammzahlreduktionen durchgeführt wurde, und zwar so, daß in einem Teil der Parzellen die gefällten Bäume samt ihrer Ast- und Nadelmasse im Bestand belassen wurden. In einem anderen Teil wurden die Bäume so lange liegen gelassen, bis die Nadel und ein Teil des Reisigs abgefallen waren, und erst dann aus dem Bestand entnommen, und in dem letzten Teil der Parzellen wurden die gefällten Bäume sofort nach ihrer Fällung samt ihren Ast- und Reisigmassen aus dem Bestand entfernt. Da diese Bestände nun jenes Stadium erreicht haben, in dem die erste Auslesedurchforstung fällig wird, verfolgte diese Untersuchung ein zweifaches Ziel:

- Die Endaufmessung dieser Versuche und ihre statistische Auswertung sollen zeigen, ob sich noch im Dickungsstadium Zuwachsunterschiede dadurch ergeben haben, daß aus den Beständen verschieden viel Biomasse, und damit Nährstoffe, ausgetragen wurden.
- Die Versuche sollten in Auslesedurchforstungsversuche übergeführt werden, in denen wieder die entnommenen Bedräger einmal sofort nach ihrer Schlägerung, einmal erst nach dem Abfallen der Nadeln, zur Gänze aus dem Bestand entfernt werden, und einmal zur Gänze im Be-

stand (ohne Schaftholz) belassen werden.

**Ergebnisse:**

Nach der letzten Revision sind mittlerweile alle drei Versuchsanlagen im Sinne der Problemstellung in Auslesedurchforstungsversuche mit verschiedenem Biomassenentzug überführt worden. Die statistische Auswertung bis zur letzten Revision ergab über alle drei Versuchsanlagen hinweg verallgemeinerbare, signifikante Zuwachsreduktionen in jener Variante, in der infolge der Ganzbaumnutzung sowohl die Nadeln als auch das Feinreisig aus dem Bestand entfernt worden war. Diese Zuwachsreduktionen betragen in der ersten 3-Jahresperiode nach der Stammzahlreduktion 13 %, in den folgenden beiden 3-Jahresperioden schon ca. 19 % des Volumenzuwachses jener Variante, in denen nach der Stammzahlreduktion die Bäume zur Gänze im Bestand belassen worden waren. Eine Steigerung dieser Zuwachsminderung von der zweiten auf die dritte Periode konnte nicht mehr beobachtet werden. Da die Variante, in der die gefällten Bäume erst entnommen worden waren nachdem ihre Nadeln abgefallen waren, keine signifikanten Zuwachsreduktionen aufwies, wird empfohlen, bei Stammzahlreduktionen in Dickenungen die gefällten Bäume solange liegen zu lassen, bis sie ohne Nadeln aus dem Bestand entfernt werden können. Aus Forstschutzgründen ist es dann aber zu empfehlen, solche Stammzahlreduktionen so früh vorzunehmen, daß das ein Jahr lang liegen bleibende Material zu geringe Dimensionen hat, als daß es als Brutmaterial für Rindenbrüter in Frage kommt.

**Zwischenberichte**

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 727/91  
Forschungsinitiative gegen das Waldsterben  
II - Waldbewirtschaftungskonzepte Gleinalm:  
Projektteil "Waldboden und Baumernährung"  
(1991 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard GLATZEL

**Telefon:** (0222)47654/4101

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Kronenverlichtungen und montane Nadelvergilbungen der Fichte sind weitverbreitete Schadsymptome in höheren Lagen europäischer Mittelgebirge, die auch großflächig im Gleinalmgebiet festzustellen sind. Vor allem auf basenarmen Substraten

sind häufig Ernährungsstörungen zu beobachten, die bis zum Absterben von Bestandesteilen reichen. Ziel des Projektteiles "Waldboden und Baumernährung" ist es, einerseits durch flächige Inventuren unter Anwendung von GIS-Systemen und multivariater Statistik Hypothesen für mögliche Schadensursachen zu erarbeiten, andererseits diese durch Exaktversuche in ausgewählten Beständen zu überprüfen.

#### Ergebnisse:

Für das Arbeitsgebiet liegt bereits eine vollständige Standortskartierung mit Aufbereitung der ausgeschiedenen Standortseinheiten in einem Geo-Informationssystem vor, wobei durch die Einbindung von Analysedaten der Ausgangsmaterialien für die Bodenbildung mittels Röntgendiffraktometrie ein Überblick über die Basennachlieferungskapazität erzielt werden konnte. Von allen diesen Variablen sind Themenkarten verfügbar.

Während der Erstauswertung der Erhebungen im Untersuchungsgebiet zeigte sich, daß die Vergrasung von Kulturländern und lichten Beständen ein erhebliches Bewirtschaftungserschweris darstellt. Im Untersuchungsgebiet ist der Kahlschlag bzw. der streifenweise Kahlschlag die gängige Bewirtschaftungsform: auf fast 100 % der Schlagflächen ist Vergrasung festzustellen, die eine erhebliche Stabilitätsbeeinträchtigung und Bewirtschaftungsschwierigkeiten mit sich bringt. Daher war es wichtig, in Form von Exaktversuchen den Einfluß der Vergrasung auf die Verjüngungskonkurrenz zu untersuchen. Im Rahmen dieser Versuche wurde der Nährstoff- und Bodenwasserhaushalt einer Naturverjüngungsfläche unter Schirm jener einer vergrasten Kultur gegenübergestellt. Zur Erstellung eines hydrologischen Modells und um einen Überblick über die Wasserhaushaltssituation zu bekommen, wurden Korngrößenbestimmungen durchgeführt und Wassergehalts/Wasserpotentialkennlinien erstellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 728/91**  
**Forschungsinitiative gegen das Waldsterben**  
**II - Waldbewirtschaftungskonzepte Gleinalm:**  
**Projektteil "Luftchemische Stresse" (1991 - 1994)**

#### Projektnehmer:

Institut für Pflanzenphysiologie der Universität

Graz, Schubertstraße 51, A-8010 Graz

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr. Dieter GRILL

Telefon: (0316)380/5640/5632

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Das Ziel des im Rahmen der FIW-II bearbeiteten Teilprojektes besteht darin, die Möglichkeiten der

Streßfrühindikation mittels potentieller Streßindikatoren zu überprüfen und eine differenzierte, qualitative und quantitative Streßanalyse anzustellen. Im Rahmen des Projektteiles waren aufbauend auf dem bisherigen Kenntnisstand der FIW I Hypothesen über den differenzialdiagnostischen Wert physiologischer und anatomischer Parameter zu überprüfen.

#### Ergebnisse:

Mit Hilfe streßphysiologisch-biochemischer, anatomischer und ultrastruktureller Methoden, unter Berücksichtigung meteorologischer Erkenntnisse, wurde mit der Fichte als Indikatorbaum eine Indikation immissionsökologischer Einflüsse im Untersuchungsgebiet Gleinalm durchgeführt. Die Ergebnisse des Projektteils "Luftchemische Stresse" lassen eine vorsichtige Beurteilung der Wirkung verschiedener Einflüsse auf die Probeäume zu. Das Untersuchungsgebiet ist besonders in den höheren Lagen Einwirkungen oxidativer Komponenten (Ozon) ausgesetzt, während massive Schwefelbelastungen im gesamten Gebiet nicht vorkommen. Erstes wurde anhand aktiver physiologischer Reaktionen (Antioxidantien), letzteres unter anderem auch anhand struktureller Untersuchungen (Wachsstrukturen) detektiert.

Ebenfalls aufgrund der Untersuchungsergebnisse festgestellte Vitalitätsminderungen der Bäume sind damit allein nicht eindeutig in Zusammenhang zu bringen. Schädigungen, die direkt auf Oxidanteneinflüsse zurückgehen (z.B. verminderte Frostresistenz), waren nicht festzustellen. Die Ausprägung sichtbarer Symptome wird wesentlich durch zusätzliche natürliche und anthropogene Komponenten, die auch synergistische Effekte zur Folge haben können, geformt. Dazu gehört die in diesem Gebiet mangelhafte Nährstoffsituation ebenso wie eventuell weitere luftchemische sowie besonders auch meteorologische Faktoren, die die Bäume prädisponieren. Letztere könnten auch eine Erklärung für unterschiedliche Ergebnisse in verschiedenen Probejahren liefern.

In Bezug auf das Probegebiet Glein könnten sowohl Trockenperioden wie auch Spätfröste Vitalitätsverminderungen der Fichten zur Folge haben, die sich auch in einer erhöhten Empfindlichkeit gegen luftchemische Stresse niederschlagen. Einige physiologische (Enzymaktivitäten) und auch strukturelle Befunde (histologische und elektronenmikroskopische) deuten zusätzlich auch noch auf eine Beteiligung biogener Faktoren (Schädlinge bzw. Pathogene) hin.

Das Auftreten sichtbarer Waldschäden im Gebiet Gleinalm ist jedenfalls auf komplexe Ursachen zu-

rückzuführen, von denen mehrere Einzelkomponenten im Rahmen des Projektteils "Luftchemische Stresse" nachgewiesen werden konnten. Die quantitative Beteiligung dieser Faktoren am Gesamtschadensbild kann von einem Projektteil allein allerdings nicht geklärt werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 729/91**  
**Forschungsinitiative gegen das Waldsterben**  
**II - Waldbewirtschaftungskonzepte Gleinalm:**  
**Waldbau, Verjüngungsökologie und Wildbe-**  
**wirtschaftung (1991 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Institut für Wildbiologie der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 76, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dr. Hartmut GOSSOW

**Telefon:** (0222)47654/4451

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In einem Forstbetrieb mit erheblichen Altlasten, neuartigen Waldschäden und Wildschadensproblemen durch Rotwild und Waldgams sollen die im Projekttitle angeführten Aspekte in ihren jeweiligen Wechselbeziehungen dargestellt und allfällige Konsequenzen im Rahmen von Waldsanierungskonzepten abgeleitet werden. In die Untersuchungen sollen auch nachbarliche Wildeinflüsse und Waldverhältnisse (Wildeinstände etc.) sowie flankierende behördliche Maßnahmen einbezogen werden.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr wurden die Erhebungen zum Expertensystem "Wildökologie - Waldverjüngung" (methodisches Grundkonzept) ergänzt und vervollständigt sowie die einschlägigen Daten in die zentrale Datenbank eingegeben bzw. digitalisiert. Der in der ersten Fallstudie ("Schöneben") entwickelte und überprüfte Erhebungsschlüssel wurde für die Gleinalm-Fallstudie bedarfsweise adaptiert. Der Endbericht zur **Waldverjüngung** steht derzeit in Ausarbeitung. Alle einschlägigen Unterlagen und Aussagen liegen auch in Form von (bedarfsweise weiter verschneidbaren) Themenkarten vor, beziehen sich aber nur auf das von allen Projektgruppen bearbeitete Projektgebiet.

Die **Wildbewirtschaftung** berücksichtigt demgegenüber ein wesentlich größeres Gebiet und hat ebenfalls versucht, möglichst viele der erhobenen Daten in die zentrale Datenbank einzugeben und Themenkarten verfügbar zu machen. Diese Daten stammen z.T. aus eigenen Erhebungen vor Ort oder wurden z.T. von den einschlägigen Behörden/Institutionen (wie LFD, BFI, BJM) zur Verfügung gestellt. Insbesondere der schneereichere Winter 1992/93 ergab verbesserte Voraussetzungen zur Erhebung der Wintereinstandsgebiete so-

wie der Wild-Überstellungen im Frühjahr, aber auch von skitouristischen Aktivitäten.

Eine wesentliche Voraussetzung im Interesse einer Umsetzung von **Integrierten Wildbehandlungskonzepten** ("regionales Schalenwild-Management") war die engere Kontaktnahme mit Betroffenen (Anrainern) und Zuständigen (Behörden etc.) im Umfeld des Projektgebietes - wobei hier immerhin vier Bezirke aufeinanderstoßen und die Ausweisung als Rotwild-Kerngebiet bzw. -Leerzone die Gemüter bereits seit längerem erregt. Es ist gelungen, die Bezirksjägermeister untereinander aber auch mit den Bezirksforstinspektionen zusammenzubringen, was eine auch bezirksgrenzüberschreitende Schalenwildplanung, jagdliche Alternativen in der Abschüßplanerfüllung und dgl. anbetrifft. Es besteht mittlerweile sogar dezidiertes Interesse, das im Berichtsjahr ausgearbeitete Konzept zur Schalenwildbehandlung auf der Gleinalm bis zur Koralpe auszudehnen.

Diese Akzeptanz und Kooperationsbereitschaft ist das Ergebnis vieler Besprechungen auf unterschiedlichen Ebenen. Dem diente auch die Abhaltung eines Wildökologie-Workshops in Glein im Mai 1993 sowie zwei im Zusammenhang damit organisierte Exkursionen, die insbesondere den Anrainern und in den Anrainer-Revieren Gelegenheit geben sollten, sich über die Projektphilosophie der FIW II (erweiterte Forsteinrichtung) sowie unser Wildbehandlungskonzept und das Wald-Wild-Expertensystem vor Ort zu informieren und darüber ausgiebig zu diskutieren.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 730/91**  
**Mykosoziologische Untersuchung des Pro-**  
**jektgebietes Achenkirch unter besonderer**  
**Berücksichtigung von Schadstoffeinträgen**  
**(1991 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Institut für Mikrobiologie der Universität Innsbruck, Technikerstraße 25, A- 6020 Innsbruck

**Projektleiter:** Prof. Dr. Dr. h.c. Meinhard MOSER

**Telefon:** (0512)748/5171

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Ziel der Forschungsarbeit ist die vollständige quantitative und qualitative Erfassung der Mykosenose des Projektgebietes Höhenprofil Achenkirch. Dabei sollen Veränderungen der Pilzgesellschaften durch den Eintrag von Schadstoffen und durch die Waldweide untersucht werden. Eine Ermittlung von Arten mit hohem Zeigerwert, welche als leicht zu handhabende Bioindikatoren verwendet werden können, wird angestrebt.

**Ergebnisse:**

Während des Berichtsjahres konnte die Artenliste der in den Untersuchungsflächen vorkommenden Pilze vervollständigt sowie die Biomasseproduktion und Abundanz der Fruchtkörper im Jahresverlauf beobachtet bzw. bestimmt werden. Weiters wurden am Nordprofil (Schulterberg) aufgrund der bereits vorliegenden Ergebnisse Fruchtkörper ausgewählter Basidiomycetenarten für die Schadstoffmessungen (v.a. Pb, Cd) gesammelt. Mit Ende dieser dritten Vegetationsperiode wurden die Geländearbeiten im Projektgebiet Achenkirch abgeschlossen. Die Aufarbeitung und Auswertung des gesammelten Materials findet im Moment statt, bis April 1994 werden die gesamten Ergebnisse ausführlich in Form des Projektabschlußberichtes vorliegen.

**Mykosoziologische Untersuchungen**

Die Artenzahl der am Schulterberg insgesamt festgestellten Blätterpilze und Röhrlinge stieg von 192 Arten im Untersuchungsjahr 1992 auf 255 Arten im Jahr 1993. Dabei stieg die Gesamtartenzahl der festgestellten saprophytischen und mykorrhizabilgenden Pilze um 21,5 %, während insgesamt 4 parasitische Blätterpilzarten fruktifizierten. Die Zahl der maximal zum gleichen Zeitpunkt fruktifizierenden Arten veränderte sich jedoch nicht (1992 und 1993 maximal ca. 70 Arten pro Begehung), was heißt, daß sich das Artenspektrum deutlich verschoben hat. Das Artenspektrum der Funga ist ständigen Veränderungen unterworfen, da die Fruktifikation von vielen, z.T. noch unbekannten Faktoren abhängt und somit nicht regelmäßig erfolgt. Die mykosoziologisch relevanten Minimalkriterien für die Erfassung der aktuellen, einigermaßen kompletten Standortfunga sind mit einer wöchentlichen Begehung der mindestens 1000-2000 m<sup>2</sup> großen Flächen über drei Vegetationsperioden jedoch erfüllt.

Für die im Höhenprofil Christlum untersuchten Gebiete liegen ähnliche Ergebnisse vor, wobei zu bemerken ist, daß die Artenvielfalt in den einzelnen Höhenstufen niedriger als am Schulterberg ist. Aufgrund der stark anthropogenen Beeinflussung des Gebietes (u.a. häufiges Ausbringen von Klärschlamm) wurden hier keine Schwermetallmessungen an Pilzfruchtkörpern durchgeführt.

**Schwermetallgehalte der am Schulterberg gesammelten Basidiomata**

Im Rahmen der mykosoziologischen Arbeiten wurden die Fruchtkörper der im Untersuchungsgebiet Schulterberg (subalpiner Fichtenwald auf 1600-1685m Seehöhe) häufig vorkommenden Basidiomyceten auf ihren Schwermetallgehalt hin untersucht. 44 % der 50 untersuchten Arten wiesen einen Bleigehalt von über 10 µg/g TG auf. Die höch-

sten Bleigehalte wurden in Fruchtkörpern des "Flaschenstäublings" *Lycoperdon foetidum* (232 µg/g TG), im "Fliegenpilz" *Amanita muscaria* (82 µg/g TG) und im "Pechschwarzen Milchling" *Lactarius picinus* (71 µg/g TG) gemessen. Sechs weitere Arten mit hohen Werten gehören zur Gattung *Cortinarius* ("Schleierlinge").

Ein Drittel der untersuchten Basidiomata wiesen Cadmiumwerte von über 9 µg/g TG auf. Dabei wurden in Fruchtkörpern von *Tricholoma saponaceum* ("Seifenritterling"; 53,70 µg/g TG) und von den "Schleierlingen" *Cortinarius anomalus* (30,90 µg/g TG) sowie *Cortinarius infractus* (32,65 µg/g TG) die höchsten Werte gemessen. Bei den Cadmiumwerten zeigte sich ebenfalls, daß von den 19 untersuchten Gattungen vor allem Fruchtkörper mehrerer "Schleierlinge" (Gattung *Cortinarius*) erhöhte Werte aufwiesen.

Blei und Cadmium gelten als Indikatorelemente für Immissionen aus der Luft. Als Bioindikatoren geeignete Pilze sollten beide Elemente in ausreichender Menge anreichern. Diese Forderung erfüllen u.a. Vertreter der Gattung *Cortinarius* mit 7 Arten und der Gattung *Amanita* mit 3 Arten der "Seifenritterling" (*Tricholoma Saponaceum*) sowie der Steinpilz (*Boletus edulis*). Dabei handelt es sich um häufige, und vor allem (aber nicht nur) an Kalkstandorten weit verbreitete Pilze die für eine Schwermetallmessung ausreichend Biomasse produzieren. Die Tauglichkeit solcher Pilze als Bioindikatoren wird derzeit am Höhenprofil und im Verhältnis zu den jeweils im Boden enthaltenden Werten geprüft.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 732/91**

**Erhebung des Waldzustandes im Raum Arnoldstein als Basis für die Beurteilung der Veränderungen nach Reduzierung der SO<sub>2</sub>-Immissionen (1991 - 1994)**

**Projektnehmer:** Zentrum für Umwelt und Naturschutz der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel Straße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:**

Ao. Univ.-Prof. Dr. Gottfried HALBWACHS

**Telefon:** (0222)47654/2301

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die im Raum Arnoldstein als Folge von Industriestilllegungen im Lauf der nächsten Jahre zu erwartenden Veränderungen in den immissionsbeeinflußten Waldungen sollen durch bodenkundliche, pflanzenphysiologische und ertragskundliche Untersuchungen erfaßt werden. Voraussetzung dafür ist die vergleichende Erhebung des Istzustandes auf ausgewählten unterschiedlich stark belasteten Standortseinheiten. Diese Ausgangsinformation

soll außerdem als Basis für die Planung von Waldstandortsmeliorationsversuchen dienen.

**Ergebnisse:**

Wesentliche Bestandteile dieses Projektes zur Beurteilung des derzeitigen Waldzustandes sind zweifellos die bodenkundlichen und ertragskundlichen Untersuchungen. Ergänzt werden diese durch Vitalitätserhebungen mittels biometrischer und pflanzenphysiologischer Parameter

Voraussetzung für repräsentative Aussagen war zunächst eine eingehende Standortserkundung, die zur Auswahl dreier unterschiedlich belasteter, für ertragskundliche Erhebungen geeigneter Standortseinheiten geführt hat.

Auf diesen Standortseinheiten wurden insgesamt 46 Probeflächen ausgeschieden und näher untersucht. Von allen Probeflächen liegen nunmehr Daten sowohl über die Nähr- und Schadstoffverhältnisse im Boden als auch über Gehalte an Makronährlementen und Schwermetallen (Blei, Cadmium) in den Nadeln der dort stockenden Fichten vor. Die ertragskundliche Auswertung hinsichtlich Bonitäten, Flächenanteilen der einzelnen Baumarten, Maßzahlen der Bestockungsdichte und Parametern für die Bestandesstruktur ist auf allen 46 Probeflächen vorgenommen worden. Auf zwei unterschiedlich stark belasteten Probeflächen einer Standortseinheit wurde unter Verwendung biometrischer Verfahren (Benadelungsprozent, Benadelungsdichte, 100-Nadelgewicht, Nadellänge u.a.) und pflanzenphysiologischer Untersuchungsmethoden (Saugspannungsmessung, Konditometeruntersuchung) versucht, geeignete Kriterien zur Beurteilung der Vitalität von Bäumen zu finden.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 733/91*

**Bildung von Hydroperoxiden in Pflanzenorganen während Ozonperioden im Bereich des Höhenprofils Achenkirch (1991 - 1994)**

**Projektnehmer:** Institut für Analytische Chemie der Technischen Universität Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

**Projektleiter:** Univ.-Doz. Dr. Hans PUXBAUM

**Telefon:** (0222)58801/4837

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel dieser Arbeit ist es festzustellen, ob und in welchem Ausmaß Peroxide in Pflanzenorganen während Ozonepisoden gebildet werden. Der Forschungsansatz beruht auf einer 1990 in der Zeitschrift "Nature" veröffentlichten Arbeit, in der postuliert wird, daß Ozon-Olefin-Reaktionen zu einer in situ Hydroperoxidbildung in Pflanzenorganen führen, und daß diese Reaktionen eine der mögli-

chen Mitursachen für Schädigungen am Ökosystem sein könnten. Im Rahmen des Projektes soll die Gültigkeit der obgenannten Hypothese überprüft werden.

**Ergebnisse:**

**Pflanzenmaterial:**

Bisher wurden Fichten, Weißbuchen, Rotbuchen, Eichen und Birken in Form von ca. 3-jährigen Laborbäumchen untersucht, die von der Forstlichen Bundesversuchsanstalt zur Verfügung gestellt wurden. Zusätzlich wurden einige Bäumchen einer Ozonbegasung (ca. 100 ppb, 11-50 Tage) wie folgt ausgesetzt:

**Eichen:**

Mittelwert 10,6 nmol/g FG H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (ohne die Probe "Eiche dürr"), Begasung mit niedrigeren Konzentrationen, jedoch innerhalb der Std.abweichung

**Rotbuchen:**

Mittelwert 16,3 nmol/g FG H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>,

Begasung: kein signifikanter Unterschied

**Birken:**

2 Proben, sehr unterschiedliche H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Gehalte, keine Begasungsversuche

**Weißbuchen:**

Mittelwert: 5,6 nmol/g FG H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Begasung: nach 50 Tagen erhöhte H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Konzentration

*Ergebnisse aus den Begasungsversuchen:*

Bei der Laborbegasung von Fichten, Eiche und Rotbuche mit Ozon zeigten sich keine Zunahmen von H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> bzw. organischen Peroxiden gegenüber den Kontrollbäumen. Bei der Weißbuche wurde im Langzeitversuch (50 Tage) eine relative Erhöhung des H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Gehaltes festgestellt

Für das folgende Jahr sind Freilandversuche in der Umgebung von Wien sowie Achenkirch geplant.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 735/92*

**Vergleichende Evaluierung alternativer Methoden der Forsteinrichtungsverfahren im Lehrforst Rosalia (1992 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Lehrforstzentrum der Universität für Bodenkultur Wien, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang SAGL

**Telefon:** (0222)47654/4411

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Projekt "Alternative Forsteinrichtung" soll, von verschiedenen Zielbündeln ausgehend, alternative Forsteinrichtung an einem Objekt parallel erarbeiten, um eine vergleichende Evaluierung so konkret wie möglich vornehmen und die unterschiedlichen

Inhalte und Benutzeraspekte der Forsteinrichtung aus technischer, informationeller und ökonomischer Sicht herausarbeiten zu können.

**Ergebnisse:**

**Stichprobeninventur**

Weiterführung der Auswertung der Inventur durch das Institut für Waldwachstumsforschung und das LFRZ. Eine vergleichende Beurteilung der beiden Auswertungssysteme ist derzeit im Gange. Beide Systeme haben Mängel bezüglich der Benutzerorientierung der gelieferten Ergebnistabellen.

Auf Basis einer gemeinsam mit den Österreichischen Bundesforsten aktualisierten Forstkarte erfolgte eine völlige Neutaxation aller Teilflächen (BOKU-Taxation 1). Für rund 50 Teilflächen (Bestände ab Alter 60) wurde eine Relaskoperhebung zwecks Erfassung von Baumartenanteil, Bestockungsgrad und Bonität durchgeführt (BOKU-Taxation 2). Ein Vergleich zwischen ÖBF-Taxation, BOKU-Taxation 1 und 2 sowie der Auswertung System ÖBF und LFRZ ist in Arbeit. Die Übernahme der Bestandesdaten in ein GIS ist in Bearbeitung. Möglichkeiten, Probleme, Chancen und Kosten der sog. Aktualisierung der Forsteinrichtungsdaten wird an diesem Fallbeispiel studiert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 736/92**  
**Rohholzmarketing, Feinsortierung und Speziallosbildung bei Fichte - ökonomische und organisatorische Analyse alternativer Lösungsansätze (1992 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Institut für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:** Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans JÖBTL

**Telefon:** (0222)47654/4421

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die schwierige wirtschaftliche Lage der Forstbetriebe in Österreich macht besondere Anstrengungen zur Ausschöpfung noch verbliebener Rationalisierungsmöglichkeiten in der Rohholzproduktion notwendig. Einen Lösungsansatz stellt das Marketing, und hier im besonderen das Instrument Produktpolitik dar. Durch gezielte, kundenwunschorientierte Ausformung, Sortierung und Losbildung können die Rohholzpreise gesteigert werden. Um das Potential für marktorientierte Produktion zu erfassen, werden Methoden der empirischen Sozialforschung angewendet (schriftliche Befragung). Die Grundlage jeder wirtschaftlichen Entscheidung sind aber Kosten- und Erlösüberlegungen, daher wird das Vermarktungskonzept (Marktdifferenzierung durch

gezielte Produktpolitik) auch an Hand theoretischer Modellrechnungen (Kosten-/Erlös-Analyse) untersucht. Die Ergebnisse sollen ebenso wie die Literaturauswertung in die Verbesserung einer Checkliste zur Ausformung, Sortierung und Losbildung (Zier, 1991) einfließen, die dem Planer in der Praxis als Entscheidungshilfe dienen soll.

**Ergebnisse:**

Für fünf Zielgruppen wurden schriftliche Befragungen durchgeführt: Forstbetriebe über 200 ha, ÖBF, Bauernwald, Agrargemeinschaften Tirol und Vorarlberg und Sägewerke.

*Nach Expertengesprächen und Pretests wurde wie folgt vorgegangen:*

(1) Forstbetriebe über 200 ha wurden über den Hauptverband der Land- und Forstwirtschaftsbetriebe Österreichs erreicht. In der Zeitschrift "aktuell" des Hauptverbandes der Land- und Forstwirtschaftsbetriebe (HVLF) aus 12/92 wurden Fragebögen beigelegt (Rücklauffrist 31.03.93).

(2) Die ÖBF wurden mit Unterstützung der Generaldirektion/Verkaufsabteilung im Rahmen einer betriebsinternen Erhebung erfaßt (Juli-August 93).

(3) Für Erhebungen im Bauernwald wurden die Landesforstdirektionen bzw. Landeslandwirtschaftskammern (LLWKS) von Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Kärnten kontaktiert. Beabsichtigt war, die Aufnahme an die jährliche Holzmarkterhebung anzuhängen. Leider ergaben sich in drei Bundesländern unvorhersehbare Hindernisse (keine Holzmarkterhebungen im Jahr 1993 in Salzburg und Oberösterreich; in der Steiermark dürrebedingt hoher Schadholzanfall und dadurch große Mehrbelastungen für die Mitarbeiter sowohl der Forstbehörde als auch der Landeslandwirtschaftskammer, zumal die Holzmarkterhebung 1993 erstmals von beiden Institutionen gemeinsam getragen wird). In Kärnten wurde die Erhebung im Kleinwald (unter 200 ha) Anfang 1993 durchgeführt.

(4) In Tirol und Vorarlberg erfolgte eine Befragung im Rahmen der Erhebungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (März-Mai 1993).

(5) Die Erhebung in der heimischen Sägeindustrie erfolgte mit Unterstützung des Fachverbandes der Sägeindustrie Österreichs. Nach gestaffeltem Verfahren wurden 10 % der Betriebe mit Jahreseinschnitt bis 5.000 fm und 100 % der Betriebe über 5000 fm ausgewählt (März-Mai 93).

Die theoretische Aufarbeitung des Marketinggedankens in der Forstwirtschaft zeigt, daß sich zwar eine Reihe von Autoren mit der Thematik auseinandergesetzt hat, bisher aber keine strategischen

Lösungsansätze vorliegen. Die Literaturdatenbank umfaßt rund 500 Beiträge, die nach Autoren, Stichworten, Erscheinungsdatum u.a.m. katalogisiert sind.

Aus den umfangreichen Ergebnissen der Befragung sei hier vorweg angeführt, daß die aus den Verkaufsmengen abgeleiteten Anteile der Sonder- und Spezialsortimente am Nutzholzverkauf von Fichte und Tanne deutlich über den bisher kolportierten Anteilen liegen. Lediglich von den ÖBF werden geringe Werte angegeben, die aber aufgrund teils nicht nachvollziehbarer Sortimentsmeldungen zumindest diskussionswürdig erscheinen. Erkennbar ist der Trend, daß in kleineren Waldeinheiten (v.a. Bauernwald) mehr Flexibilität in der Ausformung und Sortierung möglich ist. Auch in den Agrargemeinschaften Tirols und Vorarlbergs werden hohe Anteile des Fichten- und Tannennutzholzes als Sonder- und Spezialsortimente verkauft.

Sondersortimente i.e.S. werden von der heimischen Sägeindustrie kaum aufgenommen. Die Anteile von Spezialsortimenten am Einkauf von Sägerundholz sind gruppenspezifisch sehr unterschiedlich. So werden von Kleinsägen (-5.000 fm Jahreseinschnitt) ebenso wie von den großen Sägewerken (ab 25.000 fm) knapp ein Zehntel des Holzeinkaufes als Spezialsortiment bezeichnet. In der Gruppe 2 (Jahreseinschnitt 5-25.000 fm) sind es sogar 14 %. Die Sägewerke rechnen in Zukunft damit, mehr als 40 % ihres Sägerundholzes als Spezialsortimente einzukaufen.

Sonder- und Spezialsortimente sind ganz offensichtlich trotz Internationalisierungs- und Vereinheitlichungsbestrebungen Sortimente der Zukunft und sollten daher in den heimischen Forsten schon aus betriebswirtschaftlichen und marktpolitischen Gründen gezielter angeboten werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 737/92**  
**Eintrag und Umsatz langzeitwirksamer Luftschadstoffe in Waldökosystemen der Nordtiroler Kalkalpen (im Bereich des Höhenprofils Achenkirch) (1992 - 1995)**

**Projektnehmer:** Institut für Waldökologie der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan Straße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard GLATZEL,  
 Dipl.-Ing. Dr. Klaus KATZENSTEINER  
 Telefon: (0222)47654/4101

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Die Schutzwaldbestände in den nördlichen Kalkalpen Tirols zeigen ausgeprägte Kronenverlichtun-

gen, die deutlich über dem Landesdurchschnitt liegen. Im Gegensatz zum gesamtösterreichischen Trend haben sich diese Schäden in den letzten Jahren kaum verringert. Da für dieses Gebiet nur wenige Informationen über die Eintragssituation langzeitwirksamer Luftschadstoffe und auch keinerlei Basisdaten über den Stoffhaushalt solcher Systeme vorhanden sind, ist es notwendig, grundlegende Daten, die den Stoffhaushalt betreffen, zu erheben. Besonders die Frage der Stoffeinträge und der im Kronenraum wirksamen Depositionsmechanismen und Umsetzungen sind von Interesse. Weiters soll im Rahmen des Projektes geprüft werden, ob durch eine Verknüpfung der Bodenwasser- und Depositionsmeßergebnisse Aussagen über die Stabilität der Braunerde- und Rendsinaböden möglich werden.

#### Ergebnisse:

In zwei Fichtenbeständen in 1400 m und 1050 m wurden Depositionsmessungen und Bodenwasseruntersuchungen durchgeführt.

Die Ergebnisse eines Meßjahres zeigen, daß die atmosphärische Schadstoffbelastung gering ist. Die jährlichen Stickstoffflüsse unter dem Kronendach liegen zwischen 12 und 13 kg/ha, die Sulfatschwefelflüsse betragen 8 kg/ha. Im Literaturvergleich zu Bulkdepositionen unter dem Kronendach österreichischer Fichtenwaldökosysteme sind diese Werte sehr niedrig. Die Protonenbelastung ist durchschnittlich (0,2 bis 0,3 kmol H<sup>+</sup>/ha/a). Unterschiedliche Belastungen in Abhängigkeit von der Höhenlage können bei einem Höhenunterschied von 350 m nicht nachgewiesen werden. Säurestreß als Ursache einer Walderkrankung scheidet aus, zumal die Böden der untersuchten Standorte ein sehr hohes Puffervermögen besitzen.

Die Bedeutung der Protonenpufferung und der verstärkten Auswaschung von Bioelementen aus dem Kronendach ist jedoch daran ersichtlich, daß den untersuchten Beständen näherungsweise je nach Element 28-73% (K:67-73%, Mg: 28-32%, Ca: 16-20%) der zur Bildung des Assimilationsapparates aufgenommenen Elemente durch "Leaching" verloren gehen. Eine Wiederaufnahme kann über eine erhöhte Protonenabgabe im Wurzelraum eine Versauerung der unmittelbaren Rhizosphäre bewirken.

Im allgemeinen darf die Ernährungssituation als gut bezeichnet werden. Die höchsten mittleren Nitratwerte der Bodenlösung betragen 3 mg/l. Diese Tatsache sowie die gemessenen Stickstoffspiegelwerte der Nadeln belegen, daß Stickstoff einen limitierenden Faktor darstellt. Stickstoffeutrophierung und Bodenversauerung durch Nitratauswaschung liegen nicht vor.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 738/92**

**Umweltverträgliches Verhalten als ökonomisches Prinzip - Forstpolitische Studie mit Lösungsansätzen am Beispiel der Tiroler Ziegelindustrie und des Tiroler Konzeptes für einen umweltschonenden Tourismus (1992 - 1994)**

**Projektnehmer:**

Hon.Prof. Dr. Herbert SCHEIRING, Bürgerstraße 36, A-6010 Innsbruck  
Telefon: 0512/59564/211

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Der Erfolg eines Unternehmens wird in Zukunft immer mehr auch von der umweltpolitischen Akzeptanz der Unternehmens abhängen. Produkte und Dienstleistungen müssen vom Kunden, aber immer mehr auch von der gesamten Gesellschaft, als umweltverträgliche Leistung akzeptiert werden. Neben Geboten und Verboten wird damit eine neue Dimension in die Umweltpolitik eingeführt: Umweltschonendes Verhalten wird zum ökonomischen Prinzip, es wird zum Wettbewerbsinstrument.

Für die Land- und Forstwirtschaft, die wegen ihrer ökologischen Sensibilität auf umweltschonendes Verhalten der Gesellschaft besonders angewiesen ist, eröffnet sich damit eine neue Chance zur Umweltentlastung.

**Ergebnisse:**

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird zuerst an einem konkreten Fallbeispiel (Ziegelwerk Hopfgarten) das umweltpolitische Verhalten des Unternehmens nach einem in der Öffentlichkeit stark beachteten "Waldschadensfall" analysiert. Dieses Unternehmen hat beispielhaft rasch wirksame Rauchgasreinigungsanlagen installiert und gleichzeitig auf andere umweltfreundlichere Energieträger umgestellt. Die Emissionen wurden dadurch zum Teil drastisch gesenkt, der Wald hat sich gleichzeitig wieder deutlich erholt. Die Öffentlichkeit reagierte auf diese rasche Lösung überaus positiv, die Verleihung des "Grünen Zweiges" für beispielhafte Umweltentlastung war ein Teil dieser öffentlichen Anerkennung.

Als Beispiel für die Standardisierung umweltschonender Leistungen wird dann ein Modell für den Tourismusbereich vorgestellt. Gerade für diesen wichtigen Wirtschaftszweig wird umweltschonendes Verhalten zu einem immer wichtigeren Produktionsfaktor. Eine wachsende Zahl kritischer und umweltbewußter Gäste wählt seine Urlaubsziele auch aus Umweltüberlegungen aus. Aber auch die Akzeptanz der Tourismuswirtschaft im eigenen Land hängt von ihrem umweltschonenden Verhalten ab. Für die Land- und Forstwirtschaft mit ihren

zahlreichen Überschneidungen zur Fremdenverkehrswirtschaft ist deren Umweltrelevanz ebenfalls besonders wichtig. Wenn die Urlaubs motivation "Umweltschonung" aber nicht zum Etikettschwindel werden soll, dann sind klare und fundierte Standards notwendig, die in der Arbeit beschrieben werden. Im Rahmen des Projektes wurde daher in diesem Sinne ein umweltschonendes Tourismusmodell entwickelt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 739/92**

**Identifizierung und Quantifizierung von Mykorrhizapilzen anhand spezifischer, PCR-amplifizierter DNA-Sequenzen (1992 - 1995)**

**Projektnehmer:** Institut für biochemische Technologie und Mikrobiologie der TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

**Projektleiter:** Univ.Prof. Dr. Christian KUBICEK  
**Telefon:** (0222)5801/4701/4708

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Rahmen des Projektes soll eine Bestimmung von Mykorrhizapilzen (insbesondere der Arten *Lactarius deterrimus*, *Amanita muscaria* und *Boletus edulis*) aus Wurzelproben unter Einsatz der Polymerasekettenreaktion (PCR) ausgearbeitet werden. Das Verfahren soll so weit entwickelt werden, daß eine schnelle und spezifische Reihenuntersuchung von Mykorrhizawurzeln möglich ist.

**Ergebnisse:**

Im abgelaufenen Jahr wurden drei Teilbereiche des Projekts bearbeitet, die später fusioniert werden, um eine gute Charakterisierungsmöglichkeit für Mykorrhizapilze auf molekularer Ebene zu besitzen.

**Identifizierung von Mykorrhizapilzen in Mischproben mittels nicht radioaktiver Southern-Hybridisierung**

Ausgehend von den Sequenzdaten der Mykorrhizapilze *A. muscaria*, *L. deterrimus* und *Boletus edulis* wurden zwei für *L. deterrimus* spezifische Primer abgeleitet, die für die spezifische PCR - Amplifikation des *L. deterrimus* *gpd* Gens verwendet wurden. Mit Hilfe dieser Primer (CKT 107, CKT 108) wurde ein 1000 bp langes *gpd* Fragment aus chromosomaler DNA von *L. deterrimus* amplifiziert. Das PCR Programm wurde soweit optimiert, daß in Gegenwart anderer chromosomaler DNAs (z.B. *A. muscaria*, *B. edulis*, *Trichoderma reesei*, *Saccharomyces cerevisiae*) möglichst wenige unspezifische Banden amplifiziert wurden. Nach Optimierung der übrigen PCR Parameter wurde dies vor allem durch eine Annealingtemperatur von 62°C gewährleistet. Auf der Gattungsebene konnte gezeigt werden, daß bereits mittels PCR Bedingungen spezi-

fisch das L. deterrimus gpd aus Mischproben amplifiziert wurde, wie durch das Auftreten einer Bande in der richtigen Länge gezeigt wurde (als Kontrolle wurde parallel dazu dieselbe Mischung chromosomaler DNAs - jedoch ohne die L. deterrimus DNA eingesetzt, wo die korrekte gpd Bande nicht auftrat). Ferner wurde mittels Southern - Hybridisierung mit einer Fluorescein - markierten L. deterrimus gpd Sonde gezeigt, daß in Mischproben spezifisch das L. deterrimus gpd Gen nachgewiesen werden konnte, wenn die Hybridisierungsbedingungen ausreichend stringent waren (68°C Hybridisierungs- und Waschtemperatur; Waschen mit 0,1 x SSC + 0,1% SDS).

#### **PCR-Amplifikation des gpd-Gens aus Mykorrhizawurzeln**

Mykorrhizawurzeln wurden gesammelt und nach deren Reinigung die Wurzelspitzen für die Isolierung chromosomaler DNA verwendet; es stellte sich als vorteilhaft für die nachfolgende PCR heraus, wenn der die Wurzel umspannende Hyphmantel abgeschält wurde. Die Menge der isolierten chromosomal DNA reichte für eine erfolgreiche PCR-Amplifikation des gpd Gens aus. Das gpd Fragment wurde mit den konservierten gpd Primern amplifiziert; die Fragmente werden gegenwärtig nach der Zugehörigkeit zum entsprechenden Mykorrhizapilz analysiert.

#### **Taxonomiestudien von Mykorrhizastämmen mittels RAPD (random-amplified- polymorphe-DNA) PCR**

Diese Technik ermöglicht die Erstellung eines molekularen "Fingerabdrucks" von Pilzstämmen, mit dessen Hilfe morphologisch und nach anderen Kriterien sehr ähnliche Pilzstämmen unterschieden werden können. Es wurde eine relativ detaillierte RAPD Analyse von 17 Mykorrhizastämmen (unterschiedlich auf Gattungs- und Artbene bzw. selbe Art aus verschiedenen Standorten) durchgeführt und für jeden Pilz die "Fingerprint-Muster" dokumentiert.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 740/92  
Vorsorgende Bodenschutzplanung Günser Gebirge (1992 - 1994)**

**Projektnehmer:** Institut für Bodenforschung und Baugeologie der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendelstraße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:**

O.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Winfried BLUM

**Telefon:** (0222)47654/3101

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eine zentrale Frage der aktuellen Umweltforschung

stellt die Wirkung der Bodenversauerung auf terrestrische und aquatische Ökosysteme dar. Besondere Bedeutung wird der Mobilisierung potentiell toxischer Metalle wie Al, Cd, und Pb sowie der Auswaschung von Nährlementen zugemessen, deren Folgen Abnahme bzw. Verlust der Bodenfruchtbarkeit sowie die Kontamination von Gewässern und Nahrungsketten sein können. Als besonderes Risiko ist das mögliche Auftreten zeitverzögter Mobilisierungseffekte anzusehen, da hierdurch über längere Zeiträume akkumulierte Säuremengen plötzlich zur Freisetzung hoher - möglicherweise toxischer - Metallmengen führen können. Ziel des vorliegenden Forschungsvorhabens ist zunächst die Erfassung des Bodenzustandes im Raum Günser Gebirge. In weiterer Folge sollen aussagekräftige Labormethoden und Simulationsmodelle in Hinblick auf das Mobilitätsverhalten von Metallen in Böden unter dem Aspekt fortschreitender Versauerung entwickelt werden.

#### **Ergebnisse:**

Im Berichtszeitraum wurden 10 Meßzellen in 8 Kleineinzugsgebieten zur umfangreichen Stoffflußmessung installiert. Im Zuge dessen wurden methodische und technische Entwicklungen, insbesondere von Saugsondenanlagen zur möglichst störungsfreien Gewinnung von Bodenwasser für die Spurenanalytik durchgeführt. Weiters wurden im Gelände bodenkundliche und pflanzensoziologische Einzugsgebietskartierungen durchgeführt und in Manuskripten dargestellt. Die Ergebnisse einer ersten umfangreichen Bodenprobennahme wurden in Form von Bodenbeschreibungen und Tabellen zur Analytik dokumentiert sowie in Abbildungen und multivariaten statistischen Modellen einer vorläufigen Auswertung unterzogen. Zudem wurden einige wesentliche Aspekte der bisherigen Arbeit an der Modellentwicklung geklärt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 782/92  
Vergleichende morphologische, anatomische sowie histochemische Studien an Fichtennadeln aus dem Höhenprofil Achenkirch (1992 - 1994)**

**Projektnehmer:** Institut für Angewandte Botanik, Technische Mikroskopie und Organische Rohstofflehre der TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. Leopold PUCHINGER

**Telefon:** (0222)58801/4610/4770

#### **Problem-/Aufgabenstellung:**

Seitens der Forstwirte besteht ein Bedarf an Instrumentarien, mit Hilfe derer verlässliche Gefährdungs-

prognosen - wenn möglich auch über längere Zeiträume - gestellt werden können. Aus bisherigen Untersuchungen geht recht deutlich hervor, daß biochemische Parameter auf Stresssituationen wesentlich empfindlicher reagieren und merklich früher ansprechen als forstökologische Bestimmungsgrößen. Allerdings ist die analytische Erfassung von physiologischen Meßparametern für Routineuntersuchungen meist zu aufwendig. Das Datenmaterial aus den anatomisch-histochemischen Studien könnte insbesondere durch seine Verknüpfung mit physiologischen Projektdaten neue Zusammenhänge über Ursachen und Wirkungsmechanismen von Walderkrankungen aufdecken helfen.

#### Ergebnisse:

Zur Zeit liegen alle trieb- und nadelmorphologischen Meßwerte der Höhenprofile Achenkirch aus zwei Versuchsjahren vor.

Die Meßparameter zeigten nach Mittelwertbildung aus den Werten der Einzelbäume einer Probefläche fast nie einen einheitlichen Gang im Höhenprofil. Als Erklärung sind sicherlich, neben standortsbedingten Differenzen der Versuchsflächen, überdurchschnittlich hohe Werte einzelner Bäume heranzuziehen. In der statistischen Auswertung wird dann infolge der zu geringen Stichprobenzahl der Mittelwert einer Versuchsfläche zu stark von solchen Ausreißern geprägt

Probeflächen, die in einem bestimmten Parameter nicht dem allgemeinen Höhenverlauf folgten, verhielten sich in einer anderen morphologischen Kenngröße wieder unauffällig.

Hinsichtlich der Trieb längensumme eines Astes ist von den unteren zu den höheren Lagen, wahrscheinlich aufgrund der verschärften Klimabedingungen, eine Abnahme zu beobachten. Die hohen Werte auf der Probefläche B2 (Christlum) können mit zwei Einzelbäumen erklärt werden. Am Schülterberg (B7) sind es vor allem die längeren älteren Triebe, die eine hohe Gesamttrieblänge dieser Versuchsfläche bewirken.

Erwartungsgemäß ist der Prozentsatz der Benadelung in der Höhe schlechter als im Tal. Die Gesamtbenadelung ist auf der Probefläche (B5) (Christlum) etwas höher, weil auf ihr auch die ältesten Triebe noch sehr gut benadelt sind. Die Benadelungsprozente sind erst bei den älteren Jahrgängen rückläufig, sodaß im Projektgebiet keine akute oder chronische Immissionsbelastung vorliegen dürfte.

Bedingt durch das Wachstum treten größere Unterschiede in der Benadelungsdichte nur in den ersten beiden Jahrestrieben auf. Die Benadelungsdichte der Zweige dürfte in den tieferen Lagen etwas grö-

ßer sein, wobei Spitzenwerte auf der Versuchsfläche B4 (Christlum) registriert wurden.

Das 100-Nadelgewicht steigt mit dem Nadelalter sowie mit der Seehöhe. Die Zunahme im Höhengradienten hängt mit dem stärkeren Nadelverlust in der Höhe zusammen, der zu einer besseren Versorgung der verbleibenden Nadeln führt.

Eine leichte Zunahme der Nadellänge mit der Höhe läßt sich nur für den jüngsten Nadeljahrgang bestätigen. Höchstwahrscheinlich stimuliert die geringe Benadelung und Benadelungsdichte der Fichtentreibes in höheren Lagen ein verstärktes Wachstum der noch vorhandenen Nadeln. Außerdem wurde festgestellt, daß sich die Nadellänge und -dichte zueinander umgekehrt proportional verhalten und längere Nadeln stärker gekrümmmt sind.

Die Nadelkrümmung der  $\alpha$ - und  $\beta$ -Nadeln ist im Vergleich zu den anderen Versuchsflächen auf B8 (Mühleggerköpf) deutlich stärker, auf den Flächen B4 und B7 (Christlum) signifikant geringer.

Derzeit werden von den Nadelquerschnitten mit Hilfe der Bildanalyse die absoluten und relativen Gewebeportionen ermittelt, bestimmte Gewebeanteile auf ihre Primärfluoreszenz und Sekundärfluoreszenz (Acridinorange) untersucht sowie mit chemisch-physikalischen Färbemethoden Querschnittsflächen präzise auf Stärke, Gerbstoffe und Lipide geprüft.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 783/92  
Erfassung von Waldstress mittels Vilscanner-Daten (NASA AVIRIS) (1992 - 1994)**

#### Projektnehmer:

Joanneum Research Ges.m.b.H., Steyrergasse 17, A-8010 Graz

Projektleiter: Mag. Clifford BANNINGER

Telefon: (0316)8020/735

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Die spürbare und rasche Verschlechterung der Gesundheit und Vitalität des Waldes in Mitteleuropa, und im besonderen in Österreich, in den letzten 15-20 Jahren zeigte die Notwendigkeit einer Beurteilung von Grad und Ausmaß der Schäden auf möglichst zeit- und kostensparende Weise. Die Untersuchungen sind bereits in einem frühen Stadium der Schädigung durchzuführen, um entsprechende Hilfsmaßnahmen der zuständigen Behörden zu ermöglichen und damit die weitere Zerstörung des Waldes zu verhindern oder zu minimieren. Mit Hilfe von Fernerkundungs-Methoden kann diese Information im geforderten Zeitraum sowie Maßstab bereitgestellt werden, um die frühzeitigen Symptome des Waldsterbens zu erkennen und somit das Pro-

blem angehen zu können. Laboruntersuchungen über die spektralen Eigenschaften von Blättern und Nadeln haben den direkten Zusammenhang zwischen der biochemischen Zusammensetzung einer Pflanze und ihren spektralen Eigenschaften gezeigt, und jüngste Entwicklungen im Bereich flugzeuggetragener Sensoren erlauben nun auch die Aufnahme von Daten mit vergleichbarer spektraler Auflösung von natürlichen Vegetationsdecken. Erste Untersuchungen der NASA (USA) deuten darauf hin, daß Unterschiede in der biochemischen Zusammensetzung bei Wäldern mit deutlich unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung von spektral hochauflösenden Sensoren erkannt werden können. Für die bedrohten Wälder Mitteleuropas bietet die Möglichkeit, einsetzende, aber noch nicht sichtbare Veränderungen in der biochemischen Zusammensetzung von Bäumen als Vorboten einer möglicherweise schwerwiegenderen Schädigung in einem späten Entwicklungsstadium des Waldes festzustellen, ein enormes Potential für das Verständnis des Problems und die Entwicklung geeigneter Lösungsstrategien.

**Ergebnisse:**

Im Sommer 1991 wurden im Rahmen der europäischen NASA-Flugkampagne mit dem von Jet Propulsion Laboratory (JPL) entwickelten NASA-Airborne Visible and infrared Imaging Spectrometer (AVIRIS) mit 224 Spektralbändern und 10nm Auflösung, geflogen auf einer ER-2 in 20000m Höhe, hyperspektrale Bilddaten im sichtbaren Wellenlängenbereich bis zum nahen Infrarot (400-2500nm) mit einer Bodenauflösung von 18 m über einem von Norwegischer Fichte dominierten Waldgebiet in den Steirischen Alpen (v.a. Gleinalpe) aufgenommen. Es wurden vier Überflüge an zwei Tagen, Ende Juli mit durchbrochener, aber dichter Wolkenbedeckung über großen Teilen des Testgebietes durchgeführt. Bei einem der Überflüge waren immerhin ausreichend große Bereiche wolkenfrei, so daß die geplanten Untersuchungen zumindest teilweise durchgeführt werden konnten. Dieser Datensatz wurde somit für die Datenverarbeitung und -analyse ausgewählt.

Zur Unterstützung der Auswertung der Fernerkundungsdaten wurden für die im verwendeten Datensatz wolkenfreien Waldbestände unter Zuhilfenahme von Forstbestandeskarten und Luftbildern entsprechende Informationen im Gelände aufgenommen. Aufgrund dieser Informationen, die im wesentlichen Kronenzustand und Nadelverfärbung betrafen, wurden über 300 Nadelproben von für die verschiedenen Stadien der Schädigung repräsentativen Beständen entnommen und zur biochemischen Untersuchung über Nitrogen, Zellulose und

Lignin an ein Labor des United States Department of Agriculture (USDA) geschickt.

Von den ausgewählten Beständen wurden anschließend aus den AVIRIS-Daten die entsprechenden Spektren gewonnen und verarbeitet, um die Absorptionseigenschaften in bestimmten, im Zusammenhang mit der biochemischen Zusammensetzung stehenden, Wellenlängenbereichen hervorzuheben. Die Ergebnisse der biochemischen Analyse für jeden Bestand wurden dann mittels multilinearer Regressionsanalyse mit der entsprechenden Spektralinformation korreliert, um allenfalls vorhandene Zusammenhänge zwischen der Konzentration der drei biochemischen Bestandteile Nitrogen, Zellulose und Lignin und den spektralen Absorptionseigenschaften der Oberfläche der Probebestände herzustellen. Die Ergebnisse zeigen eine mäßig bis ziemlich starke Korrelation ( $r=0.55$  bis 0.65) zwischen jeder der drei biochemischen Komponenten und den Oberflächenspektren der Bestände, wobei Nitrogen und Zellulose die stärksten Zusammenhänge aufweisen. Diese Ergebnisse basieren jedoch auf Nadelkonzentrationen und nicht auf Konzentrationen in der Bestandesoberfläche. Letztere berücksichtigt den Leaf Area Index bzw. Biomasseanteil der Oberfläche eines Bestandes und wäre daher für die in den AVIRIS-Daten enthaltene biochemische Information eher repräsentativ. Messungen des Leaf Area Index sind für den Sommer 1994 vorgesehen und werden anschließend in die Analyse der spektralen Daten einfließen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 784/93  
Analyse der meteorologischen Verhältnisse  
im Raum Achenkirch und Ihr Einfluß auf die  
gemessene Immissionsbelastung (1993 -  
1995)**

**Projektnehmer:** Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Hohe Warte 38, A-1090 Wien

**Projektleiter:** Dr. August KAISER

**Telefon:** (0222)364453

**Problem-/Aufgabenstellung:**

In den letzten Jahren sind besonders die nördlichen Teile Tirols von Waldschäden betroffen. Transport und Diffusion von Luftschadstoffen, die an den Ursachen der beobachteten Schäden möglicherweise beteiligt sind, hängen wesentlich von den Windwurfverhältnissen und der Turbulenz der Atmosphäre ab. Anhand der Analyse der Daten der Hangstationen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und eigens durchgeführter Fesselballonmessungen in der freien Talatmosphäre sollen die Kenntnisse der Mechanismen des horizontalen und

vertikalen Schadstofftransports vertieft und die Analyse der Ursachen der Waldschäden unterstützt werden.

**Ergebnisse:**

Im September und Oktober 1993 wurden nahe des Meßcontainers der Forstlichen Bundesversuchsanstalt meteorologische Sondermessungen mittels Fesselballonsonde durchgeführt. Der Meßzeitraum umfaßte eine kurze Zwischenhochphase nach einem Kaltfrontdurchgang mit Niederschlägen im Nordstau der Alpen bis zum Föhndurchbruch an der Vorderseite der nächstfolgenden Kaltfront. Gemessen wurden Vertikalprofile von Luftdruck, Temperatur, Luftfeuchte, Windrichtung und -geschwindigkeit, sowie Ozon vom Talboden bis zu rund 1000m über Talgrund. Die Messungen ermöglichen einen direkten Vergleich der Verhältnisse in der freien Talatmosphäre mit jenen an den Hängen (anhand der Hangstationen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt) bis zum Kammlinieau der umgebenden Bergzüge bei verschiedenen meteorologischen Bedingungen. Derzeit wird an der Auswertung der Fesselballonmessungen und dem Vergleich mit den Hangmessungen gearbeitet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 785/93**  
**Standort- und jahreszeitabhängige Änderung im Photosyntheseapparat von Fichtennadeln im Rahmen des Achenkirchprojektes (1993 - 1996)**

**Projektnehmer:** GSF - Forschungszentrum für Umwelt u. Gesundheit Ges.m.b.H., Neuherberg, Postfach 1129, D-85758 Oberschleißheim

**Projektleiter:** Prof. Dr. Cornelius LÜTZ

**Telefon:** 89/31872956

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Forschungsprojekt "Höhenprofil Achenkirch" sollen die natürlichen Schwankungen und Anpassungsreaktionen von Waldökosystemen im Jahreszeitenzyklus und in Abhängigkeit von der Seehöhe aufgezeigt werden. Fichtennadeln aus diesen Bergwäldern werden deshalb auf physiologische Parameter hin untersucht, um Veränderungen im Photosyntheseapparat von zusätzlichen Umweltbelastungen unterscheiden zu können.

**Ergebnisse:**

Ab Projektbeginn (Juni 1993) wurden an drei von vier Höhenstufen (920m, 1030m, 1220m, 1686m) des Schulterberges bzw. des Mühleggerköpfels (920m) pro Fläche 5 Bäume beertet. Da Umweltbelastungen und standortbedingte Effekte eher bei den älteren als bei den jüngeren Nadeln zu erwarten sind, werden die Nadeljahrgänge 1992 und 1991 wie folgt untersucht:

Die Messung der Chlorophyll-Fluoreszenz-Induktion soll den aktuellen Zustand der Photosynthese anzeigen. Sie wird daher immer vor Ort gemessen. Für alle anderen Analysen werden Zweige ins Labor transportiert. So wird die Leistungsfähigkeit der photosynthetischen Sauerstoffproduktion polarographisch bestimmt und folglich mit der Standort-Fluoreszenz korreliert.

Die Isolierung von Plastiden und Thylakoiden aus den Fichtennadeln beginnt sofort am Tag nach der Ernte und ist Basis für die nachfolgenden membranbiochemischen Untersuchungen. Aufgrund der für die Isolierungen benötigten großen Nadelmengen und der langen Analysenzeiten werden pro Fläche und Nadeljahrgang je eine Mischprobe eingesetzt. Die Vergleiche der einzelnen Bandmuster der Thylakoidproteine nach SDS-Gelektrophorese geben Aufschluß über streßbedingte Veränderungen in den Thylakoiden. Eine zweidimensionale Elektrophorese erweitert die eindimensionalen Beobachtungen.

Eine Trennung der makromolekularen Chlorophyll-Protein-Komplexe erfolgt mit der Mini-Protein-Cell. Mit Hilfe eines Densitometers werden Spektren und Chromatogramme von den "grünen" Gelen aufgenommen, die Unterschiede in den verschiedenen Standorten herausheben.

Neben der analytischen Trennung dieser Komplexe konnte für Fichtennadeln erstmals auch eine Isolierung dieser Membranuntereinheiten mit der "Prep-Cell" erfolgen. Die proteinchemische und spektrale Analytik der Fraktionen ist in Arbeit.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 786/93**  
**Immission, Aufnahme und Erfassung von Xenobiotika in Fichten am Schwerpunktstandort Achenkirch (1993 - 1995)**

**Projektnehmer:** Fraunhofer Institut für Atmosphärische Umweltforschung, Kreuzeckbahnstraße 19, D-8100 Garmisch-Partenkirchen

**Projektleiter:** Dr. Peter SCHRÖDER

**Telefon:** 49/8821/183/0

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ausgehend von der Arbeitshypothese, daß die sensiblen Waldökosysteme des Kalkalpin durch die Immission anthropogener Kohlenwasserstoffe belastet werden, will das vorliegende Projekt die Immision und Deposition von Chlorkohlenwasserstoffen in Fichtenbeständen des Forschungsschwerpunkts Achenkirch der Forstlichen Bundesversuchsanstalt quantifizieren und in einem pflanzenphysiologischen Ansatz mögliche Streßreaktionen sowie die Entgiftungskapazität der Fichten für diese Stoffe

untersuchen. Zu diesem Zweck werden Immissions- und Depositionsmessungen der Chlor-kohlenwasserstoffe sowie Messungen des pflanzlichen Gaswechsels am Mühleggerköpfel durchgeführt und, in einem zweiten Projektteil, Fichtennadeln der Probebäume des Christlum- und Schulterbergprofils biochemisch auf Proteingehalte, Enzyme des Entgiftungsstoffwechsels und deren mögliche Korrelation mit anderen Parametern untersucht.

**Ergebnisse:**

Im Frühsommer des Berichtsjahres wurde, nach dem Aufbau des Meßcontainers für die Unterbringung der Geräte, die gaschromatographische Analytik am Mühleggerköpfel, Achenkirch, in Betrieb genommen. Das System ermöglicht nun die on-line Analyse von zwei gleichzeitig gezogenen Gasproben und liefert kontinuierlich Konzentrationen für die Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Trichlorethen, 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlorethen in einer zeitlichen Auflösung von 60 Minuten. Die Kalibrierung geschieht über Permeationsstandards, die in einem temperierten Permeationsofen untergebracht sind. Bisherige Messungen zeigten, daß die Konzentrationen der einzelnen Gase am Mühleggerköpfel im unteren ppt-Bereich liegen und, je nach Lebensdauer der Einzelspezies, starken Fluktuationen unterworfen sein können, die mit Änderungen der großräumigen Wetterlage und der Windrichtung korrelieren.

In Vorbereitung für die geplanten Gaswechseluntersuchungen wurden am Standort Temperatursensoren installiert, die die Lufttemperatur, die Temperatur an einem Fichtenast und die Temperatur in 5 cm Bodentiefe kontinuierlich aufzeichnen. Zusätzlich wird ebenfalls kontinuierlich die Lichtstärke (PAR) und die Oberflächentemperatur von Fichtennadeln aufgezeichnet, um ein möglichst lückenloses Bild der Begleitparameter für Gaswechselmessungen zu erhalten.

Die pflanzenphysiologischen Untersuchungen zur Präsenz von Entgiftungsenzymen für organische Xenobiotika in Fichtennadeln haben ergeben, daß alle untersuchten Fichten des Christlum- und des Schulterbergprofils Glutathion S-Transferasen enthalten, die die Konjugation des pflanzeneigenen Tripeptids Glutathion mit organischen Xenobiotika katalysieren. Die Ausprägung dieser Enzymaktivität ist am Schulterbergprofil mit der Höhe der Akkumulation von CKW in den Fichtennadeln korreliert und weist in Fichten in 1150m Höhenlage ein Maximum auf, das eventuell durch eine starke Verschmutzung der Luftmassen mit CKW in dieser Höhenlage hervorgerufen wird.

Die Untersuchungen des kommenden Jahres werden das Bild der Immissionsverläufe abrunden und zudem wesentliche Informationen über die Aufnahme der CKW in Fichten geben. Die Verknüpfung der Depositionsmessungen mit Gaswechseluntersuchungen und enzymatische Analysen wird dann eine generalisierte Aussage zur Belastungssituation der Fichten mit CKW am Schwerpunktstandort gestatten.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 787/93**

**Anatomische und histochemische Untersuchungen im Raum Achenkirch (1993 - 1995)**

**Projektnehmer:** Zentrum für Umwelt und Naturschutz der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendelstraße 33, A-1180 Wien

**Projektleiter:**

Ao.Univ.Prof. Dr. Gottfried HALBWACHS

**Telefon:** (0222)47654/2301

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Mit Hilfe der Untersuchungen sollen Unterscheidungskriterien hinsichtlich anthropogener und biotischer Schadursachen erarbeitet werden (z.B. werden die "chlorotic mottles" einerseits einer Schädigung durch Ozon zugeordnet, andererseits könnte es sich aber auch um Saugschäden von Heteropteren handeln). Da Pilzbefall der Nadeln makroskopisch nur zu bestimmten Jahreszeiten feststellbar und diagnostizierbar ist, werden durch die anatomisch-morphologischen Untersuchungen ergänzende Daten für die Arbeitsgruppe "biotische Schäden" geliefert.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr wurden im Mai, Juni und August gemeinsam mit den anderen Arbeitsgruppen Zweige vom 5. bis 9. Wirtel der Probebäume geworben und teilweise direkt am Standort in Strasburger-Gemisch konserviert. Es wurden sowohl die 15 allgemein ausgewählten Probenbäume (auf der Fläche 7 die Bäume B1 bis B5, auf der Fläche 9 die Bäume 1,2,8,12 und 15 sowie auf der Fläche 10 die Bäume 4,5,6,10 und 18), als auch die von der Arbeitsgruppe Genetik ausgewählten Bäume mit besonders interessantem isoenzymatischem Muster (Fläche 7: S1, S5, S6, S7 und S9; Fläche 9: 16 und 20 und auf der Fläche 10 zusätzlich die Bäume 12, 14, und 17 beprobt und in weiterer Folge mit anatomischen und histochemischen Methoden untersucht.

Beim ersten Probenwerbungstermin (12.-13. Mai) wurden auch Äste für die biometrische Untersuchung geworben. Von diesem Material wurde von den jüngsten 6 Nadeljahrgängen jeweils das 100-Nadelgewicht, die Nadellängen, die Benadelungs-

prozente der einzelnen Jahrgänge und die Trieb-längen bestimmt. Ebenso wurde das Gesamtbenadelungsprozent der Äste ermittelt.

Die biometrischen Auswertungen waren im September weitgehend abgeschlossen. Als auffälligstes Merkmal lässt sich - hervorgerufen durch die Trockenheit im Mai des Jahres 1992 und die ausgedehnte Fruktifizierung - ein signifikanter Rück-gang der Nadel- und Trieb-längen, sowie des 100-Nadelgewichtes des Nadeljahrganges 92 feststellen. Mit der Aufarbeitung (Herstellung von Schnitten) des konservierten Materials für die anatomischen und histochemischen Untersuchungen wurde begonnen.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 788/93*

**Bestimmung des Lipidmusters sowie der chemischen Zusammensetzung der löslichen Oberflächenwachse zur Bewertung von Nadelproben aus höhendifferenzierten Fichtenbeständen der Christlum und des Schulterberges (1993 - 1995)**

**Projektnehmer:** Institut für Angewandte Botanik, Technische Mikroskopie und Organische Rohstoffflehere der TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1160 Wien

**Projektleiter:**

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Leopold PUCHINGER

**Telefon:** (0222)58801/4610/4770

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Mit der chemischen Bestimmung lipoider Substanzen in Fichtennadeln können Umweltbelastungen rechtzeitig erkannt und somit von der Forstwirtschaft entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen werden. Dieses Projekt soll als Weiterführung einer bereits abgeschlossenen Studie zusätzliche wichtige Erkenntnisse für die Verwendung des Lipidmusters zu differentialdiagnostischen Zwecken liefern. In die Untersuchungen neu aufgenommen wurde die chemische Charakterisierung der Wachsschicht der Nadelproben, der als unmittelbare Kontakt-schicht zwischen Umwelt und Pflanzen eminente Bedeutung zukommt.

**Ergebnisse:**

Im August 1993 wurde auf den Projektflächen Achenkirchs eine umfangreiche Probenziehung vorgenommen. Mit Ausnahme der Bäume B7/2 und B5/5 wurden von allen schon im August 1992 auf der Christlum, am Schulterberg sowie am Mühleg-gerköpfl beernteten Fichten Probenäste gezogen. Zusätzlich wurden am Schulterberg drei weitere Parzellen, S7, S9 und S10, in die Untersuchungen aufgenommen, von denen auch im September und November Probenmaterial gesammelt wurde.

Die Zweige wurden aus dem oberen Wipfelbereich entnommen und in Kunststoffsäcken im gekühlten Zustand ins Labor gebracht. Die drei jüngsten Nadeljahrgänge wurden vom Holz getrennt und bis zur weiteren Aufarbeitung bei -20°C gelagert.

Zur Zeit liegen von dieser Serie die Werte für den Trockensubstanzanteil der Nadelproben vor.

Von allen zu prüfenden Nadelmaterialien wurden Lipidextrakte hergestellt, diese hydrolysiert sowie derivatisiert und die Fettsäuren kapillargaschromatographisch aufgetrennt. Ebenso wurden aus den Originalextrakten mit Hilfe der Hochtemperatur-Gaschromatographie die Chromatogramme für die Berechnung des Sterol-, Sterolester- und Triglyceridgehalts der Proben aufgenommen. Die bisher gewonnenen Geräteaufzeichnungen werden derzeit mit Hilfe eines Computers und spezieller Tabellenkalkulationsprogramme ausgewertet.

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 789/93*

**Forschungsinitiative gegen das Waldsterben II - Waldbewirtschaftungskonzepte Nördliche Kalkalpen - Loisachtal, Projektteil: Waldbo-den und Baumernährung (1993 - 1996)**

**Projektnehmer:** Institut für Waldökologie der Uni-versität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien

**Projektleiter:** Univ.Prof. Dr. Gerhard GLATZEL

**Telefon:** (0222)47654/528

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Das Untersuchungsgebiet Loisachtal bietet erst-mals im Rahmen der FIW-Fallstudien die Mög-lichkeit einer detaillierten Erfassung der Waldscha-denssituation auf Karbonatstandorten in einer in vielerlei Hinsicht sensiblen Region, mit dem mit Ab-stand schlechtesten Waldzustand Tirols, mit stark durch menschliche Einflußnahme vorbelasteten flachgründigen Kalk- und Dolomitstandorten und mit durch die Wildbelastung verursachten starken Verjüngungs- und Stabilitätsproblemen der über-alten Schutzwälder. Zur Erarbeitung von Sanierungs- und Meliorationskonzepten ist die Zu-sammenführung von Ergebnissen der unterschied-lichsten Fachdisziplinen erforderlich, wobei aus ökologischer Sicht Meliorationsmaßnahmen durch Düngemittel und Bodenhilfsstoffe vor allem auf stark anthropogen belasteten Standorten (Wald-weide, Streunutzung) in Frage kommen, dabei aber besonderes Augenmerk auf die Umweltverträg-lichkeit gerichtet werden muß.

**Ergebnisse:**

Im Berichtsjahr wurden zwei Bestände ausgewählt, in denen zwei Dauerversuchsf lächen mit je 25 Un-

terflächen eingerichtet wurden. Somit stehen für die geplanten Meliorationsversuche pro Dauerversuchsfläche 5 Wiederholungsflächen für fünf Behandlungsvarianten zur Verfügung.

Die Flächen wurden mit Plattenlysimetern unter der Humusschicht und mit Kerzenlysimetern für den Mineralboden (insgesamt 60 Lysimeter) ausgestattet. Die Bodenwasserprobennahme erfolgte wöchentlich. Die Gesamtdeposition wird mittels insgesamt 12 Niederschlagssammelrinnen auf 5 Kontrollflächen pro Dauerversuchsfläche und auf 2 jeweils nahegelegenen Freiflächen mit wöchentlicher Probenahme ermittelt. Diese Bodenwasser- und Niederschlagsproben werden laufend am Institut für Waldökologie auf ihre Kationen- und Anionengehalte, sowie organischen Kohlenstoff analysiert.

Weitere durchgeführte Arbeiten betrafen im Berichtsjahr die Aufnahme der Bodenvegetation mit Markierung geschützter Kleinprobenflächen, die Erhebung des Waldzustandes, Winkelzählprobenaufnahmen, weiters die Installation, Ablesung und Wartung der Dendrometer für die Arbeitsgruppe, Boden- und Humusprobennahme (200 Mineralbodenprofile und ertragskundliche 136 Auflagenhumusproben) für die chemischen Analysen des Institutes für Waldökologie und den Projektteil Mikrobiologie, sowie die Werbung von je zwei Nadelproben von 100 Probebäumen auf den Dauerversuchsflächen für die Erhebung des Istzustandes vor den geplanten Meliorationsmaßnahmen.

Weiters wurden auf der Gesamtfläche 60 Punkte zur Charakterisierung der Standortseinheiten ausgewählt und auf diesen Punkten von je zwei Fichten Nadelproben des 1. und 4. Nadeljahrganges geworben.

Im Bereich der Eigenleistungen der Landesforstdirektion Tirol wurde die Standortskartierung weitergeführt und Orthophotos und digitale Karten erstellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 790/93**  
**Forschungsinitiative gegen das Waldsterben**  
**II Waldbehandlungskonzepte in stark belasteten Gebieten der Tiroler Kalkalpen (Loisachtal-Außerfern); Projektteil: Inventur, Zuwachsmonitoring, phytopathologisch-pathophysiologischer Ursachenkomplex (1993 - 1996)**

**Projektnehmer:** Institut für Waldwachstumsforschung der Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 70, A-1190 Wien

**Projektleiter:**

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hubert STERBA

**Telefon:** (0222)47654/647

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Auswertung der Inventurdaten zur Erstellung eines fallspezifischen Sanierungskonzeptes.

Erfolgskontrolle und Monitoring der Wirksamkeit von Waldsanierungsmaßnahmen, die von der Arbeitsgruppe Boden getätigten wurden.

Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Bestandeswachstum, Mortalität, Nadelmas senentwicklung und dem Nährstoffkreislauf auf sanierungsbedürftigen Standortseinheiten des Untersuchungsbereiches.

Untersuchung der traumatischen und durch Pilze bedingten Pathologien der Starkwurzeln sowie die funktionelle Analyse ihrer Auswirkungen auf den Wasserhaushalt und auf den Vitalitätszustand.

**Ergebnisse:**

Anhand der vorläufigen Standortskartierung und den Inventurdaten wurden insgesamt 50 Probepunkte und auf diesen Punkten jeweils zwei benachbarte Fichten-Oberhöhenstämme ausgesucht, wobei sich diese beiden Bäume zum Teil hinsichtlich ihres Kronenzustandes und zum Teil hinsichtlich der Stammfäule zu unterscheiden hatten.

Die hundert solchermaßen ausgewählten Bäume wurden gefällt und an ihnen Stammanalysen durchgeführt, die Nadelmasse, die Splintfläche, Typ, Ausmaß und Intensität der Stammfäule bestimmt. An Probeästen wurde das Alter erhoben.

Vom 7. Quirl jedes Baumes wurde vom 1. und 4. Nadeljahrgang eine Probe zur Bestimmung des Schwefelgehaltes entnommen. Eine für die ganze Krone repräsentative Nadelmischprobe wurde zur Nährstoffbestimmung geworben. Zusätzlich erfolgte auch die Entnahme von Probematerial zur Bestimmung des osmotischen Potentials der Bäume.

An den Stämmen, die nach dem Kriterium "Stammfäule" ausgesucht wurden, erfolgte die Entnahme von Probematerial zur Bestimmung der stammfäuleverursachenden Pilzart sowie der die Hagelwunden der Äste befallenen Pilze. Von diesen Proben wurden Abimpfungen gemacht, die daraus erhaltenen Reinkulturen werden in Kürze bestimmt.

An den 50 Probeflächen wurden jeweils zwei Winkelzählproben mit Zählfaktor 4 aufgenommen. An jeder Fichte der Winkelzählproben wurde über Bohrung die Länge des Splintes, Typ, Intensität und Ausmaß einer eventuellen Stammfäule bestimmt, sowie das Kronenprozent angesprochen. Die genauere Zuwachsmessung erfolgte am Digitalpositionsometer.

An Probebäumen der vom Institut für Waldökologie angelegten Dauerversuchsflächen wurden 100 Dendrometer montiert, beschriftet, die Montagehöhe am Baum angezeichnet und die ersten Ableseungen durchgeführt.

Die Daten der Stichprobeninventur sind mittlerweile erhoben und EDV-verfügbar gespeichert.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 794/93  
Mikrovegetativvermehrung und Konservierung von Eiche und Tanne (1993 - 1997 )***

**Projektnehmer:** Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. J. SCHMIDT und Dr. Eva WILHELM

**Telefon:** 02254/780/2241

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Entwicklung eines Verfahrens zur somatischen Embryogenese von Eichen: Alternative Erzeugung und Konservierung von forstlichem Vermehrungsgut.

Mikrostecklingsvermehrung selektierter Genotypen und Herkünfte: Feldversuch mit mikrovermehrten Eichen (COST 87 Arbeitsgruppe).

Entwicklung eines Verfahrens zur somatischen Embryogenese von Tanne: Induktion von unterschiedlichen Samenchargen sowie adultem Material. Keimung somatischer Embryonen und Erzeugung von Musterpflanzen.

**Ergebnisse:**

Eiche: Um das Wachstumsverhalten von mikrovegetativ vermehrten österreichischen und COST-Eichenklonen mit Sämlingen zu vergleichen wurden ca. 1.200 Eichenpflänzchen produziert. Diese werden im Glashaus bis zu einer Größe von ca. 50 cm herangezogen und sollen im Herbst-Frühjahr 1994/95 im Raum Leithagebirge ausgepflanzt werden.

Die Arbeiten zur somatischen Embryogenese von Stieleiche (*Quercus robur*) konnten 1993 sehr erfolgreich weitergeführt werden. An zygotischen Embryonen verschiedener Reifestadien konnte von unterschiedlichen Herkünften somatische Embryogenese induziert werden. Der embryogene Kallus konnte durch regelmäßiges Subkultivieren leicht erhalten werden. Die Keimung der somatischen Embryonen zu Pflanzen ist jedoch noch nicht optimal gelöst. Zur Zeit funktioniert die Konversion von somatischer Embryogenese zu Organogenese und damit zur Regeneration von Pflänzchen im optimalen Fall erst bei ca. 15 %. Umfangreiche Versuche zur Optimierung der Keimung wurden daher angelegt, wobei neben hormonellen Parametern auch physikalische Kulturbedingungen variiert wurden.

Mehrere Musterpflänzchen von zwei verschiedenen embryogenen Zelllinien konnten etabliert werden.

Bei der Tanne wurden reife zygotische Embryonen auf modifizierten MCM-Nährmedien (BM) mit 2,2  $\mu$ M BAP und 2,3  $\mu$ M Kinetin zur Induktion von embryogener Suspensormasse (ESM) kultiviert. Zur Verbesserung anfänglicher Kallusbildung wurden die Hypokotyle eingeschnitten. Die Vermehrung induzierter ESM wurde durch Zusatz von 0,2  $\mu$ M 2,4-D zum Nährboden 6 Wochen nach der Induktion verbessert. Von 61 induzierten Linien waren nach 2 Jahren noch 36 in Kultur, von denen 18 embryogenes Potential zeigen (spontane Bildung somatischer Embryonen auf dem Vermehrungsnährboden mit L-Glutamin und Caseinhydrolysat). Die ESM wurden eine Woche auf BM mit 1 % Aktivkohle für die Reifung konditioniert. Transfer auf Reifungsnährboden mit Abscisinsäure in Kombination mit Maltose (111 mM) anstelle von Saccharose war Voraussetzung für die Reifung. Die Stickstoffzusätze verbesserten die Vermehrungsrate der ESM sowie den Reifungsprozeß und die Vitalität der somatischen Embryonen. Eine Tocknungsphase war Voraussetzung für die Wurzelentwicklung. Normale Pflänzchen mit Wurzel, Primärnadeln und einer Terminalknospe entwickelten sich daraufhin auf einem Keimungsnährboden mit 30 mM Saccharose und 50 mM Maltose als Kohlehydratquelle.

***Titel und Laufzeit des Projektes Nr. F 795/93  
Identifizierung von Genotypen der Fichte mit Hilfe molekularbiologischer Methoden (1993 - 1997 )***

**Projektnehmer:** Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf

**Projektleiter:**

Dipl.-Ing. Josef SCHMIDT u. Dr. Kornel BURG

**Telefon:** (02254)780/2241

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Es soll ein System zur Identifizierung individueller Genotypen der Fichte erstellt werden. Vorzugsweise soll hierzu das RAPD-System angewendet werden. Gerade für genetisch so diverse Organismen wie die Fichte oder Waldbäume allgemein lassen molekulare Methoden und insbesondere das RAPD-System eine ausreichende Individualisierung erwarten. Damit soll die Datenerfassung für wesentliche forstgenetische Zielsetzungen ermöglicht werden:

- Die Identifizierung von Genotypen für Zertifizierungszwecke
- Nachkommenschaftsanalysen, phylogenetische und populationsgenetische Untersuchungen

**Ergebnisse:****Identifizierung von Versuchsmaterial und Be- musterung:**

Durch die Forstliche Bundesversuchsanstalt (Institut für Forstgenetik) wurden geeignete Fichtenbestände ausgewählt. Innerhalb dieser wurden Einzelbäume markiert und davon Absaaten geerntet. Diese Einzelbaumabsaaten stellen das Versuchsmaterial für populationsgenetische Untersuchungen dar. Von den einzelnen Samen wird das haploide Nährgewebe (Megagametophyt), das in genetischer Hinsicht den maternalen Anteil des Samens darstellt, zur DNA-Analyse verwendet.

**Zur Methodik der DNA-Extraktion:**

Für die rationelle Analyse einer großen Anzahl von Einzelsamen ist eine Schnellmethode zur Isolierung von DNA geeigneter Qualität erforderlich. Es wurden daher im Vergleich zur bisherigen Standardmethode neue Verfahren aus der Literatur aufgegriffen, die mit Rohextrakten oder mit nur teilweise aufgereinigten DNA-Lösungen arbeiten. Daraufhin wurde untersucht, für welche Entwicklungsstadien von Fichtensamen welche Methoden besonders geeignet (oder ungeeignet) sind.

Es konnte gezeigt werden, daß Megagametophyten-DNA mit fortlaufender Samenkeimung leichter in geeigneter Qualität zu reinigen ist. Während für frühe Keimlingsstadien nur die bisherige, relativ langwierige Standardmethode geeignet war, zeigten sich für das Stadium knapp vor dem Abwurf der Samenschale (die den Megagametophyten umschließt) auch zwei Schnellmethoden geeignet. Der Grund dafür dürfte in der Tatsache liegen, daß zwar die Speicher- und Reservestoffe, die die DNA-Extraktion behindern, in diesem Gewebe mit fortlaufender Keimung abgebaut werden, nicht jedoch die DNA selbst. Bei der ersten dieser Methoden wird der Megagametophyt direkt im Analysenpuffer homogenisiert, bei der zweiten wird in Natronlauge homogenisiert und anschließend neutralisiert und verdünnt. Mit diesen Methoden können bis zu ein paar hundert Proben pro Mann- tag aufgeschlossen werden. Mit diesen Schnellmethoden isolierte DNA konnte erfolgreich zur RAPD-Analyse herangezogen werden.

**Einsatz der RAPD-Analyse für Reihenuntersuchungen:**

Für die Analyse großer Mengen von Einzel-DNA-Proben wurden einige Modifikationen in der Handhabung getestet. Der Arbeitsablauf konnte durch Verwendung von Mikrotiterplatten für 8 x 12 = 96 Proben erheblich beschleunigt werden. Weiters wurde das Reaktionsvolumen gesenkt. Ebenso wurde auf ein neues Enzympräparat umgestellt, das durch geringeren Preis, aber höhere spezifi-

sche Aktivität gekennzeichnet ist. Durch all diese Maßnahmen wurden die Kosten pro Einzelanalyse (ohne an Informationsgehalt zu verlieren) von ca. ÖS 20,- auf unter 10,- gesenkt.

**Erprobung neuer Oligonukleotidprimer:**

Das bisher verwendete Spektrum verschiedener Primer für die RAPD-Analyse wurde um weitere ca. 25 erweitert. Dabei zeigt sich, daß aus der Basensequenz des einzelnen Primer a priori keine Aussage über zu erwartende detektierbare Polymorphismen möglich ist. Es müssen also weiterhin alle neuen Primer getestet werden.

**Sonstige Forschungsprojekte**

- Institut für Forstentomologie und Forstschutz der Universität für Bodenkultur, Hasenauerstraße 38, A-1180 Wien  
F 796/93 - **Gesamtkoordination FIW II - Fichte und Eiche, Fortsetzung** (1993-1996)
- O.Univ.-Prof. Dr. Hans JÖBTL, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
F 797/93 - **Umrübszeit bei Fichte unter geänderter Marktverhältnisse für verschiedene Produktionsgebiete Österreichs II - Modell und Szenari-analyse** (1993-1996)
- Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf, A-2444 Seibersdorf  
F 798/93 - **POP-Pannonicus Ozonprognosemo-dell (Bund-Bundesländerkooperation)** (1993-1996)
- Institut für forstliche Betriebswirtschaft und Forstwirtschaftspolitik der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien  
F 799/93 - **Beratung der Maßnahmen zur Schutzwaldverbesserung - COST** (1993 - 1994)
- Institut für Waldwachstumsforschung der Universität für Bodenkultur, Peter Jordanstraße 70, A-1190 Wien  
F 800/94 - **Bestimmung der Parameter des Waldwachstumssimulators PROGNOSIS für österre- chische Baumarten** (geplant)
- Institut für Analystische Chemie der TU Wien, Getreidemarkt 9, A-1060 Wien  
F 002/94 - **Atmosphärischer Eintrag von Stickstoff- und Schwefelverbindungen durch trockene, nasse und okkulte Deposition im Höhenprofil Achenkirch** (geplant)
- Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur  
F 903/94 - **Möglichkeiten für den Laubholz-Unterbau in Fichtenreinbeständen der Tieflagen** (geplant)
- Zivilingenieurkanzlei Dr. Schaffar, 2081 Hofern 14  
F 901/94 - **Früherkennung von Rotfäule mit akustischen Methoden Teil 2** (geplant)

## 4. Wasserwirtschaftliche Forschung

### 4. 1. Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Pollenbergstraße 1, A-3252 Petzenkirchen  
 Telefon: (07416)52108  
 Fax: 07416/5210834  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Norbert LEDER

#### Abschlußberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 304/87**  
**Luftbildauswertung als Instrument zur Ermittlung des landwirtschaftlichen Produktionspotentials bzw. der Bodenbewertung (1987 - 1993)**  
**Projektleiter:** Univ. Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER

**Kooperationspartner:**  
 Österreichisches Institut für Raumplanung, Wien

**Problem-/Aufgabenstellung:**  
 Das Österreichische Institut für Raumplanung bearbeitet das Projekt "Luftbildeinsatz zur Bodenbewertung und systematische Abschätzung der Erosionsgefährdung durch Wasser - Beispielegebiete Waldviertel und niederösterreichisches Voralpengebiet". Bei diesem Forschungsvorhaben führt die Bundesanstalt vor allem die Bestimmung der R- und K-Faktoren in der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung durch, was im wesentlichen über Regensimulation erfolgt.

**Ergebnisse:**  
 Der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor) ist im Rahmen der "Allgemeinen Bodenabtragsgleichung" von Wischmeier und Smith ein Maßstab für die Bodenabtragsgefährdung. Die entsprechenden Bodeneigenschaften hängen selbst wieder von einer Reihe von Kriterien wie Bodenart, Aggregationsgröße, Wasserdurchlässigkeit und Humusgehalt ab. Die Bodenkartierung mit den Begleituntersuchungen liefert großteils die notwendigen Ausgangswerte für die rechnerische Bestimmung des jeweiligen K-Faktors. Mit Ausnahme des Feinstandes werden bei den Bodenuntersuchungen alle erforderlichen Werte routinemäßig erfaßt.

Bei dem Forschungsprojekt bestand unter anderem die Aufgabe, die berechneten K-Faktoren durch Beregnungsversuche zu überprüfen. Bei Lößböden

stimmen die Werte zumeist gut überein; bei Böden mit anderem Ausgangsmaterial treten oftmals größere Abweichungen auf.

Die Auswertung des bei der Regensimulation festgestellten Bodenabtrages ergab für die untersuchten Parzellen im Waldviertel mit dem sandigen Lehmboden einen Erodierbarkeitsfaktor von  $K = 0,15$ . Dieser Wert entspricht den in den einschlägigen Handbüchern gefundenen Werten. Auf den schwereren Böden im Voralpengebiet kam man bei der Regensimulation zu K-Faktoren zwischen 0,24 und 0,77. Gegenüber den K-Faktoren von Wischmeier weichen diese Werte allerdings erheblich ab. Auf dem leichten Boden deutlich niedriger (also unter 0,33), auf den schwereren Böden dagegen erheblich höher (über 0,41 und 0,49). Frühere Erfahrungen wurden insoweit bestätigt, als auf tonhaltigen schwereren Böden gegenüber den K-Werten nach der Bodenabtragsgleichung von Wischmeier mit stärkeren Abweichungen zu rechnen ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 305/87**  
**Erarbeitung von Basisdaten für den Erosionsschutz in Oberösterreich (1987 - 1993)**  
**Projektleiter:** Univ. Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER

**Kooperationspartner:**  
 Agrarbezirksbehörde Linz, OÖ.

**Problem-/Aufgabenstellung:**  
 In der Gemeinde St. Florian in Oberösterreich wurde von 1989 bis 1992 der Bodenabtrag bzw. Oberflächenabfluß bei verschiedenen Kulturen, Hangneigungen und Bearbeitungsmaßnahmen sowohl unter natürlichen als auch unter künstlichen Regenbedingungen festgestellt. Die Messungen bei natürlichen Niederschlägen erfolgten dabei auf 8 m x 2 m großen Versuchsflächen, die Regensimulationen auf 6 m x 2 m großen Beregnungsflächen auf denselben Schlägen.

**Ergebnisse:**  
 1989 wurden 12 Versuchsflächen mit den Kulturarten Rübe, Mais, Winterweizen, Erbse, Pferdebohne bzw. Schwarzbrache angelegt. Es wurden bei den Mais- und Rübenparzellen und bei Schwarzbrache die höchsten Abflüsse und Abträge gemessen.

1990 erfolgten Untersuchungen nur mehr bei Winterweizen, Mais und Zuckerrübe auf insgesamt 10 Versuchsflächen, wobei der Bodenabtrag bei Mais und Zuckerrübe mit und ohne Zwischenfruchtbau getestet wurde. Bei Winterweizen konnte kein

merklicher Bodenabtrag festgestellt werden. Die Abträge bei Zuckerrübe betragen von März bis Oktober rund 30t/ha - bei einer Hanglänge von 8 m und einer Neigung von 13%. 90% dieser Abtragmenge wurde von zwei Niederschlagsereignissen hervorgerufen. Durch Zwischenfruchtanbau kann der Bodenabtrag und Abfluß bei Einzelereignissen um 40 - 50% reduziert werden. Ein Niederschlagsereignis Ende Juni führte bei Mais mit einer Bestandshöhe von 100 cm noch zu einem Bodenabtrag von ca. 6 t/ha.

Bei einer Verlängerung des Versuchsfeldes von 8 m auf 22 m (2,75-fache) steigt sowohl der Abfluß als auch der Bodenabtrag auf das Doppelte (von 33,9 t/ha auf 66,4 t/ha).

Durch pflanzenbauliche Maßnahmen konnten sowohl Abfluß als auch Abtrag bei Mais und bei Rübe um bis zu etwa 60% reduziert werden; bei Wintergetreide war kein nennenswerter Abfluß und Abtrag zu beobachten. In den Jahren 1991 und 1992 wurden nur noch auf Mais- und Zuckerrübenflächen Messungen durchgeführt, wobei hauptsächlich die erosionsmindernde Wirkung durch den Anbau verschiedener Zwischenfrüchte untersucht wurde. Es zeigte sich dabei, daß sowohl der Oberflächenabfluß als auch der Bodenabtrag durch Zwischenfruchtanbau in Verbindung mit entsprechenden Bodenbearbeitungsmaßnahmen (z.B. Fräsen- oder Schlitzsaat von Rübe bzw. Mais nach einer Winterzwischenfrucht) bis zu 95% reduziert werden können.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 103/88**  
**Automatisierte Erfassung des Bodenwasserhaushalts mit Gipsblöcken (1988 - 1993)**  
**Projektleiter: Ing. Leopold GASSNER**

**Kooperationspartner:**

Institut für Landwirtschaft des Forschungszentrums Seibersdorf

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Für die Eichung des Modells "SIMWASER" sowie für eine Reihe von Fragestellungen der Bewässerungsplanung und -steuerung ist die Kenntnis des Bodenwasserhaushaltes unter verschiedenen landwirtschaftlichen Kulturen notwendig.

Für die laufende Erfassung der Saugspannung in den verschiedenen Schichten eines Bodenprofils eignen sich nach den bisherigen Erfahrungen der Bundesanstalt für Kulturtechnik nylonbeschichtete Gipsblöcke für den Meßbereich von 0,5 - 15,0 bar sowie die WATERMARK-Sensoren der Firma IRRÖMETER (USA), für den Meßbereich 0,05 - 2,00 bar wegen ihrer langen Lebensdauer und ihrer einheitlichen Ausführung besonders gut.

Ein wesentlicher Vorteil der Gipsblöcke ist die Möglichkeit ihres Einbaues innerhalb eines Pflanzenbestandes und die Möglichkeit der Abfrage der Gipsblockanzeige an einem Meßpunkt am Bestandesrand sowie die relativ einfache Automatisierbarkeit der Messungen, sodaß die laufende Beobachtung entlegener Standorte ohne Personalaufwand erfolgen kann.

**Ergebnisse:**

Nach erfolgreicher Erprobung eines Prototyps zur autonomen automatischen Erfassung der Bodenfeuchte und -temperatur mittels Gipsblöcken und Widerstandsthermometern wurden zwei weitere derartige "Bodenfeuchtemeßgeräte" gebaut, wobei die Erfahrungen beim Einsatz des Prototyps im Rahmen verschiedener Forschungs- und Versuchsprojekte mitberücksichtigt werden konnten. Die Auswertung und Darstellung der Meßwerte wurde automatisiert und ein Programmpaket zur Umrechnung der Gipsblockanzeige verschiedener Fabrikate in Saugspannungen und Wassergehalte wurde erstellt.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 205/89**  
**Ermittlung von Entscheidungshilfen für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wasserschutz- und Wasserschongebieten (1989 - 1993)**  
**Projektleiter: Dipl.-Ing. Franz FEICHTINGER**

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Ziel des Projektes war es, Methoden für eine standortsspezifische, den Bodeneigenschaften angepaßte Beurteilung des Auswaschverhaltens ausgewählter Pflanzenschutzmittel für besonders sensible Gebiete wie Trinkwasserschutz- und -schon-gebiete zu erproben und für einen praktischen Einsatz nutzbar zu machen.

Als Hilfestellung für die Beratung war es von besonderem Interesse, das Auswaschverhalten von zwei wichtigen herbiziden Wirkstoffen, nämlich Metamitron und 2,4-D in Form der Formulierung Goltix WG und Dicopur flüssig anhand eines Bodens, der für das landwirtschaftlich intensiv genutzte Marchfeld typisch ist, zu untersuchen.

**Ergebnisse:**

Zur Anwendung gelangte ausschließlich die meßtechnische Quantifizierung der Pflanzenschutzmitteldynamik im Boden. Zu diesem Zweck wurde für die beiden herbiziden Wirkstoffe und einen Oberboden aus dem Marchfeld sowohl in einem statischen Ansatz (Sorptionscharakterisierung durch

Schüttelversuche) als auch in dynamischer Betrachtung (Perkolation an Bodensäulen) die Auswaschungsgefährdung der Wirkstoffe untersucht.

Die anschließenden Perkolationsmessungen wurden unter extremen Durchflußraten und Filtergeschwindigkeiten durchgeführt, einerseits um Extremfälle für die Praxis zu simulieren, andererseits um den Versuchszeitraum kurz zu halten, damit die Einflüsse eines raschen Wirkstoffabbaus das Resultat nicht stark verzerren.

Die Ergebnisse der Versuche zeigen, daß die Maximalkonzentration von 186 ppb Metamitron im Sickerwasser unter den gewählten Versuchsbedingungen 2 Wochen nach Beginn der Messungen auftrat, während bei 2,4-D bei verringerten Durchflußraten bzw. Filtergeschwindigkeiten das Konzentrationsmaximum von knapp 120 ppb bereits nach 6 Tagen erreicht war. Metamitron kann demnach als mobil in dem untersuchten Boden charakterisiert werden, während 2,4-D als sehr beweglich einzustufen ist.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 401/90  
Erhebung von Bodenkennwerten für die Eignungsbeurteilung bzw. Überprüfung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen (1990 -1993)**  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Erwin MURER

**Kooperationspartner:**

Bundesanstalt für Landtechnik

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Um auf effiziente Weise die Wirkung von Bodenbearbeitungsgeräten bzw. den Einfluß von Lasten auf verschiedene Böden großflächig und in verschiedenen Tiefen rasch erheben zu können, sollte ein geeignetes Meßverfahren entwickelt werden.

**Ergebnisse:**

Von der Bundesanstalt für Landtechnik wurde ein an einem Traktor aufsattelbares Penetrometer, welches horizontal durch den Boden gezogen wird, konstruiert. Auf drei unterschiedlichen Standorten wurden Messungen mit dem "Horizontal-Penetrometer" durchgeführt. Ein Vergleich der Meßergebnisse des "Horizontal-Penetrometers" mit dem vertikal arbeitenden Bush-Penetrometer zeigte eine gute Übereinstimmung.

Die Versuchsfahrten wurden bei unterschiedlichen Bodenwasserverhältnissen ausgeführt. Bei nassen Bodenverhältnissen kam es zu großem Schlupf zwischen der Bodenoberfläche und den Antriebsrädern, bei trockenem Boden traten neben einem hohen Zugkraftbedarf Erwärmungen durch die Reibung mit dem Boden auf, dies bewirkte eine Veränderung der Eichbeziehung des Dehnungsmeßstreifens.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 105/91  
Eichung des Modells SIMWASER für Sommergetreide (1991 - 1993)**  
Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Elmar STENITZER

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftliche Fachschule Obersiebenbrunn, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Erfassung der Wechselwirkungen zwischen Klima, Boden und Pflanze hinsichtlich des Einflusses des Bodenwasserhaushaltes auf den Pflanzenertrag mittels des Simulationsmodells "SIMWASER": Die Abschätzung von Auswirkungen technischer Eingriffe in den Bodenwasserhaushalt (z. B. Auswirkung von Grundwasserabsenkungen, Planung von Bewässerungsanlagen, Optimierung von Fruchfolgen hinsichtlich standortsgerechter Bodennutzung, Abschätzung der Grundwasserneubildung bei unterschiedlicher Bodennutzung, Auswirkung von Bodenverdichtungen usw.) wird dadurch ermöglicht.

**Ergebnisse:**

Die Eichung des Modells SIMWASER für Sommergetreide erfolgte anhand von eigenen Messungen des Bodenwasserhaushaltes und von Ernterträgen auf dem Versuchsfeld der Landwirtschaftlichen Fachschule in Obersiebenbrunn. Darüber hinaus wurden Daten verwendet, die vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung zur Verfügung gestellt wurden. Die Vergleiche zwischen gemessenen und simulierten Werten können als sehr gut bezeichnet werden, sodaß das Modell SIMWASER hinsichtlich der Sommergetreidearten für praktische Anwendungen einsetzbar ist.

### Zwischenberichte

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. KB 303/93  
Erprobung von Simulationsprogrammen zur Beschreibung des Oberflächenabflusses und Bodenabtrages in kleinen Einzugsgebieten (1993 - 1995)**  
Projektleiter:

Univ.Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Eine der Zielsetzungen der Wasserrechtsgesetz-Novelle 1990 ist die Ökologisierung der Wasserwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung des Schutzes der Gewässer und der Erhaltung ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit. Zu einer wesentlichen Beeinträchtigung der Gewässer kann es durch den Eintrag von Boden und den darin enthaltenen Stof-

fen wie Dünger, Pestizide und Schwermetalle kommen. Um feststellen zu können, aus welchen Teilbereichen der Oberflächenabfluß und Bodenabtrag überwiegend die Gewässer befrachtet, sind einerseits Detailuntersuchungen im Einzugsgebiet der Gerinne notwendig, andererseits müssen die Fließ- und Transportvorgänge bis zum Gerinne verfolgbar und beschreibbar sein. Dies vor allem auch deshalb, um entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen zu können.

Zu diesem Zweck sollen in einem rund 150 ha großen Einzugsgebiet bei Petzenkirchen diese Prozesse kausalanalytisch und flächenbezogen erfaßt werden, um sie in der Folge mit Hilfe von Simulationsmodellen bis zum Vorfluter inklusive ihrer Wirkung im Vorfluter beschreiben zu können. Dazu ist der Einsatz eines Geographischen Informationssystems wie auch die Verwendung von prozeßorientierten Simulationsprogrammen (z. B. AGNPS) notwendig.

#### Ergebnisse:

Im Untersuchungsjahr wurden die notwendigen Einflußgrößen zur Beschreibung des Oberflächenabflusses, Bodenabtrages und des Stoffaustrages (vor allem N und P) parzellenscharf erhoben. Dies sind Daten über das Wettergeschehen, die Vegetation, den Boden, die Bodenbearbeitung, die Düngung und die Ernte. Zur Erstellung eines digitalen Höhenmodells wurden die Daten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen mit einem Basisraster von 50 m x 50 m verwendet. Zur Validierung der Abfluß-, Sediment- und Nährstoffverlagerungssimulation wurden die Meßdaten in den beiden Gerinnen des Einzugsgebietes verwendet. Die Verarbeitung der Daten erfolgte mit Hilfe des Geographischen Informationssystems IDRISI und des prozeßorientierten Abtrags- und Abflußmodells AGNPS. Zur detaillierten Erfassung des Abtragsgeschehens wurden zwei Meßparzellen mit den Maßen 22 m Länge und 1,8 m Breite mit Coshocton Wheel Sampler samt Datalogger (der die Umdrehungen und damit den Zeitpunkt und die Menge des Abtrages automatisch registriert) eingerichtet.

#### Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Franz FEICHTINGER  
KB 200/84 - **Stoffverlagerung durch Lösungs-transport** (1984 - 1994)
- Univ.-Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER  
KB 301/86 - **Erfahrungsaustausch über Erosionsforschung in verschiedenen Ländern** (1986 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Dr. Elmar STENITZER  
KB 102/87 - **Umsetzung von Bodenschätzungsarten für die Anwendung "Simwaser"** (1987 - langjährig)
- Dipl.-Ing. Erwin MURER  
KB 402/88 - **Pfluglose Bodenbearbeitung mit dem HORSCH-Gerät SE-3 im Vergleich mit der konventionellen Bodenbearbeitung** (1988 - 1994)
- Dipl.-Ing. Erwin MURER  
KB 404/88 - **Auswirkungen von Verdichtungen auf den Bodenwasserhaushalt und das Bodengefüge** (1988 - 1994)
- Dipl.-Ing. Erwin MURER  
KB 406/88 - **Fruchtfolgevergleichsversuch Marchfeld** (1988 - 1996)
- Dipl.-Ing. Erwin MURER  
KB 407/88 - **Bestimmung der Durchwurzelungsverhältnisse - Methodenvergleich** (1988 - 1994)
- Dipl.-Ing. Erwin MURER  
KB 405/89 - **Alternativer Ackerbau** (1989 - langjährig)
- Univ.-Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER  
KB 308/90 - **Langfristiger Vergleich der Auswirkungen der Mineraldüngung unter verschiedenen pflanzen- und ackerbaulichen Rahmenbedingungen** (1990 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Elmar STENITZER  
KB 106/91 - **Erfassung des Einflusses unterschiedlicher Grundwasserflurabstände auf Bodenwasserhaushalt bzw. Bodenfruchtbarkeit** (1991 - 1994)
- Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Eduard KLAGHOFER  
KB 302/92 - **Erarbeitung von Basisdaten für die Erosionsfeststellung für den Einsatz von Erosionsschutzmaßnahmen in der Steiermark** (1992 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Elmar STENITZER  
KB 206/93 - **Simultane Bestimmung von Saugspannung und kapillarer Leitfähigkeit im Labor; Methodenvergleich** (1993 - 1994)
- Univ.-Doz. Dr. Eduard KLAGHOFER  
KB 304/93 - **Erhebungen über die Auswirkungen verschiedener Zwischenfruchtkulturen bei Zuckerrüben unter besonderer Berücksichtigung der Bodenschutzwirkung** (1993 - 1996)
- Dipl.-Ing. Erwin MURER  
KB 407/93 - **Simultane Erfassung der Saugspannung und des Wasseranteils im Boden** (1993 - 1994)
- Dipl.-Ing. Dr. Elmar STENITZER  
KB 1113/94 - **Eichung des Modells SIMWASER für Wintergetreide** (1994 - 1995)
- Dipl.-Ing. Franz FEICHTINGER  
KB 27/94 - **Bodenwasserhaushalt und Stoffverlagerung von der Gelände- bis Grundwasseroberfläche einer landwirtschaftlich genutzten Fläche** (1994 - 1998)

## 4. 2. Bundesanstalt für Wasserbauversuche und hydrometrische Prüfung

Severingasse 7, A-1090 Wien

Telefon: (0222)4026802

Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Gerhard PLATZER

### Abschlußbericht

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WH 2/88*

**Abweichung der hydrometrischen Prüfergebnisse einer Stangenflügel- und einer Seilflügelprüfung (1988 - 1993)**

*Projektleiter: Gert GROSSSCHAEDEL*

#### Problem-/Aufgabenstellung:

Durch systematische Vergleichsprüfungen soll der Einfluß der unterschiedlichen Flügelapplikation beim Stangen- bzw. Seilflügel auf die Prüfgleichungen bestimmt werden. Das Ergebnis ist eine Grundlage für die Beurteilung, ob zwischen Seil- und Stangenflügelapplikationen sowohl bei der Prüfung als auch in der Praxis Unterschiede bzw. mit welchem systematischen Fehler dabei gerechnet werden muß.

#### Ergebnisse:

Die Ergebnisse von 40 Vergleichsprüfungen zeigen, daß die Differenzen der Prüfgleichungen zwischen einem Stangenflügel und einem Seilflügel mit 50 kg-Gewichtsstück im Mittel nur 2 Promille betragen. In der Regel liegen die Differenzen unter 1 %. Größere Differenzen treten nur bei Geschwindigkeiten unter 0,25 m/s auf. Eine eigene Prüfung als Seilflügel ist nur dann zweckmäßig, wenn der Flügel bei Geschwindigkeiten von weniger als 0,25 m/s verwendet wird. Bei größeren Geschwindigkeiten ist der durch die Besteigungsart verursachte Unterschied für die hydrographische Meßpraxis vernachlässigbar.

Der ausgearbeitete Forschungsbericht wird im "Mitteilungsblatt des Hydrographischen Dienstes in Österreich" veröffentlicht. Eine Bearbeitung ist zur Veröffentlichung in den "Deutschen Gewässerkundlichen Mitteilungen" vorgesehen.

### Zwischenbericht

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WH 1/86*

**Hydraulische Bemessung von Blocksteinrampen (1987 - 1994)**

*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 sollten durchgeführt werden.

#### Ergebnisse:

Die durchgeführten Strömungs- und Kolkuntersuchungen dienten der Feststellung des Einflusses der Geometrie des Rampenquerprofils (Muldenform nach Schuberger) und von Nachbettbucht auf die Strömungsverhältnisse und Kolkbildung. Die Anordnung einer Nachbettbucht ist ein wirksamer Schutz der Ufer gegenüber einer asymmetrischen Kolkbildung, die infolge einer asymmetrischen Rampenanströmung oder geometrischer Abweichungen des Steinsatzes vom geplanten Rampenquerprofil entsteht.

Ein weiterer Vorteil einer Nachbettbucht ist der erzielbare kleinere Aufwand an Nachbettschutzmaßnahmen. Nachteilig ist der entstehende kleine Abstand des Tiefstkolkes vom Rampenfuß, der entsprechende Schutzmaßnahmen erfordert.

Folgende hydraulische Problemstellungen im Zusammenhang mit der Dimensionierung ebener und muldenförmiger Blocksteinrampen wurden bearbeitet und für eine Bemessungsgrundlage aufbereitet:

- Die Blocksteinrampe als Abflußkontrollbauwerk
- Hydraulische Kenngrößen der Strömung in Rampenachse
- Schubbeanspruchung und Erosionssicherheit des Steinsatzes in Rampenachse.

## 4. 3. Bundesanstalt für Wassergüte

Schiffmühlenstraße 120, A-1223 Wien

Telefon: (0222)234591

Fax: 0222/23459115

Stellvertr. Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Herbert DONNER

### Abschlußberichte

*Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 1/90*

**Baggerseen und deren Wechselbeziehung zum Grundwasser (1990 - 1993)**

*Projektleiter:*

Dr. Gerhard KAVKA, Dr. Martha SIMON

*Kooperationspartner:*

Kärntner Institut für Seenforschung

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Rahmen des Projektes sollte anhand verschiedener geeigneter Parameter festgestellt werden, ob eine Wechselbeziehung zwischen Baggerseen und dem betreffenden Grundwasserkörper nachgewiesen werden kann. Auch bakteriologische Parameter, wie die Myxobakterienzahl und das Vorkommen von Salmonellen, wurden zur näheren Beleuchtung der Fragestellung herangezogen.

Bei drei Baggerseen (Weizelsdorfer See, K.; Schwarzl See, Stmk; Orndinger See, NÖ) wurden Oberflächenwasserproben sowie Grundwasser- und Sedimentproben hinsichtlich der genannten Parameter untersucht. Darüber hinaus wurde am Orndinger See die Höhe der fäkalen Belastung mit Hilfe der Kolonienzahlen der Totalcoliformen, Fäkalcoliformen u. Fäkalstreptokokken sowie der Eintrag organischer, bakteriologisch leicht abbaubarer Substanzen mit Hilfe der Kolonienzahlen der heterotrophen Keime erhoben.

**Ergebnisse:**

Bei den drei Seen handelt es sich bezüglich der Größe, des Alters und der Nutzung um sehr unterschiedliche Gewässertypen, wodurch sich auch die Ergebnisse beim Oberflächenwasser charakteristisch voneinander abheben. Während der Orndinger See ein größtenteils ungenutztes Gewässer ist, handelt es sich beim Schwarzl See um ein kommerziell ausgeschöpftes Freizeitareal, das als Erholungsraum für viele Gäste dient. Die Koloniezahl Schwankungen der untersuchten Parameter am Orndinger See sind daher eher aus dem Blickwinkel des jahreszeitlichen Rhythmus zu sehen, bzw. ev. in Hinsicht auf Einflüsse aus der umgebenden Landwirtschaft zu betrachten. Die Ergebnisse der Messungen sämtlicher Bereiche am Schwarzl See hingegen sind sicherlich in erster Linie im Zusammenhang mit den unterschiedlichsten Freizeitaktivitäten an diesem Gewässer zu verstehen.

"Natürliche" Ursachen von Koloniezahl Schwankungen der genannten Parameter, wie Wechselbeziehungen zwischen Grund- und Seewasser, waren im Falle des Schwarzl Sees unter den gegebenen Untersuchungsbedingungen eher schwierig herauszuarbeiten.

Am Orndinger See hingegen konnten interessante Zusammenhänge zwischen dem Vorkommen von Myxobakterien und der Höhe der fäkalen Belastung festgestellt werden. Ebenso wurden Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Bodennutzung und dem Vorkommen von Myxobakterien im Grundwasser registriert. Eine Wechselbeziehung zwischen Grundwasser und Oberflächenwasser des Orndinger Sees ist nicht auszuschließen, da

die Schwankungen der Werte der untersuchten Parameter in den Seeproben oft mit jenen der nahegelegenen Grundwassersonden korrespondierten.

Beim Weizelsdorfer See lag eine völlig andere Situation vor. Aus Sicht der Intensität der anthropogenen Nutzung ist dieser Baggersee etwa zwischen Orndinger See und Schwarzl See einzureihen. Die Belastung beschränkt sich auf eine Badebucht, die im Sommer nicht übermäßig frequentiert wird. Hingegen scheint der Grundwasserkörper in unmittelbarer Umgebung des Sees durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung sehr leicht beeinflussbar zu sein, worauf die starken kurzfristigen Schwankungen der Koloniezahlen der untersuchten Parameter hinweisen. Ebenso korrelierten die Myxobakterienwerte in den Sonden mit den anderen bakteriologischen Parametern, was auf ein mechanisch gestärktes Filtrationssystem des Bodens hinweist. Auch bei diesem See konnte eine gegenseitige Beeinflussung von Grundwasser und Oberflächenwasser aus bakteriologischer Sicht nicht ausgeschlossen werden.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 5/93**

**Vergleichende Untersuchungen der Fisch-, Daphnien und Algotoxizität von in Abwasserreinigungssimulationsanlagen behandelten Waschmaschinenabwässern unter Verwendung von Kompakt- und Baukastenwaschmitteln (1993)**

**Projektleiter: Dr. Wolfgang RODINGER**

**Kooperationspartner:**

Verein für Konsumenteninformation

**Problem-/ Aufgabenstellung:**

Neben herkömmlichen Haushaltswaschmitteln wird von der Waschmittelindustrie der Einsatz von Kompakt- wie auch von Baukastenwaschmitteln durch die Werbung verstärkt angeregt. In vorangegangenen Jahren sind sowohl pulverförmige als auch flüssige Waschmittel neben ihren physikalischen, chemischen und konsumentenorientierten Eigenschaften auch auf ihre Verträglichkeit gegenüber der aquatischen Umwelt hin überprüft worden. Diese Untersuchungen sollten nun auch bei Kompaktwaschmitteln durchgeführt werden.

**Ergebnisse:**

In Abwasserreinigungs-Simulationsanlagen behandelte Kompaktwaschmittel- und Baukastenwaschmittelabwässer wurden ökotoxikologisch untersucht und bewertet. Die Kompakt- wie auch die Baukastenwaschmittelabwässer zeigten durchschnittliche Wirkungen auf die Indikatororganismen, wobei aber die Ökotoxizität gegenüber Algen eher als groß zu bezeichnen war.

## Zwischenbericht

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. WG 1/93**  
**Untersuchung der mikrobiellen Biozönose der Donau im Raum Wien - Vergleich von mikrobiell-ökologischen Parametern mit klassischen bakteriologischen Parametern: Einschätzung der Güte und Selbstreinigungskapazität (1993 - 1995)**

**Projektleiter:**  
**Dr. Gerhard KAVKA, Dr. Martha SIMON**

**Kooperationspartner:**  
**Universität Wien**

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Rahmen des Projektes soll eine Einschätzung der bakteriologischen Beschaffenheit und Güte der Donau im Bereich Wien anhand der klassischen Güteparameter (Fäkalcoliforme, Kolonienzahl) sowie eine Verbesserung und Weiterentwicklung der Beurteilungsmethodik durch Einbeziehung neuer mikrobiell-ökologischer Parameter (mikrobielle Sekundärproduktion und Enzymaktivität, Bakterienbiomasse) erfolgen.

**Ergebnisse:**

Im abgelaufenen Jahr wurden erste Analysen an ausgewählten Probestellen oberhalb und unterhalb Wiens bis zur Staatsgrenze durchgeführt. Die Untersuchungen umfaßten einerseits die "klassischen" Güteparameter Kolonienzahl der heterotrophen Bakterien, Fäkalcoliforme und Fäkalstreptokokken, andererseits moderne mikrobiell-ökologische Parameter wie Bakterienbiomasse, mikrobielle Sekundärproduktion und Enzymaktivität ( $\alpha$ -Glucosidase,  $\beta$ -Glucosidase, Aminopeptidase, Glucuronidase).

Die erhobenen Daten geben erste Hinweise auf die Brauchbarkeit der erwähnten Parameter für die Weiterentwicklung der Beurteilungsmethodik der mikrobiologischen Beschaffenheit und Güte von Fließgewässern.

## Sonstige Forschungsprojekte

- Dipl.-Ing. Herbert DONNER  
**WG 3/87 - Systematische Untersuchung mittlerer und kleinerer Gemeindekläranlagen zur Feststellung der Anlagenfunktion in Abhängigkeit vom jeweiligen Klärsystem (1987 - 1994)**
- Dr. Karl ZOJER  
**WG 4/87 - Quantitative Bestimmung von Chlor-kohlenwasserstoffen in ausgewählten Stau-**

## räumen der Donau im Vergleich mit Fließstrecken (1987 - 1994)

- Dr. Gerhard KAVKA  
**WG 1/89 - Vergleichende toxikologische Untersuchungen an ausgewählten Abwasser- und Flußwasserproben (Photobakterium phosphoreum und Pseudomonas putida) (1989 - 1994)**
- Mag. Barbara ZACH  
**WG 4/90 - Untersuchung der Ursachen für das vermehrte Aufkommen von Algenblüten im Zeller See (1990 - 1994)**
- Dr. Wolfgang RODINGER, Dr. Karl ZOJER  
**WG 3/91 - Untersuchung der ökotoxischen Immisionsgrenzwerte gefährlicher Stoffe mittels chronischem Daphnientest (1991 - 1994)**
- Dr. Martha SIMON  
**WG 1/92 - Gesamtakterienzahl und Bakterienbiomasse in der österreichischen Donau (1992 - 1994)**
- Mag. Barbara ZACH  
**WG 2/92 - Untersuchung der Sedimente des Zeller Sees auf ihre Gliederungsmöglichkeit in Tiefen- und Horizontalstufen (1992 - 1994)**
- Dr. Wolfgang RODINGER  
**WG 3/92 - Methodik zur Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers (1992 - 1994)**
- Mag. Barbara ZACH  
**WG 2/93 - Erarbeitung und Entwicklung einer Methode zur Bestimmung ökotoxikologischer Wirkungen von Abwässern, Industriechemikalien und Vorflutern auf höhere Pflanzen (1993 - langjährig)**
- Mag. Barbara ZACH  
**WG 3/93 - Adaptierung einer Methode zur Bestimmung der (öko)mutagenen Wirkungen von Abwässern, Industriechemikalien und Vorflutern auf höhere Pflanzen (Tradeskantia) (1993 - langjährig)**
- Mag. Barbara ZACH  
**WG 4/93 - Ökotoxikologische Untersuchungen in Zusammenarbeit mit der Universität Wien beim Projekt "Untersuchungen und Erhebungen über die Wasserbelastung und die möglicherweise erhöhten Krebsrisiken im Raum Wr. Neustadt und Mitterndorfer Senke" (1993 - 1996)**

## 4. 4. Wasserwirtschaftliche Forschungsaufträge

### Abschlußbericht

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 681/90  
Baggerseen und deren Wechselwirkungen  
zum Grundwasser (1990 - 1993)**

**Projektnehmer:**

Kärntner Institut für Seenforschung, Klagenfurt

**Projektleiter:** Dr. Hans SAMPL

**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 sollten Baggerseen unterschiedlicher Altersstufen, Nutzungen und Standorte nach einheitlichen Kriterien untersucht werden. Darauf aufbauend sollten in wasserwirtschaftlicher und ökologischer Hinsicht abgestimmte Vorschläge für notwendige Maßnahmen sowohl für die Neuanlage als auch für bestehende Baggerseen entwickelt werden.

Mit Hilfe der Untersuchungsergebnisse an drei regionalen Teilprojekten (Kärnten, Niederösterreich, Steiermark) sollten

- Eutrophierungsursachen und -auswirkungen, Alterungs- und Abdichtungsvorgänge in Baggerseen festgehalten und
- 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, sollten 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,
- der Belastbarkeit von Baggerseen unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Nutzungsinteressen von Erholung, Sportfischerei etc.,

*als Empfehlungen für*

- die Neugestaltung von Baggerseen,
- die Verbesserung und Restaurierung von bestehenden Baggerseen.

*Ergebnisse:*

Der *Weizelsdorfer Badesee*, in dem die Bagger- und Restaurierungsmaßnahmen erst im Juli 1991 abgeschlossen worden waren, zeigt bei seiner derzeitigen Nutzung noch keine Eutrophierungsscheinungen.

Der offene Grundwasserkörper zeigt deutliche Wechselwirkungen zum oberstromigen bzw. unterstromigen Grundwasser. Die physikalisch-chemische Veränderung des offenen Grundwasserkörpers war im Unterstrom in einem Umkreis von 250 m nachweisbar. In erster Linie waren es die Parameter Temperatur, Alkalinität, Leitfähigkeit, Nitrat-Stickstoff, Kieselsäure und Sauerstoff, die eine Einmischung von Seewasser in das unterstromige Grundwasser erkennen ließen. Aus chemischer Sicht konnte eine negative Beeinträchtigung des unterstromigen Grundwassers nicht nachgewiesen werden.

Der in der Steiermark gelegene *Schwarzteich* ist in 2 Becken gegliedert und weist bei einer maximalen Tiefe von 10 m keine sommerliche Temperaturschichtung auf. Im Grundwasser konnte eine Abnahme der Härte im Unterstrombereich durch biogene Entkalkung im See festgestellt werden.

Auswirkungen der Badesaison waren nicht bemerkbar; so lagen die Gesamtphosphorwerte sowohl im ab- als auch anstromigen Bereich zwischen 7-20 mg/m<sup>3</sup> P<sub>tot</sub>.

Bei Untersuchungen auf Agrochemikalien, die vom Umweltbundesamt durchgeführt wurden, konnten maximale Atrazinkonzentrationen von 0,40 µg/l nachgewiesen werden, wobei eine starke Abnahme der Atrazin-Konzentrationen im See und im Unterstrombereich festgestellt werden konnte.

Der in der Nähe des Melker Donaukraftwerkes gelegene *Orndinger Baggersee* weist im Gegensatz zu den beiden anderen untersuchten Baggerseen im Sommer eine chemische Schichtung auf.

Im diesem maximal 12 m tiefen Baggersee sind immer wieder starke *Oscillatoria limosa* Entwicklungen - vor allem in 7 m Tiefe - zu verzeichnen. Der Gesamtphosphorgehalt von ca. 20 mg/m<sup>3</sup> P<sub>tot</sub> charakterisiert diesen Baggersee als eher mesotrophes Gewässer. Die chemisch-physikalischen Untersuchungen ergaben auch hier, daß die ufernahen Sonden vom Grundwasser beeinflußt werden.

Sowohl der *Schwarzteich* als auch der *Weizelsdorfer Badesee* sowie die jeweiligen Grundwassersonden wurden mikrobiologisch in bezug auf bakterielle Abundanz, bakt. Aktivität und Produktion, Proteinsynthese mittels <sup>14</sup>C-Leucin, Wachstumsmessung mittels <sup>3</sup>H-Thymidin, mikroskopische Bestimmung aktiver Bakterien mittels INT sowie die qualitative und quantitative Entwicklung der Ciliatenpopulationen untersucht. Bakterienpopulationen und -wachstumsrate erwiesen sich im Schwarzteich und Weizelsdorfer See ungefähr gleich, die Biomasse lag aber im Schwarzteich höher. Generell war im offenen Gewässer eine sehr starke Steigerung der aktiven Bakterien feststellbar.

In den Grundwasserbrunnen im Bereich des Schwarzteiches konnten auch Ciliaten nachgewiesen werden und zwar in den unterstromigen mehr als in den oberstromigen. Im Weizelsdorfer Baggersee war hingegen die Ciliatenpopulation nur äußerst gering entwickelt.

In säureempfindlichen Silikatgebieten sollte allerdings die Entwicklung überwacht werden, da Weichwasserseen und -flüsse einerseits als Frühwarnsystem der Natur angesehen werden, andererseits drastische und möglicherweise irreversible Veränderungen in Waldökosystemen anzeigen.

Das Projekt gliedert sich in die Projektteile Tirol, Kärnten und Mühlviertel. Es erfolgten

- Datenerhebungen am Piburger See (inkl. Zu- und Abflüsse), an Tiroler Hochgebirgsseen, an Kärntner Hochgebirgsseen und Bächen sowie Mühlviertler Bächen (inkl. Fischuntersuchungen)
- Beteiligung am internationalen Ringtest "Interkalibration Chemie und Makrozoobenthos, der von der NIVA/Oslo im Rahmen der EU-COST Aktion 612 durchgeführt wurde.

#### Ergebnisse:

Während im *Mühlviertel* die pH-Werte in Kombination mit der Alumminiumkonzentration im Ramenaibach und in der Klaffer zur Zeit der Schneeschmelze für Fische kritische Werte angenommen haben, scheint der Stinglbach noch nicht versauerungsgefährdet zu sein.

Bei der Untersuchung des Makrozoobenthos konnte festgestellt werden, daß mit steigendem pH-Wert die Schwankungsbreite der Individuendichte und Biomasse steigt. Die Durchschnittswerte von 1989-1991 nahmen mit sinkendem pH deutlich ab. Im stark versauerten Ramenaibach war die geringste Taxazahl zu beobachten. Mollusken, Crustaceen und Ephemeropteren traten mit zunehmender Versauerung zugunsten der Plecopteren, Oligochäten und Chironomiden zurück.

Im *Kärntner Dönersee* und *Melniksee* waren 1992 die bisher niedrigsten pH-Werte gegenüber den Vorjahren 1989-91 zu messen. Eine Aussage über die Versauerungstendenz läßt sich allerdings aufgrund der bisherigen Ergebnisse noch nicht eindeutig treffen.

Die Beprobung des Gradenbaches und Wagenitzbaches im Mölltal ergab, daß der pH-Wert diese Gewässer in den letzten 4 Jahren relativ konstant bei knapp über 7 geblieben ist.

Die Fischuntersuchungen in *Tiroler Hochgebirgsseen* ergaben bei den untersuchten Seesaiblingen im Schwarzsee im Vergleich zum Achensee eine vermehrte Glykogenvakuolisierung der Hepatozytenkerne sowie Metallanreicherungen.

### Zwischenberichte

#### *Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 621/89 Entwicklung des Versauerungsgeschehens österreichischer Gewässer (1989 - 1994)*

##### *Projektnehmer:*

Institut für Limnologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

*Projektleiter:* Dr. Roland PSENNER

##### *Problem-/Aufgabenstellung:*

Ausgehend vom Ergebnisbericht zum Forschungsvorhaben "Versauerung von Hochgebirgsseen" (1987) hat sich die Notwendigkeit gezeigt, das Versauerungsgeschehen in österreichischen Gewässern (Seen und Fließgewässer) mittelfristig zu erfassen.

Seen und Fließgewässer in den untersuchten Regionen sind nur mäßig versauert bzw. finden sich in einem frühen Stadium der Versauerung. In manchen Flüssen und Seen treten jedoch regelmäßig saisonale (Schneeschmelze) Versauerungsschübe auf.

Ein großer Teil des Bundesgebietes weist günstige geologische Voraussetzungen, d.h. leicht verwitterbares Gestein auf, das auch hohen Depositionsraten von Säuren auf lange Zeit Widerstand leistet.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 780/93**  
**Einfluß von im Freiland angelegten Miststapelplätzen auf das Grundwasser (1993 - 1995)**

**Auftragnehmer:** Kärntner Institut für Seenforschung, Klagenfurt

**Projektleiter:** Dr. L. Schulz

**Kooperationspartner:**

Landwirtschaftskammer Kärnten, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Bei nicht ausreichender Kapazität des Miststapelplatzes im Hofbereich wird Mist auch auf Ackerflächen gestapelt. Solche Lagerungen erfolgen befristet (6 - 8 Monate) und regional in unterschiedlichem Ausmaß.

Es wird vermutet, daß bei Lagerung von Stallmist auf unbefestigten Ackerflächen eine Gefährdung des Grundwassers besteht. Fachlich nachvollziehbare Arbeiten zu dieser Thematik liegen nicht vor.

In der Landwirtschaft werden auch zunehmend Grünabfälle und Stallmist auf offenem Feld kompostiert, sodaß die mit dem Feldlager verbundenen Gewässerschutzfragen noch an Bedeutung gewinnen werden.

Verschiedene Studien befassen sich mit dem Sickeraftanfall bei Kompostierungen. Diese Arbeiten liefern zwar gewisse Anhaltspunkte für dieses Projekt über erwartbare Sickeraftmengen und -zusammensetzungen, bilden jedoch nur einen Teilaspekt, da der Konnex zu Boden und Grundwasserneubildung (qualitativ und quantitativ) nicht behandelt wird.

**Folgende Aussagen werden erwartet:**

- Nachvollziehbarkeit des Untersuchungsprogrammes durch exakte Beschreibung aller relevanten Randbedingungen;
- Stickstoffbilanz für abgedeckten und nicht abgedeckten Miststapel sowie für Vergleichsflächen für jede einzelne Lagerungsperiode;
- Schlußfolgerungen für die Lagerung von Miststapeln auf unbefestigten Flächen aus der Sicht des Boden- und Gewässerschutzes.

**Ergebnisse:**

Die Kleinlysimeteranlage wurde im November 1993 im oberen Glantal, Gemeinde Liebenfels, auf einem Ackerboden eingebaut. Danach wurde unter Festhaltung der relevanten Randbedingungen der Miststapel in abgedeckter und nicht abgedeckter Form aufgesetzt. Mit der Erfassung der Sickerwässer und der chem. Wasseranalytik wurde begonnen.

**Titel und Laufzeit des Projektes Nr. W 886/93**  
**Untersuchungen und Erhebungen über die Wasserbelastung und die möglicherweise erhöhten Krebsrisiken im Raum Wr. Neustadt und Mitterndorfer Senke (1993 - 1996)**

**Auftragnehmer:** Institut für Tumoriologie und Krebsforschung der Universität Wien

**Projektleiter:** Univ.-Prof. Dr. Schulte-Hermann

**Kooperationspartner:**

Bundesministerien für Umwelt, Jugend und Familie und für Gesundheit, Sport und Konsumentenschutz

**Problem-/Aufgabenstellung:**

Im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern liegen derzeit keine aussagekräftigen Daten über die Belastung österreichischer Gewässer mit erbsubstanzschädigenden Chemikalien aus biologischen Untersuchungsverfahren vor. Genotoxische Wirkungen sind die Ursache von Krebserkrankungen und können darüber hinaus Erbkrankheiten auslösen sowie zu Störungen bei der Fortpflanzung führen.

Die Mitterndorfer Senke soll als Modellfall für die erstmalige Anwendung eines kombinierten Untersuchungsverfahrens zur Erfassung gentoxischer kanzerogener Verunreinigungen von Wasserproben in Österreich herangezogen werden. In diesem Gebiet wurde die Belastung des Grund- und Trinkwassers durch Deponiechemikalien und die erhöhten Krebsrisiken im Raum Wr. Neustadt in den letzten Jahren wiederholt öffentlich diskutiert. Mehrere U.S.-Studien haben Hinweise auf eine Zunahme der Krebserkrankungen in Gegenden erbracht, in denen Trinkwasserverunreinigungen durch unkontrollierte Chemikaliendeponien bestanden.

In der Mitterndorfer Senke wurde bereits eine Reihe von Maßnahmen eingeleitet: chem.-analyt. Untersuchungen und eine stufenweise Sanierung der Fischerdeponie sowie die Durchführung epidemiologischer Untersuchungen (seit 1991) im südlichen Wiener Becken.

Es ist zweifelhaft, ob die derzeit analytisch erfaßten Chemikalien mit der erhöhten Krebsinzidenz in Zusammenhang gebracht werden können, jedoch konnte bisher nur ein Bruchteil der chemisch nachgewiesenen Gewässerverunreinigungen auf kanzerogene und gentoxische Effekte hin untersucht werden; darüber hinaus lassen sich synergistische biologische Effekte mehrerer gleichzeitig auftretender Stoffe und deren Abbauprodukte prinzipiell nicht mit chemisch-analytischen Verfahren erfassen. Biologische Kurzzeit-Genotoxizitätstests stellen daher eine notwendige Ergänzung zu den bereits durchgeföhrten Arbeiten dar. Durch ökotoxiko-

logische Begleituntersuchungen mit Organismen aller trophischen Niveaus soll außerdem das ökotoxische Gefährdungspotential miterfaßt werden.

Im Rahmen dieses Projektes sollen somit erstmals weitgehende Untersuchungen der Gewässerbelastung mit biologischen Labormethoden zur Charakterisierung des Wassers des Untersuchungsgebietes entsprechend den in § 33a WRG genannten gefährlichen Wasserinhaltsstoffen erfolgen.

- Erarbeitung und Erprobung eines aussagekräftigen kombinierten Untersuchungsverfahrens; Auswahl geeigneter Endpunkte sowie Nachweis genotoxischer/kanzogener Belastungen von Wasserproben im Bereich der Mitterndorfer Senke durch Einsatz von drei Prüfverfahren: Mutagenitätstests mit Bakterien; Zytogenetische Untersuchungen mit Säugetierzellen; Kleinkern- tests und somatische Mutationstests mit Pflanzen (*Tradescantia*).
- Bewertung der genotoxischen Belastungen von Wasserproben der Mitterndorfer Senke; Aussagen über relative Belastungen durch Vergleich mit Grund- und Oberflächenwasserproben unterschiedlichen Verschmutzungsgrades.
- Integration und Vergleich mit Grund- und Oberflächenwasserproben unterschiedlichen Verschmutzungsgrades; Integration und Vergleich

der biologischen Resultate mit analytisch-chemischen Befunden und wenn möglich Ermittlung der Ursachen der genotoxischen Effekte; Bewertung der Effektivität der laufenden Sanierungsmaßnahmen.

- Erfassung der akuten und z.T. chronischen ökotoxischen Wirkungen von Emissionen und daraus resultierenden Immissionen mit Hilfe genormter Toxizitätstests mit Vertretern aller trophischen Niveaus (Konsumenten, Produzenten und Destruenten); Vergleich der ökotoxikologischen Resultate mit jenen der Untersuchungen auf erbgutverändernde und krebserregende Wirkungen sowie mit den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen; Bewertung der Belastung von Abwässern, Grund- und Oberflächenwässern mit ökotoxikologisch wirksamen Stoffen.

Im ersten Teil des Projektes werden chemisch besonders stark belastete Proben untersucht, wobei sich die Probenahme zusätzlich auch an epidemiologischen Daten orientieren wird, d.h. Wässer aus Gegenden, in denen "Krebsnester" (Cluster) vorliegen, werden besonders eingehend untersucht. In weiterer Folge sollen die Probeentnahmestellen über den gesamten Untersuchungsraum so verteilt werden, daß für den Gesamtraum repräsentative Aussagen getroffen werden können.

## Adressenverzeichnis ressorteigener Forschungsstellen

### Bundesanstalt für Agrarbiologie

Georg Wieningerstraße 8, A-4025 Linz  
 Telefon: (0732)81261-0, Fax: 0732/85482  
 Leiter: Direktor Hofrat Dr. Josef WIMMER

### Bundesanstalt für Agrarwirtschaft

Schweizentalstraße 36, A-1133 Wien  
 Telefon: (0222)8773651, Fax: 0222/877365159  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Hans ALFONS

### Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

A-8952 Irdning  
 Telefon: (03682)22451, Fax: 03682/2461488  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Kurt CHYTIL

### Bundesanstalt für alpenländische Milchwirtschaft

A-6200 Jenbach  
 Telefon: (05244)2262, Fax: 05244/261129  
 Leiter: Direktor Hofrat Dr. Wolfgang GINZINGER

### Bundesanstalt für Bergbauernfragen

Grinzingler Allee 74, A-1196 Wien  
 Telefon: (0222)3257420, Fax: 0222/32138239  
 Leiter: Direktor Oberrat Dr. Josef KRAMMER

### Bundesanstalt für Bodenwirtschaft

Denisgasse 31, A-1200 Wien  
 Telefon: (0222)33103-0, Fax: 0222/3306055  
 Leiter: Dir. Hofrat Univ.-Doz. Dr. Otto DANNEBERG

### Bundesanstalt für Fischereiwirtschaft

A-5310 Mondsee  
 Telefon: (06232)3847, Fax: 06232/384733  
 Leiter: Direktor Hofrat Dr. Albert JAGSCH

### Bundesanstalt für Fortpflanzung und Besamung von Haustieren

Thalheim 179, A-4601 Wels  
 Telefon: (07242)47012, Fax: 07242/4701115  
 Leiter: Direktor Dr. Franz FISCHERLEITNER

### Bundesanstalt für Landtechnik

Mankerstraße 18, A-3250 Wieselburg  
 Telefon: (07416)52175-0, Fax: 07416/52175-45  
 Leiter: Direktor Hofrat Dr. Johann SCHROTTMAIER

### Bundesanstalt für Milchwirtschaft

Wolfpassing 1, A-3261 Steinakirchen  
 Telefon: (07488)202, Fax: 07488/20211  
 Leiter: Direktor Hofrat Dr. Heinrich WINTERER

### Bundesanstalt für Pferdezucht

A-4651 Stadl/Lambach  
 Telefon: (07245)8997, Fax: 07245/899721  
 Leiter: Direktor Dr. Klaus PRILHOFER

### Bundesanstalt für Pflanzenbau

Alliiertenstraße 1, A-1021 Wien  
 Telefon: (0222)21113-0, Fax: 0222/2162056  
 Leiter: Direktor Hofrat Univ.-Doz. Dr. Rainer HRON

### Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Trunnerstraße 5, A-1021 Wien  
 Telefon: (0222)21113-0, Fax: 0222/2160825  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Peter FIDA

### Bundesanstalt für Weinbau

Neusiedlerstraße 55, A-7000 Eisenstadt  
 Telefon: (02682)65905, Fax: 02682/6590542  
 Leiter: Direktor Oberrat Dr. Walter FLAK

### Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau

Grünbergstraße 24, A-1131 Wien  
 Telefon: (0222)8135950, Fax: 0222/813595099  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Dr. Leopold URBAN

### Höhere Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau mit Institut für Bienenkunde

Wienerstraße 74, A-3400 Klosterneuburg  
 Telefon: (02243)7910, Fax: 02243/86705  
 Leiter: Direktor Hofrat Univ.-Doz. Dr. Josef WEISS

### Landwirtschaftlich-chemische Bundesanstalt

Trunnerstraße 5, A-1021 Wien  
 Telefon: (0222)21113-0, Fax: 0222/21113350  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Arnold KÖCHL

### Bundesversuchswirtschaft Fohlenhof

Katzelsdorferstraße 11, A-2700 Wr. Neustadt  
 Telefon: (02622)22157, Fax: 02622/22157  
 Leiter: Ing. Rudolf SCHMID

### Bundesversuchswirtschaft Fuchsenbigl

A-2286 Haringsee  
 Telefon: (02214)8330, Fax: 02214/8550  
 Leiter: Dipl.-Ing. Josef DIETRICH

### Bundesversuchswirtschaft Königshof

A-2462 Wilfleinsdorf  
 Telefon: (02162)62540, Fax: 02162/625408  
 Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Werner PICHLER

### Bundesversuchswirtschaft Wieselburg

A-3250 Wieselburg  
 Telefon: (07416)52241, Fax: 07416/5224115  
 Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Josef PERNKOPF

### Forstliche Bundesversuchsanstalt

Tirolergarten, A-1131 Wien  
 Telefon: (0222)87838, Fax: 0222/8775907  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Fritz RUHM

### Bundesanstalt für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Pollenbergstraße 1, A-3252 Petzenkirchen  
 Telefon: (07416)52108, Fax: 07416/5210834  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Norbert LEDER

### Bundesanstalt für Wasserbauversuche und hydro-metrische Prüfung

Severingasse 7, A-1090 Wien  
 Telefon: (0222)4026802  
 Leiter: Direktor Hofrat Dipl.-Ing. Gerhard PLATZER

### Bundesanstalt für Wassergüte

Schiffmühlenstraße 120, A-1223 Wien  
 Telefon: (0222)234591, Fax: 0222/23459115  
 Stellv. Leiter: Hofrat Dipl.-Ing. Herbert DONNER

## Register

### A

Aal, 66  
 Abbauverhalten, 95  
 Abreifepilz, 87  
 Abreifeschutz, 80  
 Abwasser, 217  
*Achillea millefolium*, 42  
 Ackerbohne, 82, 86, 128  
 Ackersenf, 86  
 Aggregatstabilität, 46, 62  
 Agrarbiologie, 25  
 Agrarfachhochschule, 61  
 Agrarpolitik, 37, 59, 156  
 Agrarstrukturpolitik, 58  
 Agrarstrukturwandel, 150  
 Agrarstruktur, 59  
 Ährenfusariosen, 148  
 ALFIS, 33  
 Algenblüte, 217  
 Almflächen, 170  
 Almmilch, 54  
 Alpinpflanzensaatgutmischung, 49  
 Alpkäse, 171  
 Alternativkultur, 90, 100  
 Alternativproduktion, 50  
*Alyssum saxatile*, 107  
*Amelanchier ovalis*, 104  
 Ampfer, 45  
 Analysenmethoden, 38  
*Anthocyan*, 111  
 Äpfel, 139, 167  
 Apfelsorte, 116  
 Apfelunterlage, 116  
 Applikationstechnik, 95  
 Arbeitstagebuch, 30  
*Arnica montana*, 41  
 Aromastoff, 103  
 Asche, 154  
*Asparagus densiflorus*, 106  
 Atrazin, 26  
 Ausgleichszahlungen, 163  
 Außenhandel, 35  
 Auswaschungsverlust, 31  
 Auwald, 174

### B

*Bacillus thuringiensis*, 91  
 Backeigenschaften, 86  
 BACTOSCAN-Gerät 57  
 Baggersee, 215, 218  
 Bakteriose, 89, 99  
 Ballensilage, 44

Barben, 67  
 Baumwurzeln, 177  
 Beitragszahlungen, 35  
 Beitrittsausgleichsbeträge, 163  
 Beizqualität, 100  
 Beizung, 97  
 Bekämpfungsschwelle, 80  
 Belüftungsverfahren, 40  
 benachteiligte Gebiete, 58, 59  
 Beratung, 155, 160  
 Beratungsmaßnahme, 211  
 Beratungsmodell, 60  
 Beregnungsversuch, 211  
 Bergbauerngebiet, 58  
 Bergbauernpolitik, 61  
 Bergbauerntechnik, 74  
 Berggebiet, 59  
 Berghöfekataster, 61  
 Bergkäse, 57  
 Bergschaf, 51  
 Besatz, 85  
 Bestandesdüngung, 189  
 Bestäubung, 118  
 Betriebsplanung, 37  
 Betriebsstruktur, 37  
 Bewirtschaftungsbeschränkung, 62  
 Bienenparalysevirus, 171  
 Bioabfall, 33  
 Biodiesel, 72, 171  
 Biogene Amine, 57, 114  
 Bioindikation, 184  
 Bioindikator, 67  
 Biologischer Landbau, 30, 52, 108  
 Biologische Abbaubarkeit, 73  
 Biomasse, 87, 154, 197  
 Biomasseertrag, 177  
 Biomasseheizanlage, 75  
 Biotest, 101  
 Biovin, 125  
 Bio-Öle, 101  
 BIT, 15  
 Blattfleckenkrankheit, 87  
 Blattlaus, 96, 110  
 Blautafel, 96  
 Blei, 185  
 Blocksteinrampen, 215  
 Bodenabtrag, 211, 213  
 Bodenbearbeitung, 122  
 Bodenbearbeitungsmaßnahme, 213  
 Bodenbearbeitungsmethoden, 100  
 Bodenbelastung, 25  
 Bodenbewertung, 131  
 Bodenerosion, 46  
 Bodenfruchtbarkeit, 86, 122, 214  
 Bodengeochemie, 170  
 Bodenheuerbung, 70

Bodenkartierung, 132, 211  
 Bodenkartierungsergebnisse, 61  
 Bodenkennwert, 213  
 Bodenkrankheit, 109  
 Bodennutzung, 37  
 Bodenschätzung, 61, 161  
 Bodenstickstoff, 62  
 Bodenuntersuchung, 29, 121  
 Bodenwasserhaushalt, 135, 212  
 Bodenzustandsinventur, 25  
 Bodenzustand, 86  
 Borkenkäfer, 188  
 Botrytis, 104  
 Brache, 127, 129  
 Branchenanalyse, 161  
 Braugerste, 84  
 Breitenwirksame Pflanzenschutzmittel, 90  
 Buche, 188

**C**

Cadmium, 122, 185  
 Casein, 142  
 Caseingehalt, 56  
 CA-Kühllagerung, 167  
 Cell Motility Analyse, 65  
 Cell Motion Analysis, 69  
 Cercospora, 100  
 CGIAR, 16  
 Chlorkohlenwasserstoffe, 184, 217  
 Christlum, 191, 203, 207  
 Cirsium arvense, 51  
 Containerkultur, 110  
 Cornus, 110  
 COST, 16, 20  
 CO2, 173  
 Cross-Flow-Filtration, 113  
 Cross-Flow-Technik, 102

**D**

Daphnientest, 217  
 Dattelpalme *Phoenix dactylifera*, 105  
 Dauerbeobachtungsflächen, 188  
 Dauerdüngung, 110  
 Dehelminthisation, 69  
 Denitrifikation, 63  
 Dessertweintyp, 104  
 Dessertwein, 104  
 Diazinon, 98  
 Direktdampfinjektion, 76  
 Direktvermarktung, 53  
 Direktzahlung, 58, 59, 61  
 Donauauen, 188  
 Douglasie, 188  
 Düngedefizit, 38, 120  
 Düngemittelaufwand, 120  
 Düngearist, 46  
 Düngung, 51  
 Düngungsempfehlung, 29

Düngungsintensität, 122  
 Düngungsvariante, 27  
 Dünnenschichtkultur, 109  
 Durchforstung, 188  
 Durchwurzelung, 51  
 Durchwurzelungsverhältnisse, 214  
 Durumweizen, 86

**E**

Ebersamenproduktion, 70  
 ECCAEA, 74  
 Echter Mehltau, 94, 104, 110  
 Edelkastanie, 130  
 Edelnelken, 110  
 EDV, 43, 159  
 EG-Agrarreform, 61  
 EG-Agrarwirtschaft, 34  
 EG-Binnenmarkt, 156  
 EG-COST, 20  
 EG-Hygienierichtlinie, 56  
 EG-Integration, 35  
 EG-STEP, 20  
 Eiche, 209  
 Eichensterben, 175  
 Einheitsbewertung, 161  
 Einkommenselastizität, 33  
 Einkommensveränderung, 37  
 Einstreusystem, 41  
 Einzelberatung, 34  
 Eiswein, 102  
 Eiweißbedarf, 51  
 Ejakulatbeurteilung, 69  
 Elefantengras, 129  
 Elektrobefischung, 69  
 Elektronik, 73  
 Elektrostatik, 95  
 Elektrostatische Aufladung, 95  
 ELISA, 29, 92, 93  
 Emissionsmessung, 72  
 Emmentalerkäse, 54, 171  
 Energetische Futterwert, 48  
 Energetische Wertigkeit, 81, 82  
 Entmistungstechnik, 52  
 Epiphytenbesatz von Grünlandpflanze, 33  
 Erbsen, 45  
 Erhitzungsnachweis, 77  
 Erkrankungen, 127  
 Ernährungskultur, 171  
 Erodierbarkeitsfaktor, 211  
 Erosionserscheinung, 119  
 Erosionsgefährdung, 131, 132  
 Erosionsschutz, 211  
 Erosion, 214  
 Ertrags- und Qualitätssicherung, 79  
 Erwerbskombination, 37, 60, 61, 171  
 Ethylen, 64, 112

- EU, 153  
 EU-Agrarsystem, 35  
 EU-Beitritt, 164  
 EU-Beitrittsverhandlung, 58  
 EU-Binnenmarkt, 35  
 EU-Integration, 36  
 Extensive Pflanzenproduktion, 94  
 Extensivierung, 86, 123, 125, 128  
 Extensivierungsversuch, 37  
 Extraktionsverfahren, 121
- F**  
 Fahrsilo 44  
 FAO, 16, 20  
 Faserflachs, 42  
 Faulbrut, 117  
 Feinsprühen, 95  
 Fernheizung, 171  
 Festmistsystem, 40  
 Fettverteilung, 173  
 Fettzusammensetzung, 126  
 Fichte, 51, 188, 191, 192, 194, 195, 200, 206, 209  
 Finanzierungskooperation, 21  
 Fischaufstieg, 153  
 Fischaufstiegshilfen, 153  
 Fischbestandserhebung, 68  
 Fischottter, 170  
 Fischsamen, 171  
 Flachs, 87, 149  
 Flaschenlagerung, 118  
 Fleisch, 164  
 Fleischleistung, 128, 137, 147  
 Fluoreszenzdetektion, 103  
 Flüssigmisterzeugung, 40  
 Foliensilo, 44  
 Förderungsgebiete, 58  
 Forschungsaufgaben, 9  
 Forschungsaufträge, 22  
 Forschungsausgaben, 22, 23  
 Forschungsfinanzierung, 22  
 Forschungsförderung, 22  
 Forschungskoordinierung, 21  
 Forschungsmittel, 22  
 Forschungsplanung, 21  
 Forschungsprogramme, 21  
 Forschungsschwerpunkte, 9  
 Forschungsziele, 9  
 Forstökologie, 187  
 Forstschädlinge, 188  
 Freilandstauden, 110  
 Fruchtbarkeitsstörungen, 50  
 Fruchtfolge, 33, 51, 125  
 Fruchtfolgeindikatoren, 100  
 Fruchtfolge-Vergleichsversuch, 33, 125, 214  
 Fruchtgehölz, 108  
 Fruchtpaste, 116
- Fruchtpigment, 118  
 Fünf-b(5b)-Gebiete, 58  
 Fungizid, 79  
 Fungizidapplikation, 80  
 Fungizider Abreifeschutz, 80  
 Fusarienart, 31  
 Fusarienbefall, 27  
 Fusarentoxin, 27, 31  
 Fusarium, 27, 106, 110  
 Fusariumwelke, 110  
 Futtererbse, 127  
 Futtergetreide, 51  
 Futterhafer, 81  
 Futterqualität von Gerste, 82  
 Futterrübe, 46
- G**  
 Ganzpflanzen-Brennstoff, 75  
 GAP-Reform, 167  
 Gartenbau, 100, 159  
 Gaschromatograph, 103  
 GATT, 36, 37, 59, 61, 153  
 Gebläsespritzen, 172  
 Gefrierkonservierung, 65  
 Gefrierkonservierung von Fischsperma, 69  
 Gelbschale, 87  
 Gemeindekläranlagen, 217  
 Gemüse, 161  
 Gemüsebau, 159  
 Genbank, 110  
 Genetik, 173  
 Genotypen, 186  
 Gesamtkeimzahl, 77  
 Geschiebeuntersuchung, 189  
 Getreide, 163  
 Getreidezüchtung, 148  
 Gewässerbeeinträchtigung, 213  
 Gewässerversauerung, 69  
 Gipsblock, 212  
 Gipsblockmessungen, 135  
 Glycerin, 125, 128  
 Grünbrache, 52  
 Grundfutterqualität, 51  
 Grundwasser, 32, 86, 170, 218, 220  
 Grundwassergefährdete Gebiete, 26  
 Grundwasserhaushalt, 134  
 Grundwasserschutz, 62  
 Grünfutter, 27  
 Grünland, 48, 170  
 Grünlanddüngung, 38  
 Grünlandextensivierung, 51  
 Grünlandherbizid, 52  
 Grünlandpflanzen, 33  
 Gülle, 51  
 Güllebelüftung, 39, 46  
 Güllezusatz, 40

Gurke, 108

**H**

Hackfrüchte, 43  
 Hackgut, 154  
 Hackguttrocknung, 71  
 Hafer, 27, 86  
 Halmbruchkrankheit, 92  
 Halmfutterernte, 70  
 Halmverkürzungsmittel, 79  
 Hanglage, 74  
 Hartkäsetaugliche Milch, 57  
 Hautkrankheit, 124  
 Heilpflanze, 41  
 Helminthen, 67  
 Herbizid, 45  
 Herbizidempfindlichkeit, 129  
 Herdenfruchtbarkeit, 129  
 Heublumen, 51  
 Heuernte, 51  
 Hochdruckflüssigkeitschromatograph, 103  
 Hochlagen, 189  
 Hochlagenauforstung, 189  
 Hochlagenbegrünung, 144  
 Hochlagenbestände, 188  
 Hochsilo, 43  
 Hochwasserbestimmung, 189  
 Höhen, 205  
 Hohenheimer Futterwerttest, 51  
 Höhenprofil, 196, 198, 200  
 Holunderdoldenwelke, 130  
 Holunder, 118  
 Holz, 141  
 Holzernte, 187  
 Holzhackgutfeuerung, 70  
 Holznutzung, 188  
 Holzqualität, 174  
 Holzrückung, 189  
 Honig, 117, 118  
 Honigbeurteilung, 118  
 Honigbiene, 114, 172  
 Honigleistung, 118  
 Honigtautracht, 118  
 Horschgerät, 125  
 Horschgerät, 125  
 Humusbildung, 119  
 Humusumsatz, 119

**I**

IBPGR, 16  
 Imkerei, 118  
 Immissionen, 185  
 Immissionseinwirkung, 188  
 Immissionserhebung, 33  
 Immissionsgrenzwerte, 217  
 Impfstoff, 171

Informationsmodell, 159  
 Information-Retrieval-System, 38  
 Insektizidbehandlung, 90  
 Integrierter Pflanzenbau, 34  
 Integrierter Pflanzenschutz, 92, 100  
 Integrierter Rebschutz, 89  
 Internationale Zusammenarbeit, 13  
 Internationalisierung, 35  
 Investitionsförderung, 172  
 In-vitro-Kultur, 105, 106, 139  
 Ionenauswaschung, 63  
 IUFRO, 19

**K**

Kahlschlag, 187  
 Kälberaufzucht, 172  
 Kälberfütterung, 126, 128  
 Kalbinnenproduktion, 51  
 Karpfenteich, 66  
 Karpfenteichwirtschaft, 170  
 Kartoffel, 46, 52, 161  
 Kartoffelbau, 101  
 Kässereitauglichkeit, 142  
 Käsespezialsorte, 52  
 Kastanienrindenkrebs, 172  
 Käbungstechnologie, 53  
 Käungsversuch, 53  
 Kesselmilch, 54  
 Kiefer, 188  
 Kieselgurfiltration, 102  
 Kistenhaltung, 49  
 Klärschlamm, 51  
 Klärschlammausbringung, 51  
 Klärschönung, 102  
 Klima, 162  
 Klimawandel, 100  
 Knaulgras, 47  
 Knoblauch, 170  
 Kolkuntersuchung, 215  
 Kollektivlandwirtschaft, 36  
 Kombinationszüchtung, 117  
 Kommassierung, 131  
 Kommunalpolitik, 37  
 Kompostextrakt, 106  
 Kompostierung, 123, 146  
 konventionelle Fruchtfolge, 34  
 Konzertierte Aktion, 14  
 Koppelprodukt, 59  
 Körnererbse, 87  
 Körnerleguminosen, 29, 163  
 Körnermaisproduktion, 125  
 Körnermais, 87  
 Körperproportionen, 127  
 Kostergebnisse, 101  
 Kraftfutter, 51  
 Kraftwerksbauten, 134

Kraut, 100  
 Krebsrisiko, 217, 220  
 Kreuzpreiselastizität, 33  
 Kreuzungsversuche, 129  
 Kronenverlichtung, 194  
 Kulturlandschaft, 168  
 Kulturnetz, 108  
 Kultursubstrat, 108  
 Künstliche Besamung, 65  
 Kunststoffadditive, 173  
 Kupfer, 51  
 Kurzumtriebsversuche, 177

**L**

Laichaktivität, 69  
 Lämmermast, 45, 47, 51  
 Lärche, 188  
 Laubbäume, 188  
 Lawinen, 181, 183  
 Lawinen, 189  
 Leguminosen, 122  
 Leistungsförderer, 146  
*Leuciscus cephalus*, 69  
*Lilium x henryi*, 107  
 Linden, 110  
 Luftanalysen, 189  
 Luftbilddauswertung, 211  
 Luftbildeinsatz, 131  
 Luftbildinventur, 180  
 Luftschadstoffe, 33, 185, 186  
 Luftverunreinigung, 188  
 Lungenkrankheiten, 128  
 Luzerne, 86

**M**

Mais, 92  
 Maissilage, 47  
 Mais, 83, 86  
 Marchfeld, 33, 125  
 Marillenblattbräune, 100  
 Markenschweinefleischproduktion, 123  
 Marketing, 161, 171  
 Mastitis, 56  
 Mastrind, 127  
 Mattentechnik, 70  
 Mehltaubekämpfung, 80, 88  
 Melioration, 193, 207  
 Melkanlagen, 78  
 Mikrobielle Qualität, 27, 81  
 Mikroflora, 27  
 Mikroorganismen, 62  
 Milch, 163  
 Milchhygieneverordnung, 56  
 Milchleistung, 145  
 Milchmischerzeugnis, 77  
 Milchprodukte, 33, 53

Milchproduktion, 51  
 Milchproteine, 142  
 Milchproteinvariante, 55  
 Milchqualität, 43  
 Mineraldünger, 38  
 Mineralstoff, 48  
*Miscanthus*, 128, 129, 141  
 Mischkraftstoff, 72  
 Mischkultur, 108  
 Mistkompost, 33  
 Miststapelplätze, 220  
 Mitterndorfer Senke, 217, 220  
 Molke, 46, 52  
 Molkefütterung, 52  
 Molkenprotein, 75  
 Monitoring, 78  
 Motormäher, 71  
 Mühlviertel, 162  
*Müller Thurgau-Klone*, 111  
 Mykoplasmosen, 100  
 Mykorrhiza, 172, 189, 190, 201  
 Mykosen, 101  
 Mykotoxinkontamination, 101  
 Mykotoxinuntersuchung, 31

**N**

Nachbareffekt, 83  
 Nachkommenprüfung, 128, 137  
 Nachwachsende Rohstoffe, 75  
 Nachweis von Pestizidwirkstoffen, 100  
 NAFTA, 35  
 Nährstoffabtrag, 51  
 Nährstoffgehalt, 82  
 Nährstoffverluste, 146  
 Nahrungsmittelindustrie, 38  
 Naturnaher Landbau, 105  
 Naturverjüngung, 187  
 Nektarinen, 118  
 Nelke, 106  
 Nematoden, 32, 188  
 Nettoenergielaktation, 29  
 Neusiedlersee, 66  
 Niedertemperaturheizung, 109  
 NIR-Analyse, 52  
 NIR-Geräte, 28  
 Nitrat, 200  
 Nitratbelastung, 172  
 Nitratgehalt, 121  
 Nitratverfrachtung, 86, 125  
 Nitratkonzentration, 26  
 Nmin-Gehalt, 26  
 Notstromaggregate, 75  
 NÖ Bodenzustandsinventur, 61  
 Nürtinger Kiste, 50  
 Nutzarthropoden, 96  
 Nützlingsschonende Präparate, 98

N-Düngung, 86

## O

Oberflächenabfluß, 213  
 Obst, 112, 161  
 Obstbau, 98  
 Obstsorten, 139  
 Offene Systeme, 108  
 Ökologische Belastungsquoten, 37  
 Ökonometrische Modelle, 37  
 Ökosystem, 169  
 Ölplanze, 120  
 Ölsaaten, 163  
 Organische Dünger, 119  
 Organische Schadstoffe, 25  
 Organochlorpestizid, 25  
 Organochlorpestizide, 25  
 Osteuropa, 36  
 Ozon, 159, 186, 198

## P

Paeonia suffruticosa, 106  
 Palme, 105  
 Pappel-, 176  
 Paprika, 110  
 PCB, 25, 78  
 Penetrometer, 213  
 Pfirsiche, 118  
 Pflanzensoziologie, 51  
 Pflaumenunterlage, 112  
 Pflropfenkrankheit, 100  
 Phlox, 127  
 Phoma-Warndienst, 100  
 Phytophthora, 100  
 Pilzkrankheiten, 130  
 Pohl-Arbeitsgruppe, 58  
 Porenlüftung, 50  
 Porree, 110  
 Prädikatsweinforschung, 104  
 Preis- und Einkommenselastizitäten, 33  
 Progesteronbestimmung, 129  
 Prognosemodell, 37  
 Proteingehalt von Braugerste, 84  
 Prüfnummernkampagne, 101  
 Prüfnummer, 101

## Q

Qualität, 101, 140, 167  
 Qualitätshaferproduktion, 33  
 Qualitätsparameter, 57  
 Qualitätssicherung, 78  
 Qualitätsweine, 101  
 Qualitätsweizen, 86  
 Qualitäts- und Prädikatswein, 101

## R

Radieschen, 105  
 Rahmenprogramme, 13  
 RANCIMAT-Methode, 73  
 Raps, 45, 86, 90, 100, 122  
 Rapsöl, 173  
 Rapsölmethylester, 75  
 Raubmilbe, 89, 97, 98  
 Raubwanze, 96, 100  
 Raygras, 43  
 Rebsorte, 115, 118  
 Recycling-Spritzgerät, 96  
 Reformstrategien, 61  
 Regel- und Dosiereinrichtung, 73  
 Regionalpolitik, 61  
 Regionalstruktur, 170  
 Reifebestimmung, 118  
 Reinzuchthefe, 104, 112  
 Resistenz, 148  
 Resistenzzüchtung, 139, 171  
 Richtmengenregelung, 36  
 Rinde, 108, 141  
 Rindenfeuerung, 154  
 Rinderembryonen, 129  
 Rindermast, 128, 146  
 Rinderzucht, 142  
 Rindfleischerzeugung, 51  
 Ringnekrosen, 100  
 Ringuntersuchung, 50  
 RME, 75  
 Robinien, 188  
 Roggenqualität, 86  
 Rohfettgehalt, 120  
 Rohmilch, 171  
 Rohmilchqualität, 173  
 Rohmilch, 78  
 Rohmilch-Schnittkäse, 53, 57  
 Rohproteingehalt, 120  
 Rohstoffe, 131, 171  
 Rose, 107  
 Roßkastanien, 110  
 Rote Rübe, 87  
 Rotklee, 86  
 Rotweinsorte, 110, 111  
 Rotwildregion, 188  
 Rübensaatgut, 97  
 Rückeschäden, 189

## S

Saatgut, 144  
 Saatgutbehandlungsmittel, 100  
 Saatgutnorm der EU, 85  
 Saatgutqualität, 29  
 Saatgutwert, 85  
 Saisonalität, 70

Samenbank, 78  
 Samentiefgefrierung, 78  
 Saugspannung, 214  
 Schaderreger, 93  
 Schadschwelle, 94, 101  
 Schadschwellenkonzept, 94  
 Schadvögelabwehr, 90  
 Schafe, 51  
 Schaumstoffmatte, 108  
 Schaumwein, 104  
 Schimmelpilz, 27  
 Schlachtausbeute, 47  
 Schlachtkörper, 52  
 Schlagkartei, 34  
 Schlagkarteierhebungen, 30  
 Schlepperrückung, 187  
 Schmelzkäseherstellung, 77  
 Schnittrosen, 110  
 Schnittversuch, 116  
 Schutzwald, 183  
 Schweine, 128  
 Schweinefleisch, 173  
 Schweinemast, 49, 122, 125, 128, 150  
 Schwermetall, 122, 185, 188  
 Schwermetallbindung, 119  
 Schwermetallfraktionen, 171  
 Schwermetallgrundbelastung, 32  
 Schwermetallmessung, 197  
 Seesaibling, 172  
 Sektbereitung, 118  
 Sektorplan, 161  
 Selektionsrichtlinien, 142  
 Selektionszüchtung, 115  
 Selenversorgung, 173  
 Sellerie, 108  
 Sensorische Beurteilung, 113  
 Sharkavirus, 101  
 Sickerwasseremission, 146  
 Silagemilch, 54  
 Silagequalität, 43  
 Siliersysteme, 43  
 Siliertechnik, 43  
 Silierzusatz, 44  
 Silomais, 28, 51, 86  
 Silosperrgebiet, 55  
 Simulationsmodell, 37  
 Soil aggregate stability, 63  
 Sojabohne, 87, 88, 101, 128, 150  
 Sommerweizen, 129  
 Sonnenblume, 45, 87, 90, 122, 127  
 Sorghum, 125  
 Sortenkatalog, 106  
 Sortenprüfung bei Mais, 83  
 Sortenwertprüfung, 48  
 Spritzmittelrückstand, 112  
 Spritztröpfchen, 95

Stallmist, 146, 170  
 Standarddeckungsbeitrag, 32  
 Standortgerechte Vegetation, 49  
 Staphylococcus aureus, 56  
 Stationsprüfung, 147  
 Staudensichtung, 127  
 Stauden, 127  
 Steroide, 70  
 Steuerreform, 163  
 Stickstoff, 26, 62  
 Stickstoffnachlieferung, 62  
 Stickstoffverlust, 63  
 Stickstoff, 51  
 Stickstoff-Betriebsbilanzen, 170  
 Stroh, 127, 147  
 Strohaufkommen, 158  
 Strohfeuerung, 171  
 Strohverbrennen, 158  
 Strukturwandel, 169  
 Stützungsmaße, 172  
 Sulfonylharnstoffherbizid, 95

## T

Tafeltraubenerzeugung, 115  
 Tafeltraubensorte, 118  
 Tanne, 209  
 Tausendkorngewichtsbestimmung, 86  
 Technische Produkte aus Fetten, 72  
 Teichwirtschaft, 170  
 Thermotherapie, 99  
 Thiocyanat, 123  
 Thripsbekämpfung, 96, 100, 110  
 Tierverhalten, 172  
 Tomaten, 118  
 Torfersatz, 108  
 Toxigenitätsuntersuchung, 32  
 Toxine, 28  
 TRANSSONIC-Vorrichtung, 76  
 Traubenproduktion, 118  
 Traubenverarbeitung, 118  
 Trauermücken, 110  
 Treibkultur, 110  
 Treibrose, 109  
 Tretmistlebucht, 51  
 Trichoderma, 138  
 Trichoderma-Präparat, 88  
 Triebkraftmethode, 86  
 Triticale, 86  
 Trockenmolke, 126  
 Trockenschnitte, 57  
 Trüffel, 110  
 Turcicum-Blattflecke, 92

## U

UF-Technologie, 75  
 Ultrafiltration, 78

Ultrafiltrationsprozeß, 75  
 Umsetzbare Energie, 29  
 Umweltbelastung, 25, 95  
 Umweltvariabilität, 81  
 Unkrautbekämpfung, 95  
 Unterlagsreben, 118  
 Unterlagssorte, 118  
 Unternehmer, 173

## V

Varroa, 114, 117, 118  
 Varroamilbe, 114, 117  
 Varroa-Toleranz, 118  
 VDLUFA, 17  
 Vegetationsversuch, 121  
 Verbiß, 188, 189  
 Verdaulichkeitsschätzung, 28  
 Verdaulichkeitsuntersuchung, 51  
 Verdaulichkeit von Silomais, 48  
 Vermarktung, 155  
 Versauerung, 200, 202, 219  
 Vieh, 164  
 Virosen, 101  
 Viröse Gelbverzergung, 91  
 Virus, 29  
 Virusfreimachung, 139  
 Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, 33

## W

Wachstum, 203  
 Wachstumsregulator, 79  
 Waldbodenzustandsinventur, 187  
 Waldforschung, 184  
 Waldinventur, 187  
 Waldsanierung, 208  
 Waldschäden, 186, 189, 196  
 Waldschadensgebiete, 178  
 Waldschäden, 188  
 Waldschaden-Beobachtungssystem, 179, 187  
 Waldsterben, 189  
 Waldverjüngung, 196  
 Waldviertel, 162  
 Waldwachstum, 189  
 Waldweide, 51, 188  
 Waldzustandsinventur, 189  
 Warndienst, 88  
 Wasseranalyse, 66  
 Wasserbelastung, 217, 220  
 Wasserhaushalt, 188  
 Wasserqualität, 170  
 Wasserschutzgebiet, 212  
 Weender-Analyse, 82  
 Weide, 51  
 Weidensortenprüfung, 176  
 Wein, 173  
 Weinbau, 93, 170

Weinhaltsstoffe, 103  
 Weinklärung, 103  
 Weinqualität, 118  
 Weinrebe, 118  
 Weinsäure, 103  
 Weinsteinausscheidung, 102  
 Weinwirtschaft, 161  
 Weißkiefer, 188  
 Weizen, 32  
 Wiegeeinrichtungen an Traktoren, 74  
 Wiesen, 51  
 Wild, 188, 207  
 Wildbäche, 189  
 Wildbachverbauung, 181  
 Wildschaden, 178, 196  
 Winterkörnerraps, 87  
 Winterweizen, 129  
 Wirbelschichttrocknung, 139  
 Wirtschaftsdünger, 38  
 Wirtschaftsdüngerkette, 40  
 Wirtschaftsdüngerkompostierung, 51  
 Wirtschaftsdünger, 119  
 Wirtschaftseigenes Saatgut, 85  
 Wühlmaus, 98  
 Wurzelsysteme, 178  
 Wurzelwachstum, 51

## Z

Zertifiziertes Saatgut, 85  
 Ziegenmilch, 171  
 Ziegenmilchprodukt, 57  
 Zierpflanzenkulturen, 101  
 Zierpflanzen, 101  
 Zuchtwertschätzung, 145, 173  
 Zuckerrübenbau, 100  
 Zuwachsvergleich, 175  
 Zwischenfrucht, 212, 214  
 Zwischenfrüchte, 122