

**3654/AB XXI.GP**

---

**BUNDESMINISTER FÜR LAND UND FORSTWIRTSCHAFT  
Umwelt und Wasserwirtschaft**

**Eingelangt am: 21.05.2002**

Auf die schriftliche Anfrage der Abgeordneten Mag. Maier, Kolleginnen und Kollegen vom 21. März 2002, Nr. 3685/J, betreffend "Futtermittelgesetz - Berichte - Kontrolle - Konsequenzen - Kompetenzen", beehe ich mich Folgendes mitzuteilen:

**Zu den Fragen 1 bis 5:**

Die Berichtspflicht des Landeshauptmanns an das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde mit Erlass vom 7. Jänner 1997 festgelegt. In weiteren Erlässen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurden die Länder angewiesen, die Berichte bis Ende Februar jeden Jahres zu übermitteln. Für die Erstellung des Berichtes wurde seitens des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ein Formular erstellt. Art und Umfang der Kontrollen sowie verwaltungsstrafrechtliche Maßnahmen, einschließlich der Strafhöhe, sind in den Berichten zu dokumentieren.

Die Berichte der Länder und der landwirtschaftlichen Bundesämter werden zusammengefasst und der Europäischen Kommission übermittelt.

Zu Frage 6:

Aufgrund der Richtlinie 95/53/EG sind die zuständigen Behörden in den Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, Kontrollen durchzuführen und hierüber Bericht abzulegen, das staatliche Durchgriffsrecht auf die Vollziehung des Futtermittelrechts ist daher geltendes EU-Recht.

Zu den Fragen 7 bis 11:

Die Berichtspflicht der Mitgliedstaaten gegenüber der Europäischen Kommission ist in Artikel 22 der Richtlinie 95/53/EG verankert. Die Berichte sind vor dem 1. April jeden Jahres zu übermitteln.

Nach oben zitierter Richtlinie können Sachverständige der Kommission und der Mitgliedstaaten in Zusammenarbeit mit den zuständigen einzelstaatlichen Behörden Vor-Ort-Kontrollen durchführen, um festzustellen, ob die Bestimmungen dieser Richtlinie angewandt werden. Die Kommission benennt die Sachverständigen der Mitgliedstaaten auf Vorschlag der Mitgliedstaaten. Der Mitgliedstaat, in dessen Hoheitsgebiet eine Kontrolle durchgeführt wird, hat den Sachverständigen der Kommission und der Mitgliedstaaten uneingeschränkte Unterstützung zur Erfüllung ihrer Aufgaben zu gewähren.

In § 16 Abs. 7 des Futtermittelgesetzes ist festgelegt, dass, "soweit dies in Rechtsvorschriften der Europäischen Gemeinschaft vorgesehen ist, Sachverständige der Kommission die Kontrollorgane bei der Durchführung von Tätigkeiten im Rahmen dieses Bundesgesetzes begleiten können".

Zu den Fragen 12 bis 21:

Bisher wurden nach den futtermittelrechtlichen Bestimmungen noch keine Kontrollen der Kommission in Österreich durchgeführt; lediglich im Rahmen veterinärrechtlicher Kontrollen wurden teilweise auch Futtermittelbetriebe miterfasst. Über die genaue Vorgangsweise speziell im Futtermittelbereich gibt es daher noch keine Erfahrungswerte oder Veröffentlichungen. Es kann aber natürlich davon ausgegangen werden, dass eine etwaige Kontrolle ohne Beeinflussung der jeweils Kontrollierten durchgeführt werden wird.

Eine Mindestprobenzahl ist nicht rechtlich verankert.

Es gibt bereits zwei Empfehlungen der Kommission zum koordinierten Kontrollprogramm im Bereich Futtermittel.

Für das Jahr 2002 umfasst das EU-Kontrollprogramm die Untersuchung folgender Kontaminanten:

- Dioxine(PCDD/F),
- Blei, Cadmium, Quecksilber, Arsen,
- Mykotoxine

Die Kontrolle der Verwendungsbeschränkungen von Futtermitteln tierischen Ursprungs ist ein weiterer Schwerpunkt des Kontrollprogramms.

Das von der EU vorgegebene Kontrollprogramm ist in das österreichische Futtermittel-Kontrollprogramm integriert worden.

Im EU-Kontrollprogramm 2001 wurde ebenfalls die Untersuchung der für 2002 vorgesehnen Parameter (Kontaminanten, Tiermehl) empfohlen; weiters war die Kontrolle von verbeten Antibiotika in Futtermitteln umfasst. Folgende Untersuchungen wurden von den Bundesämtern durchgeführt bzw. in Auftrag gegeben (Quelle: Jahresberichte):

Parameter	Anzahl der Untersuchungen
Salmonellen	235
Schwermetalle (Pb, Cd, Hg, As, F)	323 *
Mikroskopie (tierische Bestandteile)	1572
Hemmstofftests (verbogene Antibiotika)	856
Organochlorverbindungen, PCB, PAH	154
Mycotoxine (ZON, DON, Aflatoxin)	83
Dioxin	27
Arzneimittel (OTC, CAP, etc.)	12

\* ....nur Werte des BAB Linz, Analysen des BFL Wien nicht gesondert erhoben

Weiters hat sich das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft schon seit einigen Jahren am (freiwilligen) EU-Monitoring zur Bestimmung der mikrobiologischen Kontaminierung von Mischfutter und Futtermittelausgangserzeugnissen pflanzlichen Ursprungs mit "Salmonella spp." beteiligt.

Ergebnisse wurden nur von 6 Mitgliedsländern, darunter Österreich, abgegeben. Von den österreichischen Proben war keine einzige Salmonella positiv. Im Durchschnitt der Ergebnisse der Mitgliedstaaten ergab sich bei Ölsaaten eine durchschnittliche Salmonella-Kontamination von 6 % und bei Mischfutter von 2,8 %. Eine Veröffentlichung dieser Daten in Österreich gab es nicht.

Zu Frage 22:

Es gibt keinen gesetzlich festgelegten Proben- und Revisionsplan.

Zu den Fragen 23 bis 31:

Seit 1999 wurden seitens des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft an die Länder 9 Erlässe/Weisungen erteilt.

Diese Erlässe/Weisungen betreffen:

Kontrolle der Futtermittel in den landwirtschaftlichen Betrieben (Festlegung eines einheitlichen Kontrollformulars sowie eines Merkblattes für die Futtermittelkontrollorgane); Berichtspflicht an das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft betreffend die Kontrolle der Verfütterung (Festlegung eines einheitlichen Kontrollberichtsformulars);

Maßnahmen im Zusammenhang mit dem ab 1.1.2001 geltenden Tiermehl-Verfütterungsverbotes.

Seit 2000 liegt dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft von jedem Land ein Kontrollbericht vor.

Zu den Fragen 32 und 33:

Die Beantwortung dieser Fragen fällt nicht in den Kompetenzbereich des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Im Übrigen ist die Einrichtung bzw. der Aufbau von Organisationsstrukturen nationaler Dienststellen dem jeweiligen Mitgliedstaat vorbehalten und nicht auf EU-Ebene vorgegeben.

Zu den Fragen 35 und 36:

Eine Ausfuhrkontrolle gibt es nach dem Tiermehlgesetz, nicht jedoch nach dem Futtermittelgesetz. Für die Kontrolle der Ausfuhr sind die Zollorgane (Bundesministerium für Finanzen) zuständig.

Zu den Fragen 34 und 37:

Da seit 1. Oktober 2000 sämtliche eingeführte Futtermittelerzeugnisse bei den Grenzstellen an den EU-Außengrenzen kontrolliert werden, wurden für die Zollorgane spezielle Schulungen durch die futtermittelrechtlichen Aufsichtsorgane durchgeführt. Bei der Einfuhr von Futtermittelerzeugnissen wird von diesen besonders geschulten Zollorganen zum Zwecke der Kontrolle ein Einfuhrdokument ausgestellt, das Informationen wie Versender, Empfänger, Art des Erzeugnisses und Beschreibung und Art der Kontrolle enthält. Ist eine Laboruntersuchung notwendig, werden die Bundesämter verständigt. Die Bundesämter erhalten von jedem Einfuhrdokument eine Durchschrift. Im Jahr 2001 waren für die Kontrolle von Importen ca. 50 Stichproben vorgesehen.

Zu Frage 38:

Einzelne deutsche Anstalten (LUFAs) haben eine Ges.m.b.H. als Gesellschaftsform. Von anderen EU-Mitgliedstaaten liegen keine Informationen vor.

Zu den Fragen 39 bis 41:

Siehe Beilage 1.

**Beilage 1**

Forschungsprojekte, die in Futtermittelangelegenheiten 1999, 2000 und 2001 in Auftrag gegeben wurden:

Projekt Nr. 1096

**Einfluss der Haltung und des Fütterungsregimes auf die Mast- und Schlachtleistung, auf das Verhalten sowie auf die Merkmale der Fleischqualität beim Rind**

Projektnehmer:

Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften G.m.b.H., Rottenhauserstraße 32, A-3250

Wieselburg/Erlauf

Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Johannes FRICKH

Laufzeit: 10.12.98 - 01.02.99

Problem-Aufgabenstellung:

Es sollte unter standardisierten Verhältnissen festgestellt werden, welchen Effekt zwei verschiedene Haltungssysteme (Anbindehaltung, Auslaufhaltung), bei zwei verschiedenen Fütterungssystemen (Maissilage, Komplettfutter pelletiert) auf die Klauengesundheit, Gliedmaßengesundheit und mechanische Festigkeit von Fleckviehmaststieren haben, und inwieweit bestimmte Verhaltensweisen zu Verletzungen der Klauen führen. Weiters sollten die Zusammenhänge zwischen Klauengesundheit und Schlachtkörper bzw. Fleischqualität festgestellt werden.

Ergebnisse:

Wesentliche Verhaltensmerkmale werden vom Haltungssystem beeinflusst. Tiere, die im Freien gehalten wurden, standen signifikant häufiger auf, als Tiere, die in Anbindehaltung standen. Tiere der Gruppe G 3 (Anbindehaltung, Maissilage) standen aufgrund des unterschiedlichen Fütterungssystems häufiger pferdeartig auf als Tiere der Gruppe G 1 (Anbindehaltung, Pelletalleinfutter). Aufstehen mit Ausrutschen kam nur in den Stallgruppen G 1 und G 3 vor. Die Unterschiede zu den Tieren in der Koppelhaltung waren signifikant. Auch beim Abliegevorgang kam es zu Ausrutschvorgängen. Tiere, die im Freien gehalten wurden zeigten ein signifikant niedrigeres Körperflegeverhalten als Stiere in Anbindehaltung. Stiere der Gruppe 1 zeigten ein signifikant anderes Liegeverhalten als Stiere der Gruppe 3. Diese Tiere lagen weniger häufig im Kotgraben und auf der äußeren Kante des Liegestandes. Tiere, die im Freien gehalten wurden und eine Maissilage-Kraftfutter-Ration fraßen (G 4), nahmen signifikant häufiger Liege- und Stehpositionen im Koppelauslauf ein, während sich die Pellettiere (G 2) häufiger am betonierten Auslauf niederließen bzw. standen. Diese Tiere hielten sich auch häufiger unter Dach auf.

Stiere in Anbindehaltung (G 1, G 3) zeigten signifikant häufiger partnerbezogene Aktivitäten, als die Stiere im Freien (G2, G 4), wobei es bei keiner der vier Gruppen zu einem Ausrutschvorgang kam.

Der von STANEK (1991) beschriebene Klauenscore eignet sich sehr gut für den Vergleich von verschiedenen Haltungssystemen auf Grund ihrer Klauengesundheit. Sehr deutlich zum Vorschein kamen in dieser Untersuchung die Beeinträchtigungen vor allem am Relief der Klauenwand und -sohle. Die Ballenfäule war in der Anbindehaltung fortgeschritten, während in der Koppelhaltung einwandfreie Klauen festzustellen waren. Massive Veränderungen der Klauen in Form von Doppelsohle, Ulcus Rusterholzi konnten bei den Stallklauen festgestellt werden. Klauen von Tieren aus der Koppelhaltung unterlagen kaum Veränderungen.

Das Zahlenmaterial für den Elastizitätsmodul wies auf eine weite Streuung der Einzelwerte hin. Im statistischen Test ergaben sich weder zwischen den zwei Haltungsformen noch zwischen

den Fütterungsmethoden signifikante Unterschiede. Im Merkmal Trockenmasse konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Die bei den untersuchten Tieren postmortal gemessenen hohen Werte des E-Moduls weisen auf eine generelle Klauengesundheit hin. Dies ist umso bemerkenswerter, als die KlauenScorewerte bereits auf eine beginnende Verschlechterung hindeuten.

Ähnlich wie beim Pferd konnte auch in der Rinderpopulation eine große Anzahl an Pilzarten differenziert werden. Der weitaus größere Anteil der Pilze (wie auch in Pferdepopulationen) kann als für Klauenhorn unbedenklich beurteilt werden, wobei jedoch insgesamt 33 Klauen mit keratinopathogenen Pilzen befallen waren. Die befallenen Klauen zeigten jedoch keine Veränderungen, die mit dem Krankheitsbild des Hufpilzes beim Pferd verglichen werden können.

Die chemischen Untersuchungen zielten auf die Weichmacherfunktion von Wasser in der Eiweißstruktur von Klauenhorn als qualitäts-bestimmendes Kriterium hin. Die Polypeptidstruktur von CO-NH ist eine stark polare Gruppe, die ein C-hartes Verhalten verursacht indem sie über Wasserstoff-Brückenbindungen eine Weichmachung erreichen, die zu einer erhöhten Zähigkeit der Werkstoffe führen. Die Ergebnisse zeigen allerdings, dass die in der Infrarotspektroskopie gefundenen OH-Schwingungsbereiche von Klauenhorn-Kbr-Presslingproben mehrheitlich überlappend sind und somit aus diesen Untersuchungen keine Aussagen getroffen werden können, in welchen Ausmaß die Wasserstoffbrückenbindungen die Klauenhornqualität beeinflussen.

Die Ergebnisse der Mastleistung zeigten deutliche Einflüsse des Fütterungsregimes und der Haltung auf. Die große Leistung der Stiere in der Koppelhaltung konnte auf das Wohlbefinden der Rinder, als wesentliche Voraussetzung für maximale Leistungen, zurückgeführt werden. Die Sinneswahrnehmungen und Vorlieben der Rinder stimulieren ihre Leistungen. Die im vorgelegten Versuch gestaltete Umwelt in der Koppelhaltung kann als Indikator für die hohen Leistungen angesehen werden. Die Bewegung der Stiere gehört zu den Faktoren, welche die Leistungsfähigkeit der Produktion steigern können.

Auch die Ergebnisse der Schlachtleistung werden von Haltung und Fütterungsregime beeinflusst. Die Koppelhaltung hatte in den Merkmalen Warmgewicht, Rückenmuskelfläche, Nettozunahme, Ausschlachtung und Fleischigkeitsklasse große Vorteile gegenüber der Anbindehaltung. Das erreichte Warmgewicht in der Koppelhaltung war um 9,2%, die Rückenmuskelfläche um 18,2%, die Nettozunahme um 11,7%, die Ausschlachtung um 1,9% und die Fleischigkeitsklasse um 18,2% höher als bei der Anbindehaltung im Warmstall.

Aus den Ergebnissen der vorgelegten Studie ist zu schließen, dass unter optimalen Fütterungs- und Haltungsbedingungen nicht nur Fleisch, mit sehr guter Fleischqualität erzeugt werden kann, sondern diese auch besser ist, als Fleisch das aus Systemen stammt, das nicht alle Kriterien einer tiergerechten Fütterung und Haltung erfüllt.

Konstitutionelle Zuträglichkeit und tägliche Zunahme reichen nicht aus, um eine Aussage zur Tiergerechtigkeit von Systemen zu machen. Vielmehr müssen Untersuchungen, die die Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen beurteilen, einen umfassenden Ansatz haben. Das Wohlbefinden von Tieren ist Initiator von Gesundheit und hoher Leistung.

Projekt Nr. 1104

### **Einfluss von Fusarientoxinen auf die Mast- und Schlachtleistung von Mastpferden**

#### Projektnehmer:

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Projektleiter, Ass.-Prof. Dr. Rudolf LEITGEB

Laufzeit: 28.09.98 - 01.06.99

Problem-/Aufgabenstellung:

Erarbeitung und Empfehlung von Toleranzschwellen für fusariumkontaminierten Mais im Putenmastfutter auf Grundlage der Untersuchung der Mast- und Schlachtleistung und von Organveränderungen bei einem Mastversuch mit steigenden Gehalten an Mykotoxinen im Alleinfutter.

Ergebnisse:

In einem Putenmastversuch wurden der Einfluss von unterschiedlichen Anteilen an hochkontaminiertem Futtermais in den Phasenfuttermischungen auf die Mast- und Schlachtleistung, die chemische Zusammensetzung des Schlachtkörpers, die organoleptischen Eigenschaften des Brustfleisches und der biochemische Status des Blutes untersucht. Im Versuch wurden 60 Puten in 4 Futtergruppen (FG) gehalten. In FG1 wurde unkontaminiertes Futtermais, in FG2, FG3 und FG4 wurden 1/3, 2/3 und 3/3 des unkontaminierten Futtermaises durch kontaminierte Futtermais ersetzt. In Phasenfutter eins waren bei allen Futtergruppen 36,8%, im Phasenfutter zwei 48,9% und im Phasenfutter drei 59,3% Futtermais enthalten. Der belastete Futtermais war mit 4,94 mg Moniliformin, 3,24 mg Beauvericin, 2,02 mg Deoxynivalenol und 0,345 mg Fumonisin B1/kg kontaminiert.

Die Mastdauer betrug 11 Wochen. Bei Mastende waren die Tiere in den 4 Futtergruppen 6,71 kg, 6,26 kg, 6,33 kg und 6,27 kg schwer.

Der Futteraufwand/kg LM-Zuwachs lag analog bei 2,07 kg, 2,16 kg, 2,23 kg und 2,19 kg.

Beim prozentuellen Anteil der Ohne-Darm-Ware (OD-Ware) und grillfertigen Ware (OD-Ware ohne Kopf, Hals, Ständer und Innereien) am Nüchterngewicht traten zwischen den Futtergruppen keinerlei nennenswerte Unterschiede auf. Auf die Organgewichte (Herz, Leber, Bursa fabricius und Milz) und die Anteile wertvoller Teilstücke am Schlachtkörper hatte der mykotoxinkontaminierte Futtermais keinen negativen Einfluss. Der TM-Gehalt in der OD-Ware nahm allerdings mit höherer Kontamination mit P=0,10 signifikant von 31,5 auf 30,1% ab.

Die organoleptischen Eigenschaften des Brustfleisches (Zartheit, Saftigkeit, Geschmack) wurden durch den kontaminierten Futtermais nicht beeinflusst. In der Tendenz wurden die belasteten Futtergruppen hinsichtlich Organoleptik besser bewertet als die unbelastete Futtergruppe (FG1). Auf den biochemischen Status der Tiere bei Mastende hatte der kontaminierte Futtermais ebenfalls keinen Einfluss.

Aus dem Versuch kann der Schluss gezogen werden, dass mykotoxinkontaminiertes Mais in den ersten 8 Lebenswochen die LM-Entwicklung und den Futteraufwand/kg LM-Zuwachs negativ beeinflusst. Broiler und Puten zeigen unterschiedliche Empfindlichkeiten auf mykotoxinbelastete Futtermittel.

Projekt Nr. 1113

**Die systemkompatible Ernährung von Schweinen im biologischen Landbau -  
Untersuchungen zum Aufkommen und Futterwert von Nebenprodukten aus der  
Verarbeitung biologisch erzeugter Lebensmittel**

Projektnehmer:

Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Projektleiter, Ao.Univ.-Prof. Dr. Werner ZOLLITSCH

Laufzeit: 03.12.98 - 01.06.01

Problem-/Aufgabenstellung:

- « Erhebung von Art und Menge der bei der Verarbeitung von Lebensmitteln aus biologischer Erzeugung anfallenden Nebenprodukte. Analyse des Gehaltes der für die Schweineernährung wichtigsten Inhaltsstoffe. Abschätzung des Ausmaßes, zu dem die Deckung des Protein- bzw. Aminosäurenbedarfes von Schweinen, die auf biologisch bewirtschafteten Betrieben in Österreich gehalten werden, durch diese Futtermittel erfolgen könnte. Gegebenenfalls Konkretisierung anhand von bilanzierten, für die Schweinehaltung im österreichischen biologischen Landbau modellhaften Rationen.
- « Liste potenzieller Nebenprodukte/Futtermittel (Literatur, Auskunft Bioverbände, verarbeitende Industrie); potenzielle Menge und Erfolgsaussichten; Probenziehung und Mengenerfassung vor Ort (Industrie, Gewerbe etc.); Analysen auf Nährstoffgehalte.
- « Erfassung der Zahl der auf biologisch wirtschaftenden Betrieben gehaltenen Schweine.
- « Abschätzung des Proteinbedarfes bzw. der Proteinunterversorgung.
- » Konzept zur Deckung des Fehlbedarfes durch die untersuchten Nebenprodukte/Futtermittel - bei Unterdeckung Empfehlungen zum mittelfristigen Einsatz konventioneller Futtermittel.

Ergebnisse:

Die biologische Landwirtschaft hat sich in Österreich einen festen Platz erobert: So werden 11% der landwirtschaftlichen Nutzfläche ökologisch bewirtschaftet. Dagegen ist die Bio-Schweinehaltung stark unterrepräsentiert: 2,8 Millionen konventionell gehaltenen Schweinen stehen 15.000 Bio-Schweine gegenüber, das sind nur 0,5%.

Die Gründe für diesen geringen Anteil sind vielfältig, unter anderem dürfte das kompliziertere Fütterungsmanagement eine Rolle spielen. Nicht nur die Futterkosten sind deutlich höher als in der konventionellen Landwirtschaft, auch das Erzielen eines ausreichend hohen Eiweißgehaltes in den Rationen gestaltet sich unter den gegebenen Bio-Richtlinien schwierig. Mit dem Fortschreiten der Gentechnik dürften sich zukünftig die Möglichkeiten einschränken, die Proteindefizite durch konventionelle Futtermittel auszugleichen.

Von den zuständigen Ämtern der Landesregierungen sowie den Kontrollstellen wurden 611 Betriebe, die biologische Rohstoffe verarbeiten, genannt. Davon wurden an 360 Betriebe, bei denen Nebenprodukte zu erwarten waren, Fragebögen versandt. Es wurden für die verschiedenen Sparten 13 unterschiedliche Fragebögen entworfen, um die Art und Menge, die Häufigkeit, die Konservierung und die (derzeitige oder mögliche) Verwertung zu erfragen.

Bei einem Rücklauf von 47% gaben 96 Betriebe zumindest ein Nebenprodukt aus ihrem jeweiligen Verarbeitungsprozess an. Davon sollen 34 Betriebe besucht werden und Proben der Nebenprodukte gezogen werden. Bei den restlichen Betrieben handelte es sich entweder um Betriebe ohne Bio-Produktion oder um Handelsbetriebe oder um solche, bei denen keine Nebenprodukte anfallen.

Es wurden bisher auf drei Betrieben acht Proben gezogen, deren Inhaltsstoffe derzeit analysiert werden. Insgesamt wurden 56 verschiedene Nebenprodukte genannt, von denen sich aus unterschiedlichen Gründen (z. B. Rohfasergehalt bei Hanfpresskuchen oder rechtliche Rahmenbedingungen bei Fleischabfällen) nicht alle für die Schweinfütterung eignen. Die Eignung bestimmter Nebenprodukte muss erst noch überprüft werden.

Projekt Nr. 1127

**Einfluss der Fütterungsintensität auf die Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischqualität bei der Ochsen- und Kalbinnenmast**

Projektnehmer:

Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften G.m.b.H., Rottenhauserstraße 32, A-3250

Wieselburg/Erlauf

Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Johannes FRICKH

Laufzeit: 30.12.98 - 01.12.01

Ergebnisse:

In einem Rindermastversuch mit 81 Fleckviehtieren wurde der Einfluss von Rationsgestaltung, Tierkategorie und Mastendmasse auf die Mastleistung, Schlachtleistung und Fleischqualität geprüft. Der Versuchsplan sah den Vergleich verschiedener Tierkategorien (Kalbinnen, Ochsen, Stiere) bei unterschiedlichen Fütterungsintensitäten (hoch, niedrig, extensiv) und Grundfuttermitteln (Grassilage, Maissilage) vor. Bei Kalbinnen und Ochsen wurden jeweils alle drei Fütterungsintensitäten geprüft, wobei Grassilage als Grundfutter diente (2-faktorielle Versuchsanordnung). Zum Vergleich mit praxisüblichen Mastverfahren wurden auch Stiere gemeinsam mit Kalbinnen und Ochsen bei relativ hoher Fütterungsintensität auf Maissilage-Basis geprüft. In der hohen Fütterungsintensität wurde das Kraftfutterniveau während der Mast von 1,5 auf 3,5 kg T gesteigert, in der niedrigen Fütterungsintensität war die Kraftfuttermenge mit 1,5 kg T während des gesamten Mastverlaufes durchgehend konstant. In der extensiven Fütterungsvariante erhielten die Kalbinnen und Ochsen bis 400 bzw. 450 kg Lebendmasse nur Grundfutter (kein Kraftfutter) und in der Endmast 3,0 kg T Kraftfutter. In allen drei Tierkategorien mit Maissilage wurde die Kraftfutterzulage im Mastverlauf wie in der intensiven Gruppe von 1,5 auf 3,5 kg T gesteigert. Die Lebendmasse zu Versuchsbeginn betrug 185 kg, die mittlere Lebendmasse zu Mastende war für Kalbinnen, Ochsen und Stiere 530, 570 bzw. 640 kg. Um den Einfluss der Mastendmasse auf die Leistung zu prüfen, wurden die Tiere einer Tierkategorie innerhalb eines Bereiches von 120 kg in 30 kg-Stufen seriell geschlachtet.

Die höchsten Tageszunahmen erzielten die Stiere mit 1519 g, gefolgt von den Ochsen auf Maisilage-Basis (1224 g), den Ochsen auf hohem Fütterungsniveau mit Grassilage (1166 g) und den Kalbinnen mit Maissilage (1128 g). Innerhalb der Grassilage-Gruppen lagen die Tageszunahmen der Ochsen im Mittel von hoher und niedriger Fütterungsintensität um durchschnittlich 100 g über denen der Kalbinnen. Dagegen unterschieden sich die Tageszunahmen der Ochsen und Kalbinnen in der extensiven Fütterungsvariante mit 866 bzw. 883 g nicht signifikant. Die Tageszunahmen gingen mit abnehmender Kraftfutterintensität (hoch, niedrig, extensiv) stark zurück (1100, 960 bzw. 870 g). Mit Ausnahme der extensiv vorgemästeten Gruppen stieg mit zunehmender Lebendmasse die Futter- und Energieaufnahme der Ochsen stärker an als die der Kalbinnen. Mit abnehmender Fütterungsintensität sowie zunehmender Mastendmasse stieg der Futter- und Energieaufwand pro kg Zuwachs deutlich an.

Zusammenfassend zu den Untersuchungen auf Schlachtleistung kann aus der vorliegenden Untersuchung geschlossen werden, dass der Fettgewebeanteil mit steigender Fütterungsintensität zunimmt während der Muskelgewebeanteil gleich bis geringfügig abnehmend ist. Insgesamt hatten die Kalbinnen eine höhere Schlachtkörperverfettung als die Ochsen und beide Geschlechter eine deutlich höhere als die Stiere. Der Anteil an Muskelgewebe der Ochsen lag durchschnittlich um 5,4 %-Punkte höher als bei den Kalbinnen. Für die Stiere ergab sich ein etwa gleich hoher Muskelgewebeanteil wie bei den Ochsen. Beide Geschlechter waren den Kalbinnen in allen Fütterungsniveaus signifikant überlegen.

Die höchste Ausschlachtung erzielten die Stiere mit 57,1 %, gefolgt von den Ochsen und Kalbinnen auf Maisilage-Basis (56,7 bzw. 55,3 %) und den Ochsen auf niedrigem (55,3 %) und hohem Fütterungsniveau (55,2 %). Innerhalb der Grassilage-Gruppen lag die Ausschlachtung der Ochsen im Mittel von hoher und niedriger Fütterungsintensität um durchschnittlich 1 % über denen der Kalbinnen. Dagegen unterschiedet sich die Ausschlachtung der Ochsen und Kalbinnen in der extensiven Fütterungsvariante mit 55,3 % nicht. Die Ausschlachtung war von

der Kraftfutterintensität (hoch, niedrig, extensiv/intensiv) nicht beeinflusst. Im Gegensatz dazu stehen die Nettozunahmen unter starkem Einfluss der Kraftfutterintensität. Im Durchschnitt erreichten die Gruppen 589, 526 und 488 g Nettozunahme.

Die Stiere wiesen mit 2,3 % einen geringeren intramuskulären Fettgehalt (IMF) auf als die Kalbinnen und Ochsen im hohen (3,5 bzw. 3,0 %), niedrigen (4,8 bzw. 3,4 %) und extensiven (4,0 bzw. 3,2 %) Niveau sowie im hohen Niveau mit Maissilage (4,5 bzw. 3,4 %). Das Verhältnis Summe gesättigter Fettsäuren zu Summe ungesättigter Fettsäuren (SFA/UFA) lag bei den Kalbinnen etwas ungünstiger als bei den Ochsen und Stieren. Der Anteil gesättigter Fettsäuren nahm mit höherer Schlachtkörperverfettung ab. Die Oxidationsstabilität des Fettes war bei allen Gruppen gegeben. Die Stiere lagen im End-pH-Wert etwas höher als die Kalbinnen und Ochsen. Die H<sup>+</sup>-Ionenkonzentration stieg bei Stieren in der Tendenz langsamer und weniger intensiv als bei Kalbinnen und Ochsen. Die Mastendmasse hatte einen deutlichen Einfluss auf die Ausprägung der Merkmale der Marmorierung. Die Kalbinnen erreichten eine Marmorierung von 2,7 bis 3,1 Punkten. Die Ochsen waren bei einer Schlachtmasse von durchschnittlich 295 kg Schlachtmasse mit 2,6 Punkten etwas geringer bewertet als bei 326 kg wo sie 3,2 Punkten erreichten. Insgesamt betrachtet war das Wasserbindungsvermögen relativ hoch, es wurden in allen drei Merkmalen Werte erreicht, die erwarten lassen, dass der Quellzustand der myofibrillären Proteine höher war, als bei einer normal verlaufenden Glykolyse. Im Merkmal Scherkraft konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden. Die Ergebnisse aus der Farbmessung lassen, übereinstimmend mit den Ergebnissen des Wasserbindungsvermögens einen umweltbeeinflussten Glykolyseverlauf erkennen. Im Gegensatz zur Fleischfarbe konnten in den Merkmalen der Fettfarbe zum Teil signifikante Gruppenunterschiede festgestellt werden.

Die Grassilagegruppen wiesen sowohl am oxidierten Auflagenfett als auch am frischen Fettanschnitt signifikant höhere Werte für die Merkmale b10\*-Gelbton und Cab\*-Buntheit aus als die Maissilagegruppen. Die sensorischen Ergebnisse lagen bei den Kalbinnen tendenziell etwas höher als bei den Ochsen und Stieren. Die niedrigste Gesamtpunktebewertung wird für die Stiere ausgewiesen, obwohl nicht alle Unterschiede signifikant waren.

Projekt Nr. 1140

**Einfluss der Haltung und des Fütterungsregimes auf die Klauengesundheit, auf biomechanische Parameter der Klaue und auf die Fleischqualität von Fleckvieh-Maststieren**

Projektnehmer:

Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften G.m.b.H., Rottenhauserstraße 32, A-3250

Wieselburg/Erlauf

Projektleiter: Dipl.-Ing. Dr. Johannes FRICKH

Laufzeit: 23.12.98 - 01.12.99

Ergebnisse:

Wesentliche Verhaltensmerkmale werden vom Haltungssystem beeinflusst. Tiere, die im Freien gehalten wurden, standen signifikant häufiger auf, als Tiere, die in Anbindehaltung standen. Tiere der Gruppe G 3 (Anbindehaltung, Maissilage) standen aufgrund des unterschiedlichen Fütterungssystems häufiger pferdeartig auf als Tiere der Gruppe G 1 (Anbindehaltung, Pelletalleinfutter). Aufstehen mit Ausrutschen kam nur in den Stallgruppen G 1 und G 3 vor. Die Unterschiede zu den Tieren in der Koppelhaltung waren signifikant. Auch beim Abliegevorgang kam es zu Ausrutschvorgängen. Tiere, die im Freien gehalten wurden zeigten ein signifikant niedrigeres Körperpflegeverhalten als Stiere in Anbindehaltung. Stiere der Gruppe 1 zeigten ein

signifikant anderes Liegeverhalten als Stiere der Gruppe 3. Diese Tiere lagen weniger häufig im Kotgraben und auf der äußeren Kante des Liegestandes. Tiere, die im Freien gehalten wurden und eine Maissilage-Kraftfutter-Ration fraßen (G 4), nahmen signifikant häufiger Liege- und Stehpositionen im Koppelauslauf ein, während sich die Pellettiere (G 2) häufiger am betonierten Auslauf niederließen bzw. standen. Diese Tiere hielten sich auch häufiger unter Dach auf.

Stiere in Anbindehaltung (G 1, G 3) zeigten signifikant häufiger partnerbezogene Aktivitäten, als die Stiere im Freien (G2, G 4), wobei es bei keiner der vier Gruppen zu einem Ausrutschvorgang kam.

Der von STANEK (1991) beschriebene Klauenscore eignet sich sehr gut für den Vergleich von verschiedenen Haltungssystemen auf Grund ihrer Klaugesundheit. Sehr deutlich zum Vorschein kamen in dieser Untersuchung die Beeinträchtigungen vor allem am Relief der Klauenwand und -sohle. Die Ballenfäule war in der Anbindehaltung fortgeschritten, während in der Koppelhaltung einwandfreie Klauen festzustellen waren. Massive Veränderungen der Klauen in Form von Doppelsohle, Ulcus Rusterholzi konnten bei den Stallklauen festgestellt werden. Klauen von Tieren aus der Koppelhaltung unterlagen kaum Veränderungen.

Das Zahlenmaterial für den Elastizitätsmodul wies auf eine weite Streuung der Einzelwerte hin. Im statistischen Test ergaben sich weder zwischen den zwei Haltungsformen noch zwischen den Fütterungsmethoden signifikante Unterschiede. Im Merkmal Trockenmasse konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Die bei den untersuchten Tieren postmortal gemessenen hohen Werte des E-Moduls weisen auf eine generelle Klaugesundheit hin. Dies ist umso bemerkenswerter, als die Klauenscorewerte bereits auf eine beginnende Verschlechterung hindeuten.

Ähnlich wie beim Pferd konnte auch in der Rinderpopulation eine große Anzahl an Pilzarten differenziert werden. Der weitaus größere Anteil der Pilze (wie auch in Pferdepopulationen) kann als für Klauenhorn unbedenklich beurteilt werden, wobei jedoch insgesamt 33 Klauen mit keratinopathogenen Pilzen befallen waren. Die befallenen Klauen zeigten jedoch keine Veränderungen, die mit dem Krankheitsbild des Hufpilzes beim Pferd verglichen werden können.

Die chemischen Untersuchungen zielten auf die Weichmacherfunktion von Wasser in der Eiweißstruktur von Klauenhorn als qualitätsbestimmendes Kriterium hin. Die Polypeptidstruktur von CO-NH ist eine stark polare Gruppe, die ein Charles Verhalten verursacht indem sie über Wasserstoff-Brückenbindungen eine Weichmachung erreichen, die zu einer erhöhten Zähigkeit der Werkstoffe führen. Die Ergebnisse zeigen allerdings, dass die in der Infrarotspektroskopie gefundenen OH-Schwingungsbereiche von Klauenhorn-Kbr-Presslingproben mehrheitlich überlappend sind und somit aus diesen Untersuchungen keine Aussagen getroffen werden können, in welchen Ausmaß die Wasserstoffbrückenbindungen die Klauenhornqualität beeinflussen.

Die Ergebnisse der Mastleistung zeigten deutliche Einflüsse des Fütterungsregimes und der Haltung auf. Die große Leistung der Stiere in der Koppelhaltung konnte auf das Wohlbefinden der Rinder, als wesentliche Voraussetzung für maximale Leistungen, zurückgeführt werden. Die Sinneswahrnehmungen und Vorlieben der Rinder stimulieren ihre Leistungen. Die im vorgelegten Versuch gestaltete Umwelt in der Koppelhaltung kann als Indikator für die hohen Leistungen angesehen werden. Die Bewegung der Stiere gehört zu den Faktoren, welche die Leistungsfähigkeit der Produktion steigern können.

Auch die Ergebnisse der Schlachtleistung werden von Haltung und Fütterungsregime beeinflusst. Die Koppelhaltung hatte in den Merkmalen Warmgewicht, Rückenmuskelfläche, Nettozunahme, Ausschlachtung und Fleischigkeitsklasse große Vorteile gegenüber der Anbindehaltung. Das erreichte Warmgewicht in der Koppelhaltung war um 9,2%, die

Rückenmuskelfläche um 18,2%, die Nettozunahme um 11,7%, die Ausschlachtung um 1,9% und die Fleischigkeitsklasse um 18,2% höher als bei der Anbindehaltung im Warmstall.

Aus den Ergebnissen der vorgelegten Studie ist zu schließen, dass unter optimalen Fütterungs- und Haltungsbedingungen nicht nur Fleisch mit sehr guter Fleischqualität erzeugt werden kann, sondern diese auch besser ist als Fleisch, das aus Systemen stammt, die nicht alle Kriterien einer tiergerechten Fütterung und Haltung erfüllen.

Konstitutionelle Zuträglichkeit und tägliche Zunahme reichen nicht aus, um eine Aussage zur Tiergerechtigkeit von Systemen zu machen. Vielmehr müssen Untersuchungen, die die Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen beurteilen, einen umfassenden Ansatz haben. Das Wohlbefinden von Tieren ist Initiator von Gesundheit und hoher Leistung.

Projekt Nr. 1144

**Modellversuche zur Nachweisbarkeit von GVOs in Milch im Zuge der Gewinnung und Verarbeitung**

Projektnehmer:

Institut für Milchforschung und Bakteriologie der Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien

Projektleiter: O.Univ.-Prof. Dr. Helmut FOISSY

Laufzeit: 30.12.98 - 01.01.01

Problem-/Aufgabenstellung:

- Beantwortung der Frage, ob der Einsatz von GVO-Futtermitteln auf pre- oder postsekretorischem Wege die Milch kontaminieren kann.
- Überprüfung, wie leicht (schwer) der Nachweis von GVO-Futtermitteln in der Milchmatrix möglich ist.
- Klärung, ob ein Nachweis nach zunächst positivem Test von GVO-Futtermitteln in Milch nach deren Prozessierung bzw. Fermentation noch möglich ist.
- Optimierung der PCR-Methodik für die Matrix "Milch" am Beispiel von Modellkontaminationen mit Soja und Mais
- Prüfung der Belastung von Milch mit Kraftfuttermehl-DNA im Zuge der Milchgewinnung durch Verstaubung im Stall und/oder durch Passage gensondenfunktioneller DNA über den Weg Verdauungstrakt/Blut in die Milch
- Prüfung der Stabilität von Markersequenzen von DNA bei molkereitechnischen Behandlungsschritten, insbesondere bei/nach:
  - a) Wärmebehandlung (Pasteurisierung, Hochpasteurisierung, UHT-Erhitzung, Sterilisation)
  - b) Fermentation mit Standardkulturen (Buttereikultur, Joghurtkultur, Käsereikulturen)
- > Überlegungen zu Strategien zur Abschätzung der quantitativen Kontamination von "Fremd-DNA" in Milch im Hinblick auf die Definition "gentechnikfrei", als Beitrag zur "Grenzwert-Problematik" bei GVO-Kontaminationen

Ergebnisse:

Diese Arbeit zeigt, dass auch bei Aufnahme großer Kraftfuttermittel Mengen durch Kühe die Futtermittel-spezifische DNA in kurzer Zeit durch Verdauung im Magen-Darm-Trakt und Verstoffwechselung im Blut so stark abgebaut wird, dass die Nachweisgrenze der derzeit aktuellen PCR-Analytik unterschritten wird. Da bereits das Blut frei von Marker-DNA ist, kann

kaum erwartet werden, dass die Milch ein positives Testergebnis liefert, was die Tests auch bestätigten.

Eine postsekretorische Kontamination von Milch über den Weg der Verstaubung eines unzulässigerweise im "genteknikfreien" Stall gelagerten GVO-Futtermittels kann jedoch - nicht überraschend - zu einem positiven Ergebnis von Marker-DNA in Milch führen.

Technologische Behandlungsschritte, wie hohe Erhitzung und Fermentation (deduziert aus einer Silagegärung), nicht aber Kühlung und Pasteurisierung, vermögen die in Milch enthaltene DNA zu degradieren, was deren Indikatorfunktion selbst dann noch in Frage stellen würde, wenn ein Transfer von Futtermittel-DNA bis in die Milch nachweisbar wäre.

Somit bleibt auf der Basis vorliegender Versuche und der angewandten Methoden die Erkenntnis, dass eine Passage von (transgener) Futtermittel-DNA in Milch nicht oder aber in so geringem Maße erfolgt, dass sie als Indikator in diesem Lebensmittel für den unerlaubten Einsatz bestimmter Kraftfutter-mittel in der Tierernährung ungeeignet ist.

Projekt Nr. 1149

### **Einsatz einer Mischsilage aus Biertreber und Trockenschnitzel in der Milchviehfütterung**

Projektnehmer:

Landwirtschaftliche Bundesversuchswirtschaften G.m.b.H., Rottenhauserstraße 32, A-3250

Wieselburg/Erlauf

Projektleiter: Dr. Johannes FRICKH

Laufzeit: 06.11.99 - 01.08.00

Problem-/Aufgabenstellung:

In einem Milchviehfütterungsversuch sollte die Auswirkung verschieden hoher Einsatzmengen von Biertreber-Trockenschnitte-Mischsilage auf die Futteraufnahme, die Milchleistung, die Milchinhaltstoffe und die Körpergewichtsentwicklung geprüft werden.

Ergebnisse:

In einem Fütterungsversuch mit 2 x 14 Milchkühen wurde der Einsatz einer Mischsilage aus Biertrebern und Trockenschnitzeln getestet. Beide Gruppen erhielten eine aufgewertete Grundfutter-Mischration, die auf Gras- und Maissilage basierte. In der Versuchsgruppe stammten 15% der Trockenmasse der Ration aus der Biertreber-Trockenschnitzel-Mischsilage (BTMS).

14 Wochen lange wurde täglich die erbrachte Milchmenge und aufgenommene Futtermenge jedes Tieres erhoben. Einmal pro Woche wurden die Tiere gewogen. Im Verlauf des Versuches erfolgte zweimal die Entnahme von Pansensaftproben, welche auf ihren pH-Wert sowie den Gehalt an flüchtigen Fettsäuren untersucht wurden.

Vier Wochen wurden als Eingewöhnungsphase interpretiert und deshalb aus der Auswertung genommen, folglich betrug der tatsächliche Versuchszeitraum 10 Wochen.

Die Analyse der Daten ergab eine tendenziell niedrigere Trockenmasseaufnahme in der Versuchsgruppe, die Differenz verringerte sich aber mit zunehmender Versuchsdauer. Die täglich aufgenommene Energiemenge war ebenfalls tendenziell niedriger, ebenso die Aufnahme an nutzbarem Rohprotein. Lediglich der Unterschied in der ruminalen Stickstoffbilanz ließ sich statistisch absichern, wobei der Wert in der Versuchsgruppe signifikant niedriger war.

Die tägliche Milchleistung der Versuchsgruppe war mit 24,2 kg signifikant höher als jene der Kontrollgruppe mit 22,3 kg. Der Milchfett- und auch der Proteingehalt waren in der

Versuchsgruppe signifikant niedriger, wodurch sich für die energiekorrigierte Milchmenge (ECM) keine nachweisbaren Differenzen ergaben.

Bezüglich der Entwicklung der Körpermasse der Gruppen ergaben sich keine Unterschiede.

Die Futterkosten der Mischration können durch den Einsatz der BTMS leicht verringert werden. Gleichzeitig kann der Milchrohertrag leicht gesteigert werden.

Der pH-Wert der Pansensaftproben war in der Versuchsgruppe mit 6,8 im Vergleich zu 6,6 in der Kontrollgruppe signifikant höher. Alle anderen Merkmale unterschieden sich nicht wesentlich.

Aus den Daten der vorliegenden Untersuchung wird geschlossen, dass ein Einsatz von BTMS in einem Anteil von 15% an der Trockenmasse der Ration unter Beachtung der notwendigen Gewöhnungszeit erfolgreich möglich ist, wenngleich eine gewisse Reduktion des Milchinhaltstoffgehaltes erwartet werden muss. Diese wird durch eine zu erwartende höhere Milchmengenleistung kompensiert. Wegen der Notwendigkeit der Gewöhnung an BTMS ist deren Einsatz in Milchviehrationen nur längerfristig und ohne häufige Wechsel in der Rationszusammensetzung sinnvoll.

Projekt Nr. 1188

**Untersuchung der Belastung von Masthühnern mit Dioxinen und Furanen nach Verabreichung von kontaminiertem Futter**

Projektnehmer

Institut für Ernährung der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210

Wien

Projektleiter, Ass.Prof. Dr. Josef BÖHM

Laufzeit: 25.08.00 - 01.03.01

Problem-/Aufgabenstellung:

Zweck dieser Studie war herauszufinden, wie hoch die Rückstände an polychlorierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen (PCDD/Fs) im essbaren Gewebe von Mastbroilern nach Verfütterung von unkontaminiertem bzw. von mit 1, 2 oder 4 ng TEQ (Toxinäquivalent; rechnerisch ermittelt durch Multiplikation des einzelnen Kongenergehaltes mit dem für das Kongener spezifischen Toxizitätsequivalenzfaktor) kontaminiertem Futter sind.

Methode: Das Futter wurde im Forschungszentrum Seibersdorf mit spezifischen Mengen an PCDD/Fs-Reinsubstanzen vermischt, um die gewünschte Konzentration von 1, 2 und 4 ng TEQ zu erhalten. Zehn Gruppen von je 7 Kücken wurden in speziellen Aufzuchtbatterien eingestallt und 6 Wochen lang gemästet. Während der ersten 2 Lebenswochen erhielten die Tiere handelsübliches Kückenaufzuchtfutter, anschließend Broilmastfutter. Nach der Schlachtung wurden die essbaren Anteile der Brust- und Schenkelmuskulatur einschließlich der Haut entfernt und homogenisiert.

Ergebnisse:

Ergebnisse: Die Mastleistung sowie der Futteraufwand (kg Futter/kg Körpermasse-Zunahme) lagen im marktüblichen Bereich (Schlachtgewicht 1,98 +-0,07 kg; Futteraufwand 1,74 +-0,03).

Schlussfolgerung: 100 g essbare Teile (Muskelfleisch und Haut) enthalten durchschnittlich 2,12 +-0,41 % der gesamten TEQ-Aufnahme. Die aufgenommenen Menge an PCDD/Fs und der Gehalt im Gewebe waren positiv korreliert ( $r=0,99$ ; Pearson Korrelation). Eine Verringerung des PCDD/Fs-Gehaltes im Gewebe konnte durch eine 2 oder 4 Wochen dauernde Fütterung von unkontaminiertem Futter nicht erreicht werden.

Projekt Nr. 1162

**Entwicklung einer Strategie zur Analytik von Steroidhormonen und nichtsteroidalalen Hormonen (Stilbenen) in Futtermitteln sowie unterschiedlichen biologischen Matrices**

Projektnehmer:

GOREON - Bioanalytisches Laboratorium, Durisolstraße 7, A-4600 Wels

Projektleiter: Dr. Walter WELZ

Laufzeit: 27.12.99 - 01.06.02

Problem-/Aufgabenstellung:

Steroidale und nichtsteroidale Hormone (Stilbene) spielen in der Tiermast, speziell der Rindermast, zur Fleischertragssteigerung trotz gesetzlichem EU-weiten Verbot eine nicht unwesentliche Rolle. Mit der Entwicklung immer neuerer (semi)synthetischer Derivate mit immer besserer oraler Wirksamkeit ergibt sich die Notwendigkeit, auch in der Tiermast zum Einsatz kommende Futtermittel sowie Körperflüssigkeiten und Produkte auf Hormone zu untersuchen. Die potentiell zum Einsatz kommenden Stoffe umfassen Estrogene (Estradiol und verwandte Verbindungen, Stilbene), Gestagene (Derivate des Progesterons, Derivate des 17a-Ethinylnortestosterons) und Androgene/Anabolica (beide: Derivate des Testosterons). Im Gegensatz zur Analytik von Fleisch, wo die Probenvorbereitung nach etablierten Verfahren abläuft und die Endbestimmung mittels GC/MS (nach aufwendigen Derivatisierungsprozeduren) oder neuerdings mittels LC/MS durchgeführt wird, gibt es für Futtermittel weder eine Liste potentiell in Frage kommender Analyten noch entsprechende Vorschriften für Probenvorbereitung und Enddetektion.

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse (Abschlussbericht am 01.06.02 vorgesehen):

Für die Vermessung von folgenden Substanzen wurden HPLC/MS Verfahren bis zum MS/MS-Modus entwickelt:

Cyproteron Acetat, Megestrol Acetat, Medroxyprogesteron Acetat, Chlormadinon Acetat, Ethisteron, Norethindron Acetat, Melengestrol Acetat und Ethynodiol Diacetat.

Nach der Auswahl von weiteren Substanzen aus der Gruppe der Gestagene wurde eine HPLC/MS/MS Methode auf Basis pos-ESI erarbeitet. Im Gegensatz zu den bisher behandelten Substanzen Equilenin, Equilin, Estrone, Estradiol, Estriol, Ethinylestradiol, Dienestrol, Diethylstilbestrol, Hexestrol und Zeranol, welche im Negativionenmodus gemessen wurden, ergaben die ersten Tests keine befriedigenden Ergebnisse hinsichtlich der Empfindlichkeit für MS/MS Experimente. Erst nach Adaption der Chromatographie, also der Umstellung auf Mikro-HPLC und der Neukonzeption der Ionenquelle wurden optimale Bedingungen für den Nachweis der Gestagene gefunden. Des weiteren muss festgehalten werden, dass nur die Hälfte der Substanzen im MS3 Modus, also der höchsten Identifikationsstufe, gemessen werden können. Die Stabilität der Methode ist zufriedenstellend, sodass für eine Validierung gemäß den internationalen Richtlinien (ICH) voraussichtlich keine Probleme zu erwarten sind. Die Methode scheint nach ersten Experimenten auch für den Einsatz zur Spurensuche im Bereich der Gestagene geeignet zu sein. Ein weiterer Ausbau könnte auch für andere Bereiche, z.B. für Antibiotika, durchaus lohnend sein.

Projekt Nr. BFL 992902 - in Kooperation mit Projekt Nr. 1162 durchgeführt

**Entwicklung einer Strategie zur Analytik von Steroidhormonen und nichtsteroidalalen Hormonen (Stilbenen) in Futtermittel (1999 - 2002)**

Projektleiter: Dr. Ernst PITTEAUER (Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft)

Projekt Nr. 1189

**Untersuchung der Belastung von Mastschweinen mit Dioxin nach Verabreichung von kontaminiertem Futter**

Projektnehmer:

Institut für Ernährung der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210

Wien

Projektleiter: Ao.Univ.- Prof. Dr. Christine IBEN

Laufzeit: 27.12.01 - 01.01.03

Problem-/Aufgabenstellung:

Es sollen Rückstände von Dioxinen/Furanen im Mastschwein nach Verabreichung von kontaminiertem Futter festgestellt werden. Darüber hinaus soll abgeklärt werden, ob die Fütterung eines dioxinfreien Futters über einen bestimmten Zeitraum vor dem Schlachtermin zu einer tolerierbaren Abnahme der Konzentration von Dioxinen im Schlachtkörper führt. Weiters soll untersucht werden, ob durch die küchenmäßige Zubereitung des Fleisches (braten, grillen) der Gehalt an PCDD/Fs beeinflusst wird.

Projekt Nr. 1245

**Entwicklung von Methoden zum qualitativen und quantitativen Nachweis und zur Unterscheidung von Tier- und Fischmehl in Futtermitteln durch Nachweis von DNA mit PCR**

Projektnehmer:

Institut für Lebensmittelchemie und -technologie der Technischen Universität Graz, Petersgasse 12/2, A-8010 Graz

Projektleiter: Dr. Peter REMLER

Laufzeit: 21.08.01 - 01.08.02

Problem- und Aufgabenstellung:

Laut Entscheidung 2000/766/EG des EU-Rates vom 4. Dezember 2000 über Schutzmaßnahmen bezüglich übertragbaren spongiformen Enzephalopathien ist die Verfütterung von verarbeiteten tierischen Proteinen EU-weit verboten. Das Verbot gilt nicht für die Verfütterung von Fischmehl an Nichtwiederkäuer.

Die Entscheidung wurde durch das Bundesgesetz, BGBl. I Nr. 143/2000, und BGBl. II Nr. 6/2001 umgesetzt und gilt seit 01.01.2001. Das erweitert das bereits seit 1990 bestehende Verbot der Verfütterung von Eiweißfuttermitteln tierischer Herkunft an Wiederkäuer.

Zur Überwachung ist ein schnelles, zuverlässiges und sensitives Testsystem mit einer Nachweisgrenze für Tier und Fischmehl von 0,1% notwendig.

Bisher erfolgt der Nachweis von Tierehnen in Futtermitteln durch eine mikroskopische Analyse. Die Nachweisgrenze liegt dabei bei 0,1%. Der Probendurchsatz dieser Methode ist bei den derzeit anfallenden Probenmengen aber viel zu niedrig.

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse (Abschlussbericht am 01.08.02 vorgesehen):

Als eine neue, sehr sensible Methode erweist sich der Nachweis spezifischer DNA mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR). Insbesondere die Verwendung der real-time PCR bietet eine effiziente und leistungsfähige Methode des Nachweises und der Unterscheidung von Tier- und Fischmehlen in Futtermitteln. Bei beiden Methoden wird ein kurzes spezifisches DNA Stück, die

Zielsequenz, exponentiell vermehrt, im ersten Fall in einem Gel sichtbar gemacht, im zweiten Fall entsteht bei der DNA Synthese ein Fluoreszenzsignal.

Im Rahmen dieses Projektes wurden spezifische Nachweissysteme für den Nachweis und die Unterscheidung von Tier- und Fischmehlen mit Hilfe der PCR entwickelt. Der Nachweis beruht auf der Tatsache, dass nahe verwandte Arten weniger Unterschiede in der DNA Sequenz aufweisen als entfernter verwandte Arten.

Als Zielsequenzen für die PCR wurden Bereiche der DNA gewählt, die innerhalb der relevanten Tiere kaum Unterschiede aufweisen, aber zu Sequenzen aus Fischen und Pflanzen ausreichende Unterschiede zeigen und so eine Unterscheidung erlauben. Das gleiche gilt für die Zielsequenzen zum Nachweis von Fischmehl.

Nach der Validierung der Methoden, die in der zweiten Hälfte des Projektes erfolgen soll, wird den kontrollierenden Behörden damit ein leistungsfähiges kostengünstiges Instrument zur Überwachung in die Hand geben.

Für die Landwirte bedeutet das mehr Sicherheit und Schutz vor verbotenen Beimengungen bei der Verwendung von Futtermitteln.

Außerdem dienen solche Untersuchungen, die mit den neuen Methoden auch in großer Anzahl durchgeführt werden können, der Vertrauensbildung der Konsumenten in die österreichische Landwirtschaft.

BAL 992204 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Einfluß von Tag- oder Nachtweidehaltung auf die Grünfutteraufnahme von Milchkühen (1999-2000)**

*Projektleiter: Dr. Andreas STEINWIDDER*

*Problem-/Aufgabenstellung:*

Viele Versuche zeigen, dass die Kühe bei Weidegang mehr Grundfutter aufnehmen als bei Stallfütterung (siehe Literaturübersicht bei MANUSCH et al. 1993). Ein wesentlicher Grund liegt darin, dass die Tiere auf der Weide die Möglichkeit haben, höher verdauliches Futter bzw. Futterteile zu selektieren. Besonders der erste Aufwuchs bietet durch den hohen Stängelanteil - in weit stärkerem Ausmaß als die weiteren Aufwächse - die Möglichkeit zur Futterselektion. Entsprechend haben MANUSCH et al. (1993) vor allem beim ersten Aufwuchs eine deutliche Überlegenheit der Weidehaltung festgestellt. Diese war bei den Folgeaufwachsen nicht so deutlich ausgeprägt. Erfahrungen und Ergebnisse des Forschungsprojektes BAL 12 01/98 (Einfluss der Weide oder Stallhaltung auf die Grünfutteraufnahme) zeigten jedoch auch, dass klimatische Effekte (insbesondere hohe Tagestemperaturen) die Futteraufnahme von Weidekühen beeinflussen. Die Folge sind Schwankungen in der Nährstoffversorgung, Milchleistung und in den Milchinhaltstoffen, wodurch auch negative wirtschaftliche Ergebnisse erzielt werden. Diese Tatsache ist mit ein Grund warum die Weidehaltung von Milchkühen rückläufig ist. Eine Möglichkeit, die negativen Einflüsse von zu hohen Tagestemperaturen auf die Futteraufnahme zu verringern, könnte die Nachtweidehaltung darstellen.

Ziel des Projektes war es, die Einflussfaktoren auf die Grünfutteraufnahme von Milchkühen bei Tag- oder Nachtweidehaltung zu untersuchen. Es sollte geprüft werden, ob durch Nachtweide im Vergleich zur Tagweide eine verbesserte und konstantere Futteraufnahme erreicht werden kann. Um auch einen Vergleich der Tag- bzw. Nachtweidehaltung zur Grünfutterung bei Stallhaltung zu ermöglichen, wurde zusätzlich ein Drittel der Versuchstiere auch im Stall gehalten und entsprechend mit Grünfutter versorgt. Zusätzlich wurde auch die Einflüsse auf das Weideverhalten untersucht.

**Ergebnisse:**

Der Versuch erfolgte an der BAL Gumpenstein von Juli bis September 1999 in Form eines lateinischen Quadrates über einen Zeitraum von 12 Wochen. Die Fütterung der 9 Versuchstiere erfolgt entweder bei Nachtweide- (3 Tiere) oder bei Tagweidehaltung (3 Tiere) sowie bei Stallhaltung (3 Tiere). Jedes Tier kam in jede Behandlung. Die Grundfutterration setzte sich in beiden Haltungssystemen aus 50 % Grünfutter, 25 % Heu und 25 % Maissilage zusammen. Die Fütterung von Heu, Maissilage und Kraftfutter erfolgte im Stall in Anbindehaltung. Ab 13 kg Milch wurden je 2 kg Milchmehrleistung 1 kg Kraftfutter zugefüttert. Bei der Beweidung bzw. Nutzung des Grünfutters wurde nach Möglichkeit auf eine gleichbleibende Qualität (Ähren-Rispenschieben) geachtet. Es wurde der 2. bis 4. Aufwuchs eines Dauergrünlandbestandes genutzt.

Die Grünfutteraufnahme war bei Nachtweidehaltung signifikant verringert. Grund dafür könnte, trotz geringfügiger Grünfutterselektion, der Einfluss der Tageslänge sein. Von Juli bis September nahm die Fressdauer ab. Die Aufnahme von Heu war bei Nachtweidehaltung signifikant, die der Maissilage tendenziell erhöht. Insgesamt erzielte die Nachtweidegruppe im Vergleich zur Tagweide- und Stallgruppe eine signifikant geringere Nährstoffaufnahme. Die höchste Grünfutteraufnahme konnte bei Tagweidehaltung festgestellt werden. Die Milchleistung unterschied sich nicht signifikant zwischen den Versuchsgruppen.

Bei den Verhaltensuntersuchungen wurde nach dem Austrieb eine intensive Fressphase beobachtet. Die Tiere waren rund 50 Minuten in der Stunde damit beschäftigt Futter aufzunehmen. Nach dieser ersten Fressphase fiel die Fresszeit auf ein Niveau von etwa 30 Minuten pro Stunde ab. Die Nachtweidegruppe zeigte ebenfalls nach Weideaustrieb eine intensive Fressphase. Die Futteraufnahme ging jedoch mit Einbruch der Dunkelheit deutlich zurück und blieb danach in der Nacht etwa auf einem Niveau von 5 bis 10 Minuten pro Stunde. Es zeigten sich sowohl Einflüsse der Tageslänge als auch des Klimas auf das Verhalten. In der betriebswirtschaftlichen Bewertung stellte sich die Tagweidehaltung im vorliegenden Versuch als die wirtschaftlich günstigste Variante heraus.

BAL 992205 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Einfluss der Energieversorgung vor und nach der Abkalbung auf Produktionsdaten, Stoffwechsel, Milchqualität und Körperzusammensetzung von Milchkühen (1999 - 2002)**

Projektleiter Dr. Leonhard GRUBER

Projekt läuft bis Ende 2002

BAL 992206 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Futteraufnahme und Verdaulichkeit (in vivo) von Wiesenfutter unterschiedlicher Vegetationsstadien (1999 - 2004)**

Projektleiter: Dr. Leonhard GRUBER

Projekt läuft bis Ende 2004

BAL 992215 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Pflanzenbauliche Maßnahmen zur Bekämpfung der enzootischen Kalzinose (1999 - 2001)**

Projektleiter: Dr. Erich M. PÖTSCH

Projektpartner: Universität für Veterinärmedizin Wien, Prof. Baumgartner; Universität für Bodenkultur, Institut für Milchforschung und Bakteriologie, Prof. Ulberth; Steirischer Rindergesundheitsdienst, Fachabteilung für das Veterinärwesen des Landes Steiermark; Landwirtschaftskammer Lienz/Osttirol, DI Diemling

Zu Beginn der 60-er Jahre wurde in einigen Gebieten Österreichs (vor allem in den Gemeinden Kals am Großglockner und Gröbming) ein verstärktes Auftreten einer damals noch unbekannten und neuartigen Störung des Mineralstoffwechsels bei Rindern beobachtet. Die Sektionsbefunde der von dieser Krankheit befallenen Tiere zeigten in Abhängigkeit von der Schwere der Erkrankung verschiedengradige Verkalkungen in den Arterien, der Aorta und in der Lunge (KÖHLER und LIBISELLER, 1970). Aufgrund dieser Sektionsbefunde wurde diese Krankheit in der Veterinärmedizin als enzootische Kalzinose bezeichnet. Etwa 10 Jahre lang tappte man über die Ursachen dieser Krankheit im Dunkeln, erst DIRKSEN u.a. (1973) wiesen als Verursacher den Goldhafer (*trisetum flavescens*), ein ausdauerndes Mittelgras der Wiesen und Weiden der Bergregionen, nach (siehe auch DIRKSEN u.a., 1974, 1975).

Seit dem ersten beobachteten Auftreten wurden in unterschiedlichen Gebieten des österreichischen Alpenraumes sowie im bayerischen Alpenvorland immer wieder Erkrankungen von Rindern festgestellt. Nach LIBISELLER (1974) waren Anfang bis Mitte der 70-er Jahre rund 80 Betriebe betroffen, wobei hier zahlreiche Betriebe mit subklinischen Erkrankungen der Tiere nicht erfasst waren. In den vergangenen Jahren sowie vor allem 1998 häuften sich erneut Fälle mit enzootischer Kalzinose, wobei neben dem Murtal, den Triebener Tauern und dem Kitzbühler Raum besonders die Gemeinde Kals am Großglockner wiederum stark betroffen war.

Mittlerweile treten auch in Bayern und der Schweiz verstärkt Erkrankungen bei Rindern und Schafen auf. Für den einzelnen Betrieb bedeutet dies im schlimmsten Fall einen völligen Ausfall der Herde mit allen ökonomischen Konsequenzen. Seitens der landwirtschaftlichen Praxis besteht daher höchstes Interesse an der Erarbeitung von pflanzenbaulichen und fütterungstechnischen Strategien zur Reduktion der enzootischen Kalzinose.

#### Zusammenfassung

Die Ergebnisse des interdisziplinären Forschungsprojektes zeigen das Belastungspotential an kalzinogen wirkender Substanz in Milchviehbetrieben auf und dokumentieren eine in Abhängigkeit der Jahreszeit zum Teil dramatische Überversorgung an Vit D<sub>3</sub>-wirksamer Substanz. Die Ergebnisse aus dem exakten Feldversuch belegen die Wirksamkeit der Erhöhung der Nutzungs frequenz sowie die Durchführung einer Nachsaat mittels Bandfräse und goldhaferfreiem Saatgut als probate und praktikable Möglichkeit zur raschen Reduktion des Goldhaferanteiles im Dauergrünland.

Die aktuellen Untersuchungen zur Bestimmung der kalzinogen wirksamen Substanz im Goldhafer zeigen einen klaren Einfluss des Vegetationszeitpunktes sowie den Einfluss der Goldhafersorte resp. des Goldhaferstammes. Es gibt aber deutliche Hinweis auf zusätzliche Einflussfaktoren auf den Gehalt an kalzinogen wirksamer Substanz - diese werden in einem Folgeprojekt untersucht und bearbeitet.

BAL 002930 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Entwicklung und Evaluierung von Untersuchungsmethoden zur Diagnostik der Kalzinose bei Rindern und Schafen (2000 - 2003)**

Projektleiter: Dr. Gasteiner

Projekt läuft bis Ende 2003

BAL 002931 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft

**Einfluss des Vegetationsstadiums von Wiesenfutter auf Futteraufnahme, Verdaulichkeit in vivo, Wiederkauaktivität, Pansen- und Blutparameter und Milchqualität (2000 - 2003)**

Projektleiter: Dr. Leonhard GRUBER

Projekt läuft bis Ende 2003

BAL 012943 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft  
**Einfluss der physikalischen Struktur von Grassilage auf Fress- und Wiederkauverhalten, Pansenphysiologie und Futteraufnahme von Milchkühen (2001 - 2002)**  
*Projektleiter Dr Andreas STEINWIDDER*  
Projekt läuft bis Ende 2002

### **Ergebnisse der Forschungsberichte und Veröffentlichung:**

Die Abschlussberichte werden auf der Homepage des BMLFUW laufend nach dem Projektsabschluss veröffentlicht. Die Kurzfassung der Ergebnisse ist in der Projektsliste zu Frage 39 enthalten. Die Veröffentlichung der Kurzfassungen erfolgte in den jährlichen Forschungsberichten des BMLFUW sowie in den Jahresberichten der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft. Der Forschungsbericht über das Jahr 2001 wird derzeit erstellt und nach Abschluss auf der Homepage des BMLFUW veröffentlicht.  
Im Zuge der Approbation der Abschlussberichte werden die Auftragnehmer zur umfassenden und zielgruppenorientierten Veröffentlichung aufgefordert.

### **Forschungsprojekte für das Jahr 2002**

Projekt Nr. 1273

**Umsetzung der Codex-Richtlinie (BMSG, GZ.32.048/10-IX/B/1/01) zur Definition der Gentechnikfreiheit im Futtermittelbereich - basierend auf festgelegten Grenzwerten im Biobereich**

Projektnehmer:

Lebens- und Umweltqualität Sicherung GmbH (LUQS), Königsbrunnerstraße 8, A-2202 Enzersfeld

Projektleiter: Dipl.-Ing. Johannes FANKHAUSER

Laufzeit: Die Beauftragung ist für 2002 mit einer Projektlaufzeit von 1,5 Jahren geplant.

Problem- und Aufgabenstellung:

Es soll eine Grundlage für die rasche und praxistaugliche Umsetzung einer gentechnikfreien Futtermittelproduktion (mit besonderer Berücksichtigung kritischer Rohstoffe, Zusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe in der Futtermittelproduktion) geschaffen werden.

Projekt Nr. 1277

**Erstellung einer Internetdatenbank zur Erfassung von gentechnikrelevanten Komponenten, mit besonderer Berücksichtigung der ökologischen Landwirtschaft (EU-VO 2092/91 Anhang M und VI)**

Projektnehmer:

Infoxgen - Arbeitsgemeinschaft transparente Nahrungsmittel e.V., Königsbrunnerstraße 8, A-2202 Enzersfeld

Projektleiter: Mag. Alexandra HOZZANK

Laufzeit: Die Beauftragung ist für 2002 mit einer Projektlaufzeit von 1,5 Jahren geplant.

Problem- und Aufgabenstellung:

Die langfristigen Auswirkungen von gentechnisch veränderten Produkten auf Mensch und Natur sind bis heute nicht erforscht. Der Markt und hier speziell die Konsumenten verlangen daher vermehrt nach gentechnikfreien Produkten. Die Kontrolle des Nicht-Einsatzes von mittels Gentechnik hergestellter Produkte ist zur Zeit nicht zufriedenstellend. Einerseits klagen die Unternehmen über den bürokratischen Aufwand den die Einholung der Verpflichtungserklärungen erfordert und andererseits sind die Kontrollstellen in ihrer täglichen Arbeit dadurch belastet bzw. behindert. Auch sind diverse Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse schwer nachzuvollziehen, so dass es der Kontrolle von auf diesem Gebiet geschultem Personal bedarf.

Nachdem jetzt in Holland, Deutschland, der Schweiz und Österreich die gleiche Interpretation für die Gentechnikfreiheit vorliegt, liegt der Schritt nahe eine gemeinsame Datenbank zu betreiben.

Primär soll die Datenbank den Kunden die Möglichkeit bieten, ohne Bürokratie, schnell und zuverlässig die benötigten Produkte zu finden.

Um dieses Vorhaben zu verwirklichen wurde der Verein Infoxgen von den Biokontrollstellen Aicon (D), Biozert (D) und bio.inspecta (CH) und ABG (A) beauftragt die Datenbank zu entwickeln. Die operative Umsetzung liegt bei der LUQS GmbH.

Als Domäne für die Internetdatenbank wird die [www.infoxgen.com](http://www.infoxgen.com) verwendet werden. Die infoxgen wurde von der ALOG (ARGE Lebensmittel ohne Gentechnik e.V.) gegründet. Die Datenbank ist zwar im Netz, ist speziell im deutschsprachigen Raum bekannt, hat aber für die Betroffenen Verkehrskreise zuwenig Verbindlichkeit in ihren Aussagen. Das heißt: Durch zuwenig Kontrollrelevanz und Sicherheit der gelisteten Daten konnte sich die Domain nicht ausreichend etablieren.

Daher hat sich die ALOG entschlossen die Datenbank an Bio-Kontrollstellen zu übergeben - da diese ihres Erachtens die notwendige Schritte für einen Erfolg der Domäne setzen können.

Die ALOG übertrug mit Juni 2001 die Domäne den Trägern, den oben genannten Kontrollstellen und somit dem Verein Infoxgen, zur Umsetzung des Konzepts.

Ziel der Kontrollstellen ist es eine für alle offene, sichere und transparente Datenbank zu installieren.

BAL 022956 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft  
**Einfluss der Proteinversorgung auf Futteraufnahme, Milchleistung, Pansen- und Blutparameter, Tiergesundheit sowie N-Ausscheidung von Milchkühen (2002-2006)**  
Projektleiter: Dr. Steinwidder

BAL 022319 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft  
**Untersuchungen zu den Gär- und Siliereigenschaften von Vorratssilagen aus Total-Misch-Rationen (TMR) (2002-2005)**  
Projektleiter: Dr. Pötsch

BAL 022320 - Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft  
**Einflussfaktoren auf den Gehalt an kalzinogen wirksamer Substanz im Goldhafer (2002-2005)**  
Projektleiter: Dr. Pötsch