



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

Versuchsgut Relliehausen

Georg-August-Universität Göttingen
Stiftung öffentlichen Rechts

37586 Dassel, Tel.: 05564/2217, Fax 05564/2694

wissenschaftlicher Leiter:

Prof. Dr. Dr. M. Gauly

Geschäftsführer:

Dr. D. Augustin

Wirtschaftsleiter:

A. Oppermann

Versuchsprogramm

2008

I.	Allgemeines	
	1. Inhaltsverzeichnis	2
	2. Institutsadressen	3
	3. Beschreibung und Aufgabenstellung	4
II.	Faktorausstattung und Versuchseinrichtungen	5
	Lageplan	12
III.	Versuchsaktivitäten	13
	A. Schweine	13
	Einsatz der digitalen Bildanalyse zur Gewichtsermittlung von Mast-Schweinen in Großgruppenhaltung (Prof. Dr. van den Weghe)	13
	Durchführung von Versuchen zur Tierproduktion auf dem Versuchsgut Relliehausen 2008/2009 (Prof. Dr. van den Weghe)	14
	Arbeitsgruppe Produktionssysteme der Nutztiere (Prof. Dr. Gauly)	15
	Rapsextraktionsschrot in hofeigenen Futtermischungen für Mastschweine (Prof. Dr. Abel)	16
	B. Göttinger Minipigs	17
	Weiterentwicklung der Zuchtwertschätzung für das Göttinger Minischwein (Prof. Dr. Simianer)	17
	C. Rinder	18
	Leistungsdaten verschiedener Rinderrassen am Mittelgebirgsstandort (Prof. Dr. Gauly)	18
	Muttereigenschaften und Vitalität bei Fleischrindern der Rasse Deutsch Fleckvieh und Aubrac (Prof. Dr. Gauly)	18
	Einfluss von Kastration und Absetzen auf Verhalten und Leistungsparameter bei männlichen Mutterkuhkälbern (Prof. Dr. Gauly)	18
	Vergleichende Untersuchung von Absetzverfahren bei Rindern (Prof. Dr. Gauly)	18
	Untersuchungen zu Umgänglichkeit und Temperament von Fleischrindern (Prof. Dr. Gauly)	19
	Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität von Kreuzungsrindern (Prof. Dr. Gauly)	19
	Einfluss von Mischbeweidung mit Schafen und Rindern auf Biodiversität und Produktivität von Grasland (BIOMIX) (Prof. Dr. Isselstein)	20
	Einfluss von Mischbeweidung mit Schafen und Rindern sowie unterschiedlicher pflanzlicher Biodiversität auf die Produktivität von Grasland (BIOMIX) (Prof. Dr. Isselstein)	22
	Grasland Management Experiment Göttingen – GrassMan (MWK-Exzellenzcluster; Functional Biodiversity Research)	25
	D. Schafe	27
	Nutzung funktionaler Merkmale in der Kreuzungszucht von Schafen für extensive Verfahren der Grünlandnutzung (Prof. Dr. Gauly)	27
	Mütterlichkeit („Fear response“) und Leistungsmerkmale von Mutterschafen und Lämmern (Prof. Dr. Gauly)	27
	Absetzverfahren bei Schafen (Prof. Dr. Gauly)	27
	Einfluss des Entwurmungsstatus auf die Wachstumsleistung der Lämmer (Prof. Dr. Gauly)	27
	Untersuchungen zur Klauenqualität bei Leine- und Schwarzköpfigen Fleischschafen (Prof. Dr. Gauly)	28
	Superovulationsbehandlung, Embryonengewinnung und –transfer bei Schwarzkopfschafen (Prof. Dr. Holtz)	30
	E. Lama	31
	Erarbeitung von Kenntnissen zur tiergerechten Haltung und zur Adaptationsfähigkeit am europäischen Standort (Prof. Dr. Gerken)	31
	Untersuchung zur Laktation Lamas (Prof. Dr. Gerken)	31
	F. Forellen	33
	Zuchtliniendokumentation und -erhaltung zur Sicherung einer breiten genetischen Basis für Zucht-, Fortpflanzungs- und Produktqualitätsversuche (Prof.	

Dr. Hörstgen-Schwark)	33
Überprüfung des Einflusses der Haltungstemperatur auf die Geschlechtsausprägung bei Regenbogenforellen und die Untersuchung der Erblichkeit der Sensibilität der Geschlechtsausprägung gegenüber erhöhten Haltungstemperaturen (Prof. Dr. Hörstgen-Schwark)	33
Erprobung alternativer Proteinquellen zum Fischmehl für Forellenfuttermittel (Prof. Dr. Hörstgen-Schwark)	34
G. Biogas	35
Begleitendes Forschungsprojekt „Biogas in Relliehausen“	35
Untersuchungen zum jahreszeitlichen Gehalt an Krankheitserregern (hier: Clostridium botulinum und Mycobacterium avium ssp. Paratuberculosis) im Fermenter und Nachgärbehälter (Prof. Dr. Böhnel)	35
Untersuchungen zum Humushaushalt bei Anbau von Energiemais in Monokultur (Dr. Ahl)	36

Forschungsarbeiten und -ergebnisse sowie Veröffentlichungen durch

1. Institut für Tierzucht und Haustiergenetik Göttingen,
Albrecht-Thaer-Weg 3, Tel.: 0551/395600
2. Institut für Tierphysiologie und Tierernährung Göttingen,
Kellnerweg 6, Tel.: 0551/393330
3. Institut für Agrarökonomie Göttingen,
Platz der Göttinger Sieben 5, Tel.: 0551/394803
4. Department für Nutzpflanzenwissenschaften
Abteilung Graslandwissenschaften
Von-Siebold-Str. 8, Tel.: 0551/394352
5. Institut Abteilung Agrarpädologie
Von-Siebold-Str. 4, Tel.: 0551/395504
6. Institut für Agrartechnik Göttingen,
Gutenbergstr. 33, Tel.: 0551/395592
7. Tierärztliches Institut Göttingen,
Groner Landstr. 2, Tel. 0551/393380
8. Institut für Pflanzenbau und Tierproduktion
in den Tropen und Subtropen
Abteilung Tropentierhygiene
Kellnerweg 6, Tel. 0551/393396
9. Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft Weser-Ems
Driverstr. 22, 49377 Vechta, Tel. 04441/15215

I. Beschreibung und Aufgabenstellung

Als Lehr-, Demonstrations- und Experimentalbasis sind die Versuchsgüter sowohl für Lehrkurse, studentische Übungen und Seminare als auch im Rahmen der Doktorandenausbildung in das Lehrprogramm der Fakultät für Agrarwissenschaften eingebunden.

1. Das am östlichen Sollingrand bei Dassel gelegene Versuchsgut Relliehausen mit einer Größe von rund 350 ha LF wird seit 1966 als Versuchsgut für Tierzucht und Tierhaltung genutzt. Mit der Umwandlung der Georg-August-Universität Göttingen in eine Stiftung wurden alle betriebsnotwendigen Immobilien der ehemaligen Domäne in das Stiftungsvermögen überführt. Darunter fallen Weiden in Neuhaus/Solling im Umfang von 73 ha 20 km entfernt. Diese Flächen liegen auf etwa 450 m Höhe und dienen ausschließlich als Sommerweide für die Rindviehhaltung.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche Relliehausens gliedert sich in rund 170 ha Acker, 80 ha Weiden und 12 ha Wiesen. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen liegen im Landschaftsschutzgebiet "Solling", die Flächen nördlich und südlich des Ortes Relliehausen befinden sich in Wasserschutzgebieten (Zone III).

2. Der Schwerpunkt der Versuchstätigkeit liegt auf der Durchführung von Forschungsarbeiten der Fachrichtung "Tierproduktion". Die Versuchstierbestände stehen für Forschungsarbeiten auf den Gebieten der
 - Tierzüchtung und -haltung,
 - Tierernährung und -fütterung,
 - Fortpflanzung und Biotechnik,
 - Tierhygiene und Tiergesundheit,
 - Serumforschungzur Verfügung.

3. Die Forschungstätigkeit ist seit Beginn der 80er Jahre auf die Entwicklung tiergerechter Haltungsverfahren und umweltschonender Nutzungssysteme ausgerichtet. Durch langfristig konzipierte Forschungsvorhaben werden praxisorientierte Haltungsverfahren und Nutzungssysteme (extensive tiergebundene Grünlandnutzung) entwickelt. Diese Untersuchungen werden im Rahmen interdisziplinärer Forschungsvorhaben durchgeführt.

Für die Organisation, Koordinierung und Integration des Versuchswesens ist die Arbeitsgemeinschaft der Versuchsgüter zuständig.

4. In Veranstaltungen und Besichtigungen werden die landwirtschaftliche Praxis und an den Problemen der Landwirtschaft interessierte Kreise über neueste Ergebnisse und Erkenntnisse der Forschungsarbeiten informiert. Es ist das Ziel, neben der Vermittlung technischer Fortschritte der landwirtschaftlichen Produktion die Öffentlichkeit über die gesellschaftlich relevanten Themen, insbesondere einer tier- und umweltgerechten Landwirtschaft, zu informieren.

II. Faktorausstattung und Versuchseinrichtungen

1. Betriebliche und natürliche Verhältnisse sowie Nutzungsverhältnis

1.1 Betriebsgröße und Nutzfläche 2006

	Rellehausen ha	Neuhaus ha
Ackerland	161,70	-
Weiden konventionell	58,11	72,54
Weiden ökologisch	37,62	-
LF	257,43	72,54
Summe LF		333,97
Hoffläche und Wege	6,68	1,9
Wald	4,6	-
Fischteiche	1,0	-

1.2 Bodenverhältnisse

- Bodenart	Lehm	sandige Tone
- Bodentyp	Löß-Parabraunerde	Pseudovergleyte Parabraunerde
- Bodenpunkte:		
Ackerland	60 – 75	-
Grünland	40 – 45	30 - 40

1.3 Natürliche Verhältnisse und Klima - Langjähriger Durchschnitt

- Höhenlage über NN	180 - 280 m	400 - 500 m
- Jahresniederschläge	750 mm	1.100 mm
- Jahrestemperatur	8,2° C	7,5° C

1.4 Anbauverhältnisse, Düngung und Erträge - Anbau und Düngung, Erträge

Fruchtart	ha 2008	Düngun g N ¹⁾²⁾	Erträge in dt/ha bzw. KStE/ha								
			1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
W. Weizen	63,3	240	75	78	80	69	69	87	92	84	75
W. Gerste	34,61	230	76	75	86	60	67	80	82	74	62
Triticale		200	70	68	-						
S. Weizen		200	55	50,5	51	43	55	68,6			
Sa. Getreide	97,91										
Zuckerrüben		160	503	534	500	470	599	614	642		656
Ackerbohnen		-	55	52	48	40	45	52			
Silomais ^{gesch.}	59,97	240	400	480	500	500	400	500	550	590	620
W-Raps					-	40	37	39,5	33,9	35,6	
ZF-Sommergerste										220	260
ZF-Winterroggen										210	285
Sa. Blattfr.	59,97										
Flächen- stilllegung		10	10	10	10	10	10	10			

¹⁾ incl. der Nährstoffe aus Gülle (nur Acker) und N^{-min}

²⁾ Berechnung nach N-min

2. Tierhaltung

-Im Durchschnitt werden folgende Tierbestände gehalten:

<u>Rindvieh</u>	<u>Stck.</u>
Zuchtbullen	2
Mutterkühe	83
Zuchtrinder, 1-2-jährig	31
Kälber und Jungrinder bis 1 Jahr	100
Mastbullen	58
Mastbullen Jahresproduktion	75
 <u>Schafe</u>	
Zuchtböcke	5
Mutterschafe	190
Zutreter	50
Lämmer Jahresproduktion	280
 <u>Schweine</u>	
Eber	4
Zuchtsauen	145
Ferkel	196
Läufer	427
Mastschweine	650
Mastschweine Jahresproduktion	2.300
 <u>Göttinger Minipigs</u>	
Zuchteber	18
Zuchtsauen	48
Ferkel und Läufer	140
 <u>Lama</u>	16
 <u>Forellen</u>	4 – 5 t
 <u>Geflügel</u>	100
 <u>Biogas</u>	190 KW

3. Leistungskennziffern

3.1 Leistungskennziffern der Rinderhaltung

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Geburtsgewicht	45,20 kg	44,08 kg	44,85 kg	45,31 kg	50 kg	51	46
Absetzgewicht	235 kg	228 kg	243 kg	247 kg	268 kg	269	246
Zunahme bis zum Absetzen	1009 g	938 g	1027 g	1035 g	1053 g	1166	1063
Mastendgewicht, Jungbullen	610 kg	616 kg	581 kg	642 kg	618 kg	705	654
Mastzunahme, Jungbullen	1306 g	1252 g	1358 g	1403 g	1343 g	1281	1256
LTZ Jungbullen	1158 g	1142 g	1076 g	1124 g	1115 g	1239	1149
Schlachtalter Bullen, in Tage	489	501	488	532	510	529	537
Ausschlachtung	58,1 %	59,6 %	59 %	58 %	60 %	61 %	57,4%
Handelsklasse AU	48 %	68 %	46 %	52 %	34,5 %	82 %	43,3%
AR	52 %	32 %	54 %	48 %	65,5 %	18 %	56,7%

3.2 Leistungskennziffern der Schafhaltung

		2003	2004	2005	2006	2007
Befruchtungsziffer		92 %	89,68 %	91,5 %	85,6 %	76,84%
Fruchtbarkeitszahl		141 %	123,7 %	138,4 %	148,5 %	116,21%
Ablammergebnis		154 %	138 %	147 %	159,3 %	149,78%
Verluste		8,7 %	7,6 %	9,1 %	6,3 %	10,32%
Tägliche Zunahme	Mastböcke TOP 10	388 g	410 g	398 g	405 g	389 g
	Schwarzkopflämmer	318 g	325 g	323 g	317 g	321g
	Kreuzungslämmer	310 g	305 g	312 g	308 g	299g
Ablammgewicht	Schwarzkopf	4,7 kg	4,7 kg	4,8 kg	5,35 kg	4,85kg
	Rhönschaf	4,3 kg	4,6 kg			
	Leineschaf			4,3 kg	4,7 kg	4,75kg
	Kreuzungen	4,4 kg	4,4 kg	4,3 kg	5,25 kg	

3.3 Leistungskennziffern der Schweinehaltung

	1999	2000	2001	2002 ¹⁾	2003 ¹⁾	2004	2005	2006	2007
Würfe je Sau	2,2	1,8	1,8	1,4	1,9	1,9	1,9	2,0	2,2
Leb. Geb. Ferkel je Wurf	10,8	10,2	10,5	10,2	9,6 ²⁾	10,2	10,5	10,4	10,4
Aufgez. Ferkel je Wurf	8,4	7,8	8,2	7,1	7,8	8,8	9,2	9,1	9,3
Ferkelverluste in %	12,3	18	20	17,8	20	14,5	12,7	12,76	12,3
Zunahme Flat Deck	350	320	400	430	410	450	520	539	535
Zunahme Endmast	660	770	760	800	810	810	710 ³⁾	739	745
Verluste				2,5 %	2,3 %	2,3 %	2,2 %	3,6%	3,1%

1) Sondereffekte wegen Überalterung um Umstrukturierung der Herde

2) Prostaglandinversuch führt zu vermehrten totgeborenen Ferkeln

3) Versuche, eine mangelbehaftete Futterkomponente und die Verschiebung der Umtriebszeiten senkten die Zunahmen

3.4 Leistungskennziffern der Forellenaufzuchtanlage

Wasser:

Zuflusswasser für die Aufzucht- und Mastanlage hat Güteklasse 2

Anlagenspeisung 100 – 120 l/sec

Das seuchenfreie Bruthaus wird mit Brunnenwasser gespeist

Laichfische

Bestand ca. 1200 Laichfische

Laichreife erst ab 3. Lebensjahr ist praktisch verwirklichtes Zuchtziel

Schlupfrate 90 %

Futterquotient = 0,9

4. Faktorausstattung(1) 12,9 Arbeitskräfte

1,0 Wirtschaftsleiter
 0,6 Rechnungsführerin
 1,0 Schweinezuchtleiter Großschweine
 1,0 Schweinezuchtleiter Minipigs
 4,0 Viehpfleger
 1,0 Viehpfleger/Biogasanlage
 3,0 Schlepperfahrer
 1,0 Fischzuchtleiter
 0,3 Reinigungskraft
 1,0 Versuchstechniker
 2,0 Azubi

(2) Zugkräfte und Erntemaschinen

1 John Deere, F.zapfw. + F.Hydr. 2002	118 KW
1 John Deere, F.zapfw. + F.Hydr. 2004	92 KW
1 New Tec mit Frontlader 1998	85 KW
1 New Tec mit Frontlader 2000	64 KW
1 Deutz 1981	101 KW
1 Deutz 1971	37 KW
KW / 100 ha	147 KW

1 Radlader 2002 gebr.	1,8 to Hubkraft, 37 KW
1 Radlader 2007 gebr.	3,8 to Hubkraft, 68 KW
1 gez. Mahl- und Misanlage 2004	4 t
1 SF Mähdrescher Claas Do 98, 1991	3,9 m
1 Rau Pneum. Düngerstreuer, 2003	21 m
21 m Holder-Spritze	21 m
Kreiselegge	3 m
Scheibenegge	3 m
Pflug 4 Schar	
2 Güllewagen a 8 cbm 1984 u.12 cbm 2007	12 m
1 Kreiselegge, Accord-Sämasch. pneum.	3 m (1989)
1 Claas Rundballenpresse 2004	

(3) Wirtschaftsgebäude (s. Lageplan)

- Tierställe s. unter II 4
- Verwaltungsgebäude (9) mit Büro und Arbeitsräumen
- Maschinenhalle (10) mit Werkstätten, Schleppergaragen, Ersatzteil- und Pflanzenschutzlager, Tank- und Waschplatz
- Wagenschuppen und Düngerlager (11)
- Scheune (12) mit Getreidetrocknung (2 t/h) und -lagerung (Silos = 480 t) sowie Futtermahl- und -misanlage mit Vorratssilos (nur für Rindvieh- und Schaffutter)
- Biogasanlage mit Fermenter 1250 cbm, Nachgärer 1600 cbm, Silierfläche 1100 qm, 190 KWh (Inbetriebnahme Sommer 2006)

**5. Auf dem Versuchsgut befinden sich folgende Versuchseinrichtungen
(Nr. des Übersichtsplans)**

5.1 Mehrraumlaufstall
für 100 Mutterkühe (Gebäude 1)

5.2 Kälber- und Jungrinderaufzuchtstall mit
70 Plätzen (Gebäude 2)

5.3 Rindermaststall mit 100 Plätzen
(Gebäude 3)

5.4 Schafstall für 220 Mutterschafe mit Nachzucht
(im Außenbereich)

5.5 Zuchtschweineanlage bestehend aus Teil- und Ganzspaltenböden

- Aufzuchtstall und Deckzentrum mit insgesamt 75 Plätzen
- NT-Bereich für 65 Sauen mit 2 Futterabrufstationen
- 36 Abferkelbuchten
- 145 Sauen mit Nachzucht
- 10 Eber
- 540 Flatdeck-Plätze
- 570 Endmastplätze in 6er und 12er Buchten
- 160 Endmastplätze Großbucht mit Opti-Sort Fütterung
- diverse Versuchsabteilungen
- Labor- und Arbeitsräume
- Biofilter zur Reinigung der Abluft

Geschlossener Bestand

5.6 Basiszuchtanlage für Göttinger Miniaturschweine

- 55 Sauen mit Nachzucht
- 35 Eber

Geschlossener Bestand; keine Besichtigungen
(Gebäude 6).

5.7 Fischzuchtanlage bestehend aus

- Fischhaus (Gebäude 8) mit
Brutraum mit Zugergläsern
Aufzuchtstraum mit Rundbecken und Längsfußrinnen
Laichfischräume mit Rundbecken
Labor- und Arbeitsräume
- Außenanlagen mit
26 Rundbecken, 2 Fließkanälen, 1 Fließgraben, 9 Teichen
Teichüberspannung

Versorgung von Fischhaus, Silos und einem Teich mit Brunnen/
Quellwasser (10 - 20° C); die anderen Anlagen erhalten Oberflächenwasser aus der 1

5.8 Biogasanlage 190 KW
1200 cbm Fermenter
1600 cbm Nachgärer

A Schweine

1 Einsatz der digitalen Bildanalyse zur Gewichtsermittlung von Mastschweinen in Großgruppenhaltung

PD Dr. Engel HESSEL, Prof. Dr. Ir H. Van den WEGHE

Department für Nutztierwissenschaften –Außenstelle Vechta, Abteilung Verfahrenstechnik in der Veredelungswirtschaft

Kenntnis über die Gewichtsentwicklung der Schweine während der Mast ist von hoher Bedeutung, um das Futter in seiner Zusammensetzung und Menge bestmöglich an die Bedürfnisse der Tiere während der Mast anzupassen sowie um den optimalen Vermarktungszeitpunkt zu bestimmen. Die klassische Gewichtsermittlung durch Wägung ist für den Landwirt eine anstrengende und zeitaufwendige Arbeit im Stall. Zudem belasten konventionelle Wiegen über eine Waage die Schweine und führen zur reduzierten täglichen Zunahmen. Daher werden die erforderlichen Gewichtskontrollen in der Regel jedoch in der Praxis nur stichprobenartig und in größeren Intervallen durchgeführt. Durch den Einsatz der digitalen Bildverarbeitung zur Gewichtsermittlung von Schweinen soll erreicht werden, dass in möglichst kurzer Zeit berührungslos das individuelle Gewicht der Tiere exakt ermittelt wird sowie vermarktungsfähige Tiere automatisch markiert bzw. aus der Gruppe aussortiert werden.

In den letzten Jahren haben sich neue Techniken in der Haltung von Mastschweinen entwickelt. Eine Möglichkeit ist die Haltung von Schweinen in modernen Großgruppen, den sogenannten Megagruppen. Durch die Implementierung der digitalen Bildanalyse in eine stationäre Sortierschleuse, die Liege- und Aktivitätsbereich vom Fressbereich trennt, ist es möglich die Gewichtsentwicklung der Tiere kontinuierlich, berührungslos und online zu erfassen. Hierbei werden die Körpermaße der einzelnen Tiere aus der Vogelperspektive bei jedem Durchtritt durch die Schleuse digital erfasst und mit Hilfe eines Rechenprogramms das Gewicht der Tiere geschätzt.

Folgende Fragen sollen geklärt werden:

- Wie hoch ist die Genauigkeit der digitalen Gewichtsermittlung, insbesondere bei unterschiedlichen genetischen Herkünften, im Vergleich zur herkömmlichen Wägung.
- Welche Auswirkung hat die Haltung von Schweinen in Gruppen über 100 Tieren auf das Verhalten der Tiere unter besonderer Berücksichtigung der Rangordnung innerhalb der Gruppe.
- Wie wirkt sich diese Form der Großgruppenhaltung mit Sortierschleuse auf die Gewichtsentwicklung innerhalb der Gruppe aus.

Mit dem Projekt soll im Winter 2008/2009 begonnen werden.

2 Durchführung von Versuchen zur Tierproduktion auf dem Versuchsgut Relliehausen 2008/2009

hier: Forschungsvorhaben: Biologische Abluftreinigung auf Basis einer VDI-3477-konformen Biofilteranlage, unter besonderer Berücksichtigung der Einflussparameter auf die Reduzierung der primären und sekundären Bioaerosole

Nachdem die vom Lehrstuhl für Verfahrenstechnik nach VDI 3477 geplanten Biofilteranlage am Minipigstall gebaut und in Betrieb genommen wurde, sollen vom 01.06.2008 bis einschl. 31.03.2011 im Rahmen einer Promotion Versuche in Relliehausen durchgeführt werden.

Da der Betrieb und die Überwachung der Anlage so konzipiert wurde, dass der Stallbetrieb davon weitestgehend unberührt bleibt, bedarf es seitens des Stallpersonals lediglich eine Serviceleistung im Rahmen der elektronischen Datenübertragung, der Lüftungsdaten im Stall (Temperatur, rel. Luftfeuchte, Volumenstrom usw.). Personaleinsatz seitens des Versuchsguts an der Biofilteranlage ist minimal und bezieht sich lediglich auf Umsetzen des Messcontainers bzw. Befüllen oder Entleeren des Schüttmaterials im Biofilter.

Versuchsbedingte Kosten für Messtechnik, Analysen u. ä. werden vom FOSVWE bzw. im Rahmen eines Drittmittelprojekts beglichen. Wirtschaftliche Auswirkungen des Versuches sind für das Versuchsgut nicht zu erwarten.

Ansprechpartner sind:

- Prof. Dr. Ir. H. Van den Weghe
e-mail: herman.vandenweghe@agr.uni-goettingen.de
- Frau Dipl. Biol. Maja Blume
e-mail: mblume@gwdg.de

Department für Nutztierwissenschaften - Außenstelle Vechta, Abteilung
Verfahrenstechnik in der Veredelungswirtschaft

3 Arbeitsgruppe Produktionssysteme der Nutztiere

Prof. Dr. Dr. M. GAULY, E. MOORS
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Schweine:

3.1 Einfluss unterschiedlicher Einstreuvarianten auf Verhalten, Wachstum und Fleischleistung von Mastschweinen

In Untersuchungen mit Hähnchen hat sich gezeigt, dass Maissilage als alternatives Einstreumaterial genutzt werden kann. Gleiches wird für Mastschweine untersucht. Zu diesem Zweck werden Mastschweine in 4 Gruppen während eines Mastdurchganges auf verschiedenen Einstreuvarianten gehalten: 1. Stroh, 2. Maissilage, 3. Strohhäcksel mit Maissilage und 4. Strohhäcksel und Maissilage, vermischt mit einem Granulat gegen Schimmelbildung (Stallosan®). Mit Hilfe von Videobeobachtungen wird das Liege- und Fressverhalten der Schweine ausgewertet. Die Gewichtszunahmen werden regelmäßig erfasst. Nach der Schlachtung werden außerdem Parameter der Schlachtkörperqualität und -quantität ermittelt.

4 Rapsextraktionsschrot in hofeigenen Futtermischungen für Mastschweine

Prof. Dr. Hj. ABEL
Institut für Tierphysiologie und Tierernährung

Rapsextraktionsschrot aus 00-Saat stellt eine wertvolle heimische Futterproteinkomponente für Schweine dar. In der Praxis der Schweinemast, insbesondere bei Selbstmischern, stößt der Einsatz jedoch noch immer auf erhebliche, vor allem mit geringer Akzeptanz rapshaltiger Futtermischungen begründete Vorbehalte. Es wird daher geprüft, wie sich hofeigene Mastfuttermischungen mit Rapsextraktionsschrot im Vergleich zu proteinäquivalenten rapsfreien Mischungen auswirken. Dazu kommt in der Vormast (30 – 65 kg LM) entweder eine rapsfreie Kontrollmischung auf Getreide-/Sojabasis oder eine energie- und nährstoffäquivalente Mischung mit 7,5 % Rapsextraktionsschrot zum Einsatz. In der Endmastmischung (65 – 115 kg LM) wird der Anteil Rapsextraktionsschrot auf 15 % erhöht und ebenfalls im Vergleich zu einer rapsfreien Kontrollmischung eingesetzt. Das betriebseigene, in Silos gelagerte Getreide (Weizen, Gerste), die von einer vertraglich eingebundenen Ölmühle gelieferten Partien Soja- und Rapsextraktionsschrot und die in etwa 3-wöchigen Abständen hergestellten Futtermischungen werden laboranalytisch auf Inhaltsstoffe untersucht. Als Versuchsparameter dienen Lebendmassezunahmen und Schlachtkörperqualität der Schweine sowie Futteraufwand in den Kontroll- und Versuchsgruppen.

B Göttinger Minipigs**5 Arbeitsgruppe Tierzucht**

F. KÖHN, Dr. R. SHARIFI, Prof. Dr. H. SIMIANER
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Weiterentwicklung der Zuchtwertschätzung für das Göttinger Minischwein

Seit Beginn dieses Jahres werden Göttinger Minischweine in Relliehausen nicht mehr nur aufgrund der Reproduktionsleistung selektiert, sondern ebenfalls anhand ihres Körpergewichtes. Es soll dadurch erreicht werden, das adulte Körpergewicht, das im Moment bei etwa 35-45 kg liegt, noch weiter zu senken. Die Tiere, die ausschließlich für die Nutzung in der medizinischen Forschung gezüchtet werden, sind dann aufgrund einer handlicheren Größe noch besser einsetzbar. Die Grundlage für die Entwicklung der neuen Selektion sind die Ergebnisse aus einer im Herbst 2007 beendeten Dissertation. Aus den Analysen der Gewichtsdaten der Göttinger Minischweine ergab sich, dass gut auf das Merkmal „Gewichtsreduktion“ selektiert werden kann. Durch eine Implementierung der neuen Zuchtwertschätzung für dieses Merkmal in die automatische Selektion, werden in Zukunft Minischweine gezüchtet, die sowohl im Merkmal „Gewichtsreduktion“ als auch im Merkmal „Anzahl lebend geborener Ferkel“ einen genetischen Fortschritt aufweisen.

Schweine sind Fluchttiere und zeigen generell eine natürliche Distanz zum Menschen. Erscheint ihnen eine Situation bedrohlich reagieren sie mit Flucht oder, wenn eine Flucht nicht möglich ist, mit Aggressivität. Diese Eigenschaften bringt auch das Göttinger Minischwein mit sich. Um das Göttinger Minischwein besser und vor allem mit weniger Stress für die Tiere in medizinischen Versuchen einsetzen zu können, soll das Merkmal „Temperament“ in Zukunft in den Gesamtzuchtwert integriert werden. Dazu werden im Moment Noten ausgewertet, die jedes Schwein für seine Reaktion in bestimmten Situationen erhält, z.B. wenn es auf dem Arm gehalten wird. Insgesamt kann jedes Tier für 9 verschiedene Merkmale eine Note erhalten. Es wird im nächsten Schritt geprüft, ob die Merkmale für das Zuchtziel „ruhiges Temperament“ von Bedeutung sind. Für die genutzten Merkmale werden genetische Parameter geschätzt und die Zuchtwerte für den Teilzuchtwert Temperament geschätzt. Ziel ist es, den Teilzuchtwert Temperament zusammen mit den bereits bestehenden Teilzuchtwerten für Reproduktion und Körpergewicht in einem Gesamtzuchtwert zu integrieren.

C Rinder

6 Arbeitsgruppe Produktionssysteme der Nutztiere

Prof. Dr. Dr. M. GAULY, Dr. E. MOORS
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Rinder:

6.1 Leistungsdaten verschiedener Rinderrassen am Mittelgebirgsstandort

Es werden die Leistungsdaten der Mutterkühe sowie der Nachzucht der Rassen Deutsch Fleckvieh und Aubrac erfasst und miteinander verglichen. Die Aubrac-Herde wird seit 1999 in Relliehausen gehalten. Diese ursprünglich als Dreinutzungs- und Fleischrind gehaltene Rasse stammt aus der Auvergne im Zentralmassiv Frankreichs und wird inzwischen nur noch als Fleischrind genutzt und entsprechend züchterisch bearbeitet. Die Rasse eignet sich besonders gut für extensive Haltungsbedingungen.

6.2 Muttereigenschaften und Vitalität bei Fleischrindern der Rasse Deutsch Fleckvieh und Aubrac

Das Verhalten von Mutterkühen nach der Geburt hat signifikanten Einfluss auf die Aufzuchtleistung und spätere Entwicklung der Kälber. An Mutterkühen und Kälbern der Rasse Deutsch Fleckvieh und Aubrac werden der Abkalbeverlauf sowie das Verhalten von Kuh und Kalb in den ersten Tagen nach der Geburt beobachtet. Dabei werden u.a. die Merkmale Zeitpunkt des ersten Stehens der Kälber, erstes Ablecken der Kälber durch die Mutter, Dauer des Ableckens und die Eutersuche mit Hilfe von direkten und indirekten (Videoaufzeichnung) Tierbeobachtungen erfasst und ausgewertet.

6.3 Einfluss von Kastration und Absetzen auf Verhalten und Leistungsparameter bei männlichen Mutterkuhkälbern

Es wird untersucht, in welchem Maße die systembedingten Stressoren Kastration und Absetzen in Abhängigkeit vom Absetzzeitpunkt auf die Kälber wirken. Ziel ist es, ein möglichst tierschonendes Verfahren zur Erzeugung von Ochsen mit Kälbern aus der Mutterkuhhaltung zu gestalten.

Der Versuch wird durchgeführt an Kälbern im Alter von ca. 6 Monaten, Die Kälber werden nach der Burdizzo-Methode unblutig kastriert. Eine Gruppe wird direkt am Tag der Kastration abgesetzt, die andere Gruppe erst vier Wochen nach der Kastration. Zu jeder Gruppe von Kastraten gibt es eine Kontrollgruppe mit Bullenkälbern.

Um die Stressbelastung und den Gesamtgesundheitszustand der Tiere zu beurteilen, werden ethologische Untersuchungen zu den Lautäußerungen und dem Verhalten der Tiere durchgeführt, sowie Blut- und Kotproben analysiert. Weiterhin werden Produktionsdaten erfasst, um die Tierleistung zu beschreiben.

6.4 Vergleichende Untersuchung von Absetzverfahren bei Rindern

Das traditionelle Absetzen der Kälber, d.h. die abrupte räumliche Trennung von Mutter und Kalb bedeutet Stress, der sich u.a. in vermehrter Unruhe und verminderter Futteraufnahme zeigt. Immunsuppression und eine damit verbundene erhöhte Krankheitsanfälligkeit der Kälber können die Folge sein. Ein alternatives Verfahren ist das zweistufige Absetzverfahren („Two-Step-Weaning“), bei dem den Kälbern in einer ersten Phase vor dem Absetzen

Nasenbügel („Anti-Saug-Bügel“) in die Nasenscheidewand eingeklemmt werden. Eine Woche später erfolgt dann das Absetzen mit räumlicher Trennung, wodurch der Stress der Tiere signifikant reduziert werden soll. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Gießen wird diese Untersuchung an Rindern der Rassen Aubrac und Fleckvieh durchgeführt.

6.5 Untersuchungen zu Umgänglichkeit und Temperament von Fleischrindern

Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen (SFB 299)“ werden an den Rassen Deutsch Fleckvieh und Aubrac verschiedene Testverfahren zur Quantifizierung des Verhaltens in verschiedenen Altersabschnitten untersucht. Bisherige Untersuchungen zu den funktionalen Merkmalen Umgänglichkeit und Temperament von Fleischrindern zeigen signifikante Unterschiede zwischen und innerhalb verschiedener Rassen. Ergänzende Untersuchungen finden auf Praxisbetrieben statt. Der sog. Wiegetest gilt im Hinblick auf Heritabilität, Praktikabilität, Aussagefähigkeit und Bedeutung als bewährtes Testverfahren. Ziel ist es, die Effizienz der möglichen züchterischen Bearbeitung der Merkmalskomplexe Umgänglichkeit und Temperament zu erhöhen.

6.6 Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität von Kreuzungsrindern

Gebrauchskreuzungen sind in der Fleischrinderhaltung weit verbreitet. Die Effekte auf die Parameter der Mastleistung sowie Schlachtkörper- und Fleischqualität sind teilweise untersucht. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches „Landnutzungskonzepte für periphere Regionen (SFB 299)“ werden solche Kreuzungseffekte zusätzlich für Parameter des Verhaltens geschätzt. Im Rahmen der Untersuchungen werden Kreuzungsrinder gemästet und die Futteraufnahme und die Nährstoffverwertung ermittelt. Bei regelmäßigen Wiegungen der Tiere werden neben den täglichen Zunahmen auch Verhaltensparameter (beispielsweise Verhalten während des Wiegetests) erfasst. Bei Schlachtung der Kreuzungstiere werden Daten zur Schlachtkörper- und Fleischleistung aufgenommen und miteinander verglichen.

7 Arbeitsgruppe Futterbau und Graslandwirtschaft

Arbeitsgruppe Graslandwissenschaft

Dr. Nicole WRAGE, Prof. Dr. Johannes ISSELSTEIN

Department für Nutzpflanzenwissenschaften

Einfluss von Mischbeweidung mit Schafen und Rindern auf Biodiversität und Produktivität von Grasland (BIOMIX) Arbeitsgruppe Graslandwissenschaft

Einfluss der Beweidung mit Fleischrindern auf die Biodiversität von Grasland

7.1 Zielsetzung

Die Bedeutung des Graslandes in Deutschland für die Ernährung von Milchkühen ist in den letzten Jahren rückläufig. In vielen Grünlandregionen vor allem der Mittelgebirgslagen gehen die Bestände an Milchkühen zurück. Für die Nutzung des durch diesen Prozess freiwerdenden Graslandes eignet sich die Fleischrinderhaltung. Für diese vergleichsweise extensive Form der Rinderhaltung ist eine intensive Grünlandwirtschaft mit hohen Düngemittelaufwendungen sowie intensiven Pflege- und Regenerationsmaßnahmen nicht mehr rentabel. Eine kostengünstigere und extensivere Bewirtschaftung bietet sich daher an. Damit eröffnen sich Chancen, dass die im Zuge der allgemeinen Intensivierung der Graslandwirtschaft in den 60er, 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts verlorengegangene Pflanzenartenvielfalt wieder regeneriert werden könnte. Die Wiederentwicklung artenreicheren Graslandes ist aber mit Schwierigkeiten verbunden und verläuft nicht so schnell und geradlinig wie der umgekehrte Prozess der Artenverarmung durch Intensivierung. Es liegen Hinweise dafür vor, dass durch extensive Weidewirtschaft am besten artenreichere Bestände wiederentwickelt und erhalten werden können. Gelänge es, durch extensive Weideverfahren mit Fleischrindern eine gewisse agronomische Leistungsfähigkeit zu erhalten und gleichzeitig die Biodiversität des Graslandes zu erhöhen, dann könnte die Rentabilität der Fleischrinderhaltung zukünftig durch naturschützerisch motivierte Transferleistungen an die Landwirte verbessert werden. Für eine adäquate Ausgestaltung geeigneter Weidesysteme liegen entsprechende Erfahrungen noch nicht vor. Von 2002 bis 2004 wurde ein von der EU gefördertes Verbundprojekt einer internationalen Forschergruppe durchgeführt, dessen Ziel es war, extensive Weidesysteme einzuführen, ihre Leistungsfähigkeit im Hinblick auf agronomische und naturschützerische Merkmale zu analysieren, und Perspektiven für die Umsetzung in die Praxis zu eruieren. Da die Prozesse, die zur Erhöhung der Biodiversität führen, langfristiger sind, wird diese Studie fortgeführt. Außerdem wird das Exkretionsverhalten der Rinder und dessen Einfluss auf Biodiversität und Nährstoffhaushalte der Weide untersucht, um Voraussagen über die Entwicklung der Biodiversität machen zu können.

7.2 Versuchsprogramm

Zur Klärung der Versuchsfrage wurde auf der Versuchsfläche Scharfenberg ein Weideversuch mit wachsenden Fleischrindern der Rasse Fleckvieh angelegt. Die Fläche wird als Standweide mit Beweidung in den Sommermonaten (Mai bis Oktober) geführt. Die grundsätzliche Bewirtschaftung der Fläche ist extensiv, d.h. es werden keine Düngemittel und keine Pestizide angewendet. Bei dreifacher Wiederholung der Versuchsglieder werden die folgenden Varianten geprüft:

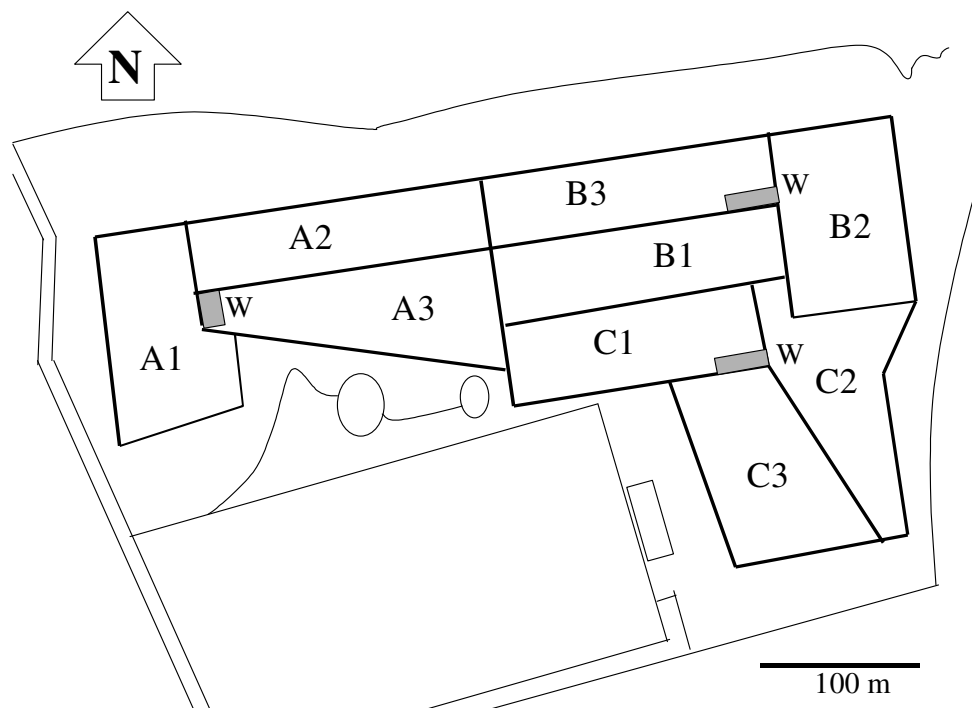
1. Orientierung des Weidemanagements an einem hohen agronomischen Output.
2. Extensive Beweidung zur Erreichung einer hohen Biodiversität
3. Minimale Beweidung zur Erreichung einer hohen Biodiversität.

Bei dem produktionsorientierten Weidesystem wird ein höherer Tierbesatz verwendet und es wird über die Weidesaison eine Narbenhöhe von 6 cm vorgegeben. Bei dem System mit extensiver Beweidung wird mit einer geringeren Tierzahl geweidet und die Zielnarbenhöhe beträgt 12 cm. Bei dem System ‚Minimale Beweidung‘ ist die Tierzahl weiter reduziert; die Zielnarbenhöhe beträgt 18 cm. Die Narbenhöhe wird während der Weidesaison in regelmäßigen Abständen überprüft, und nach dem Put-and-Take-System werden erforderlichenfalls Tiere von den Versuchspartellen abgetrieben bzw. zusätzliche Tiere eingestellt. Die Größe einer einzelnen Weideparzelle beträgt 1 ha, daraus ergibt sich eine reine Versuchsfläche von 9 ha. Zusätzlich werden um die Versuchspartellen herum ca. 6 ha Weidefläche als Puffer für nicht auf den Partellen grasende Tiere genutzt. Der Versuchsplan ist in der Abbildung 1 dargestellt.

7.3 Zielgrößen

Im Rahmen des Versuches werden kontinuierliche Erhebungen zu agronomischen Leistungsmerkmalen sowie zur Biodiversität gemacht. Die Nettoweideleistung wird durch kontinuierliche Verwiegung der Weidetiere und die Bestimmung der Lebendmassezunahmen ermittelt. Dies erfolgt mit einem automatischen Verwiegesystem, das auf der Versuchsfläche installiert ist. Ertrag und Qualität des auf der Weide angebotenen Futters wird durch regelmäßig wiederholte Probeschnitte und Qualitätsanalysen im Labor erhoben. Die Struktur der Grasnarbe, d.h. die botanische Zusammensetzung, die Dichte der Narbe und die Variabilität der Narbenhöhe wird wiederholt während einer Weidesaison festgestellt. Die strukturelle Diversität der Grasnarbe gilt als ein kurzfristig zu ermittelndes Maß für den Einfluss von Nutzungssystemen auf die Biodiversität. Bodenuntersuchungen geben Aufschluss über die Nährstoffverteilung und -entwicklung. Außerdem wird untersucht, ob Messungen von stabilen Stickstoffisotopen in Aufwuchs, Bodenproben oder Rinderschwanzhaaren Rückschlüsse auf Nährstoffbilanzen erlauben und inwieweit die Nährstoffbilanzen mit der Entwicklung der pflanzlichen Diversität zusammenhängen.

Abbildung 1: Versuchsfläche Scharfenberg, Lage der Versuchspartellen



A, B, C: Wiederholung, 1, 2, 3: Versuchsglied
W: Weidezentrum mit Tränke und automatischer Verwiegestation

8 Einfluss von Mischbeweidung mit Schafen und Rindern sowie unterschiedlicher pflanzlicher Biodiversität auf die Produktivität von Grasland (BIOMIX)

Prof. Dr. Dr. M. GAULY
Prof. Dr. J. ISSELSTEIN

8.1 Versuchsfrage

Für Grasland im gemäßigten Klima konnte in den vergangenen Jahren nachgewiesen werden, dass mit dem Verlust an Artenvielfalt ein Rückgang an Ökosystemleistungen einhergeht. Es wurde gezeigt, dass unter extensiven Bewirtschaftungsbedingungen artenreiche gegenüber artenarmen Grasnarben höhere Erträge produzieren, Nährstoffe effizienter verwerten und insgesamt weniger empfindlich auf Stressfaktoren reagieren. Inwieweit diese Vorteile artenreicher Grasnarben landwirtschaftlich nutzbar sind und Produktivitätsvorteile auch auf der Trophieebene der Herbivoren wirksam werden, ist bisher nicht untersucht. Ebenso ist unbekannt, ob die Diversität bei den landwirtschaftlichen Herbivoren von Bedeutung ist. In einem modellhaften Versuch wird artenarmes bzw. artenreiches Grasland mit entweder Rindern oder Schafen oder mit Rindern und Schafen in Mischbeweidung bewirtschaftet. Die Auswirkungen auf die Brutto- und Nettoweideleistungen, das Weideverhalten sowie die Vegetationsentwicklung werden untersucht.

8.2 Versuchsplan

Faktor		Stufe	
1.	Pflanzenartenvielfalt	1.1	niedrig
		1.2	hoch
2.	Beweidung	2.1	Rinder
		2.2	Schafe
		2.3	Rinder/Schafe Mischbeweidung

Spaltanlage mit 3 Wiederholungen

8.3 Versuchsdurchführung

Die Versuchsfläche ist ein seit über zehn Jahren ungedüngtes, mesotrophes mäßig artenreiches Grasland. Die Fläche wurde als extensive Standweide genutzt. In der Variante 'Pflanzenartenvielfalt-niedrig' wurde im Jahr vor Versuchsbeginn (2006) ein Herbizid gegen zweikeimblättrige Arten eingesetzt. Sämtliche zweikeimblättrige Arten wurden dadurch beseitigt und die Artenzahl entsprechend reduziert.

Bei den Weidetieren handelt es sich um Mutterkühe bzw. Mutterschafe mit Kälbern bzw. Lämmern. Die verwendeten Rassen sind bei den Rindern Fleckvieh, und bei den Schafen Schwarzkopf sowie Leine. Das Weidesystem ist die Umtriebsweide mit Besatzzeiten von 10 Tagen und Ruhezeiten von 20 bis 30 Tagen je nach Zeitpunkt in der Vegetationsperiode.

8.4 Zielgrößen

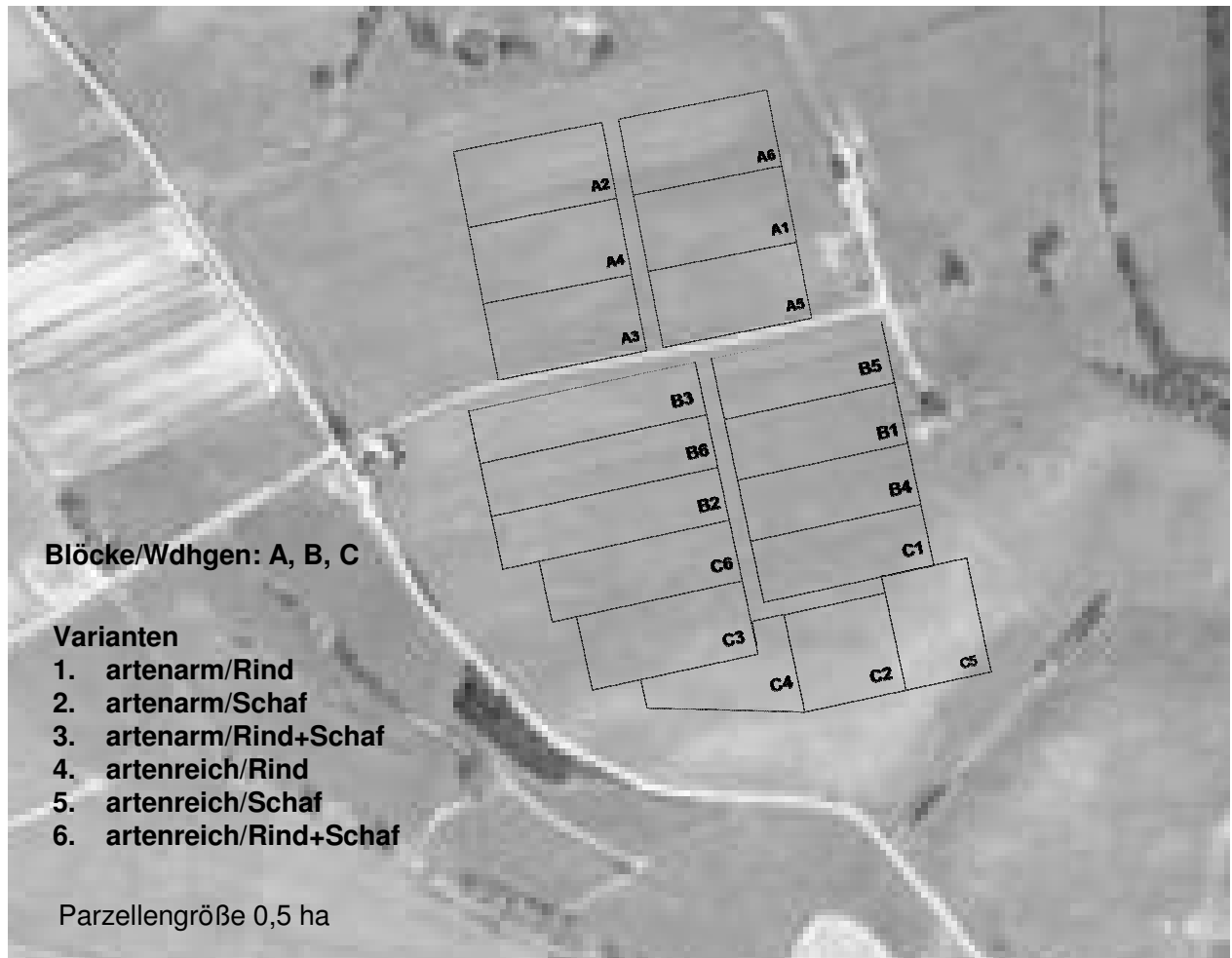
Es werden detaillierte Erhebungen durchgeführt

- zur Entwicklung der Artenzahl sowie zu den Ertragsanteilen der Arten,

- zum Bruttoweideertag (Pflanzenenertrag durch Ertragsschnitte bei jedem Umtrieb),
- zur Futterqualität der Aufwüchse,
- zur Lebendmassezunahme der Weidetiere (Nettoweideleistung),
- zur Gesundheit der Weidetiere,
- zum Weideverhalten (Zeiten für Grasens, Wiederkauen, Ruhen),
- zu Präferenzen bei der Futtermittelaufnahme (selektives Grasens)

In einer gesonderten Untersuchung wird der Effekt der Stickstofffixierung durch Leguminosen und der Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit (v.a. Phosphor) durch Mykorrhizapilze für die Nährstoffeffizienz der artenarmen und artenreichen Grasnarben erfasst. Dazu werden auf Kleinstparzellen innerhalb der unterschiedlich diversen Versuchsflächen Nährstoffeinträge (u.a. durch Exkrememente) simuliert. Erfasst wird der Effekt auf Biomasse und Ertragsanteile der Pflanzen sowie deren Nährstoffgehalt, die Stickstofffixierung (15N natural abundance-Methode) und Mykorrhizierung der Pflanzen (Färben der Wurzeln und nachfolgende mikroskopische Untersuchung).

Abbildung 1: Versuchsfläche (Luftbild), Lage der Versuchspartellen, A, B, C: Wiederholungen (Blöcke), 1 - 6: Versuchsvarianten



9 Abteilung Graslandwissenschaft, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Ökologie und Ökosystemforschung, Albrecht-von-Haller Institut für Pflanzenwissenschaften und weitere Einrichtungen aus den Agrar- und Forstwissenschaften

Prof. Dr. J. ISSELSTEIN, Prof. Dr. Chr. LEUSCHNER, u.a.

Grassland Management Experiment Göttingen – GrassMan (MWK-Exzellenzcluster; Functional Biodiversity Research’)

9.1 Zielsetzung

Intensive Grünlandwirtschaft hat in den zurückliegenden Jahrzehnten zu einem Verlust an Artenvielfalt geführt. Ziel des Versuches ist es, in einem multidisziplinären Ansatz Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität und Diversität der Grasnarben auf die Produktivität und wichtige Ökosystemfunktionen des Graslands zu untersuchen. Im Gegensatz zu ähnlichen Experimenten im In- und Ausland wird die Variation der Diversität nicht durch verschiedene Ansaaten sondern durch Variation der Bewirtschaftungsintensität und den Einsatz von Herbiziden erreicht.

Das Projekt ist auf eine Dauer von 5 Jahren angelegt und wird von zwei Doktorandengenerationen betreut. Dabei werden folgende fünf Themenbereiche untersucht:

1. Diversitätsanalyse und oberirdische Produktivität
2. Pflanzenökologie - physiologische Prozesse in Blättern und Wurzeln
3. Phytopathologie - Endophytenforschung
4. Agrarentomologie - Diversität und Aktivität der Herbivoren
5. Bodenchemie - Stickstoffumsätze

9.2 Versuchsplan

Nr = Behandlung, G = Grasnarbe, M = Nutzung/Mahd, N =Nährstoffe

Nr	G	M	N	Grasnarbe	Mahd	Nährstoffe
1	1	1	1	artenreich	1/Jahr	keine
2	1	1	2			NPK
3	1	2	1		4/Jahr	keine
4	1	2	2			NPK
5	2	1	1	Monokotyle	1/Jahr	keine
6	2	1	2			NPK
7	2	2	1		4/Jahr	keine
8	2	2	2			NPK
9	3	1	1	Dikotyle	1/Jahr	keine
10	3	1	2			NPK
11	3	2	1		4/Jahr	keine
12	3	2	2			NPK

Replikate: 6

72 Plots

Plotgröße 15 x 15 m

Abbildung 1: Versuchsaufbau

Lateinisches Quadrat, 12 Behandlungen, 6 Replikate

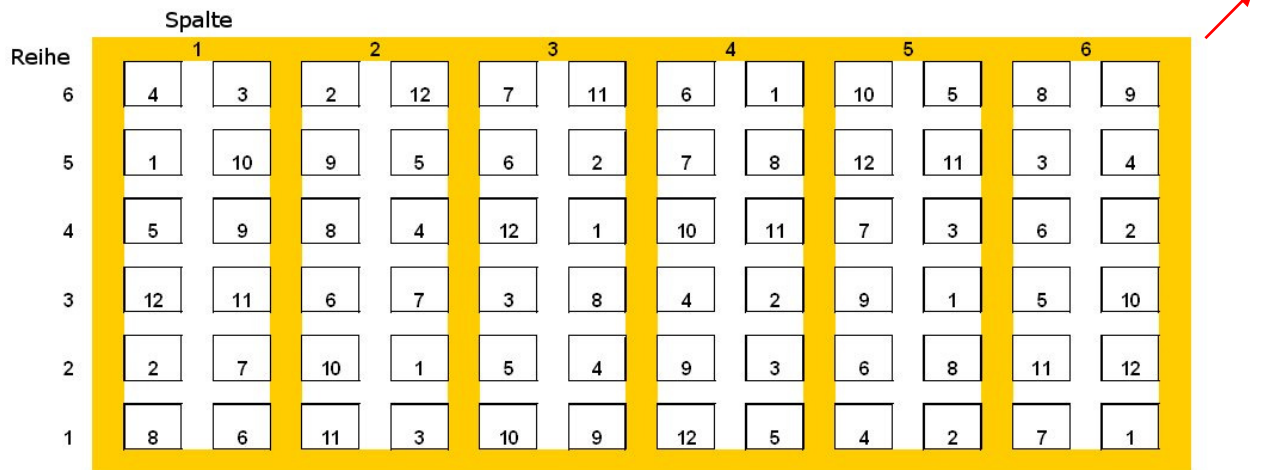
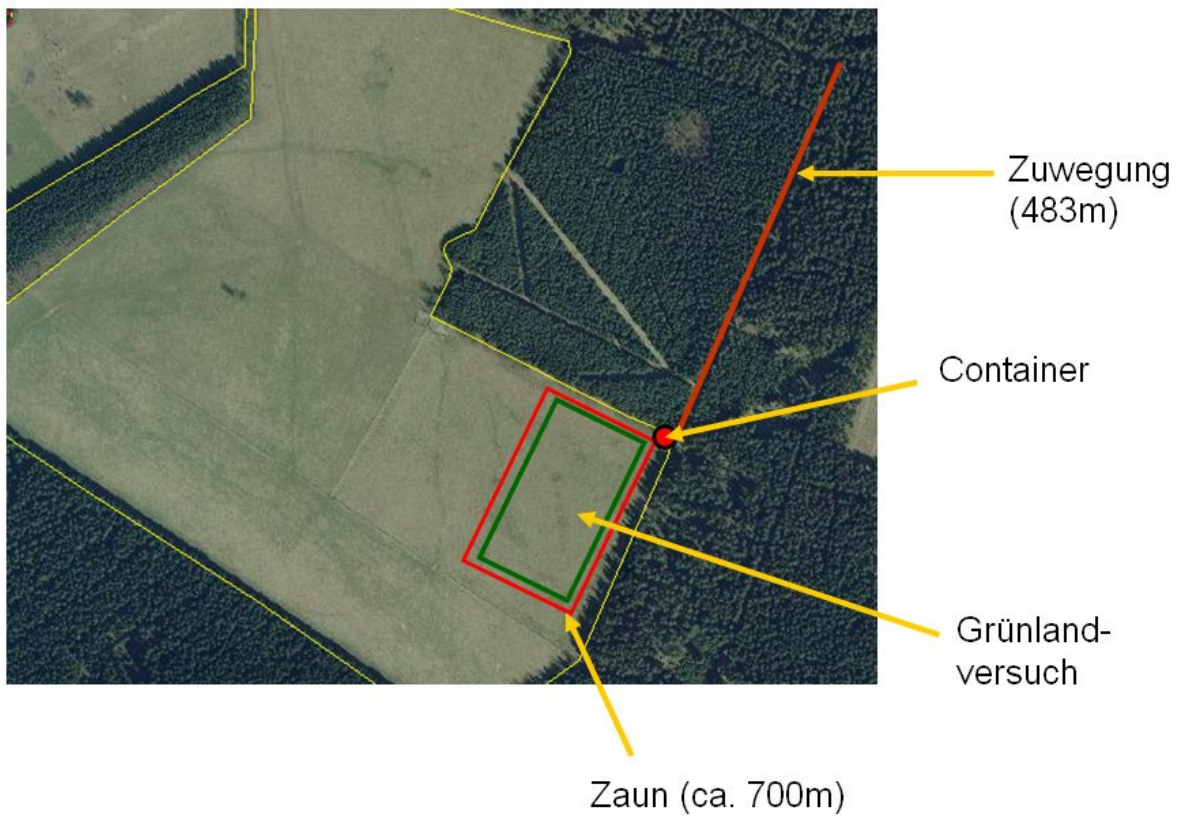


Abbildung 2: Lage der Versuchsfläche (Luftbild)

Lageplan, 1:5000



D Schafe**10 Arbeitsgruppe Produktionssysteme der Nutztiere**

Prof. Dr. Dr. M. GAULY, E. MOORS
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Schafe:**10.1 Nutzung funktionaler Merkmale in der Kreuzungszucht von Schafen für extensive Verfahren der Grünlandnutzung**

Es sollen Methoden zur Erfassung genetisch bedingter Parasitenresistenzen beim Schaf auf ihre Übertragbarkeit auf weitere Genotypen mit unterschiedlichen Standortansprüchen validiert werden. Die bisherigen Arbeiten zur Parasitenresistenz zeigen signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Rassen (Rhönschaf/Merinolandschaf) auf. Im Mittelpunkt steht deshalb die Einbeziehung weiterer Rassen (Leineschafe, Schwarzköpfiges Fleischschafe) und Gebrauchskreuzungen, um die dort vorliegenden genetisch bedingten Endoparasitenresistenzen zu erfassen, zu vergleichen und damit die Übertragbarkeit der für die Quantifizierung der genetisch bedingten Parasitenresistenz getesteten Indikatormerkmale auf Genotypen mit unterschiedlichen Standortansprüchen unter Einbeziehung ökonomischer Gesichtspunkte zu überprüfen.

Abschließendes Ziel ist es, den Parameter Parasitenresistenz beim Schaf unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Verfahren in Landnutzungskonzepte für periphere Regionen einzubinden.

10.2 Mütterlichkeit („Fear response“) und Leistungsmerkmale von Mutterschafen und Lämmern

Das mütterliche Verhalten von Schafen hat signifikanten Einfluss auf die Aufzucht- und Mastleistung sowie das Verhalten der Lämmer. Es werden Methoden zur standardisierten Aufnahme von Verhaltensreaktionen entwickelt und die Auswirkungen von Handlingmaßnahmen auf wirtschaftlich bedeutende Merkmale quantifiziert.

10.3 Absetzverfahren bei Schafen

Schafe werden im Laufe ihres Lebens einer Reihe von mehr oder weniger massiven Stressoren ausgesetzt. Das Absetzen ist ein Stressor, der eine immunsuppressive Wirkung hat und sich nachhaltig auf die Weiterentwicklung der Tiere auswirken kann. Die Frage ist, welche Auswirkungen der Zeitpunkt (d.h. das Alter) sowie das Verfahren auf Verhalten, Widerstandsfähigkeit und anschließende Leistung der Tiere haben. Dabei spielt die Auswirkung des Stressors Absetzen auf die Resistenz gegenüber Parasiteninfektionen eine besondere Rolle. Es werden Verhaltensparameter (u.a. Vokalisierung (Scoresystem), Kot-, Harnabsatz, Liege-, Fressverhalten) sowie Blutparameter (Cortisol, Glukose, Protein, Weiße Blutzellen, Neutrophile:Lymphocyten-Verhältnis, Glycoprotein) erfasst und zur Quantifizierung herangezogen.

10.4 Einfluss des Entwurmungsstatus auf die Wachstumsleistung der Lämmer

Endoparasiten wie Magen-Darm-Strongyloiden und Bandwürmer zählen zu den wesentlichen Verursachern von Erkrankungen in der Schafhaltung. Direkte Folge eines Parasitenbefalls ist u.a. der Gewichtsverlust. Bei starkem Befall kann es sogar zum Verenden der Tiere kommen.

An Schafen der Rassen Deutsches Schwarzköpfiges Fleischschaf und Leineschaf wird überprüft, inwiefern sich der Entwurmungsstatus des Muttertieres indirekt auf die Wachstumsleistung der Lämmer auswirkt. Dazu wird die Gewichtsentwicklung der Lämmer von Mutterschafen mit unterschiedlichem Entwurmungsstatus bis 8 Wochen nach der Geburt erfasst und ausgewertet.

10.5 Untersuchungen zur Klauenqualität bei Leine- und Schwarzköpfigen Fleischschafen

Klauenerkrankungen beim Schaf stellen für den Tierhalter ein wirtschaftliches Problem dar. Neben den Endoparasitosen ist die Moderhinke eine der bedeutendsten Erkrankung in der Schafhaltung. Ihre Bekämpfung ist zeitaufwendig und teuer, aber u.a. auch aus tierschutzrechtlichen Gründen notwendig. Die Schwere und Ausbreitung der Erkrankung wird von verschiedenen Hilfsfaktoren beeinflusst. Krankheitsbegünstigend ist beispielsweise ein weiches Klauenhorn, welches rassebedingt (Fleischrassen) oder durch Wasseraufnahme bedingt ist. Ein hartes Klauenhorn der Landrassen wirkt dagegen krankheitshemmend. Ziel dieses Versuches ist die Untersuchung der Klauengesundheit am Mittelgebirgsstandort im Rassevergleich (Leineschafe und Schwarzköpfige Fleischschafe).

11 Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
Arbeitsgruppe Ökologie der Nutztierhaltung

Leitung: Prof. Dr. Martina GERKEN
Mitarbeiter: Dr. Alexander RIEK

Schafe

Wasser ist eine der wichtigsten limitierenden Ressourcen im Rahmen der globalen Klimaveränderungen. In verschiedenen Studien sollen neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Wassermetabolismus und den Wasserumschlagsraten erarbeitet werden. Als Modelltiere werden Schaf und Ziege in vergleichenden Untersuchungen einbezogen. Es werden eventuelle Unterschiede zwischen den Tierarten bezüglich der Wasserumschlagsraten bzw. des Wasserpools in Abhängigkeit von der Wasserverfügbarkeit und der Bewollung erforscht. Die hierbei gewonnenen methodischen Erfahrungen und Ergebnisse sollen dann in weiteren Versuchen im Rahmen einer Doktorarbeit in Jordanien angewandt werden. Dabei werden die traditionellen pastoralen Bedingungen der Schaf- und Ziegenhaltung in Jordanien bezüglich der Wasserversorgung simuliert.

Die Wasserumschlagsrate wird bei allen Tieren mittels der Isotopenverdünnungsmethode gemessen. Die Methode beruht auf der Messung des Wasserpools mittels des stabilen Wasserisotops Deuterium. Nach Verabreichung einer bekannten Menge des Isotops kann durch die Auswaschung des Isotops aus dem Wasserpool die Umschlagsrate berechnet und somit auf die tägliche Wasseraufnahme bzw. -ausscheidung geschlossen werden. Außerdem werden die Wasser- als auch Futteraufnahmen quantitativ mittels Differenzwägungen erfasst.

Die ersten Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen Schaf und Ziege bezüglich der Wasserumschlagsraten.

12 Arbeitsgruppe Fortpflanzung und Biotechnik

Prof. Dr. W. HOLTZ
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Superovulationsbehandlung, Embryonengewinnung und -transfer bei Schwarzkopfschafen

In vorangegangenen Projekten wurde versucht mit Hilfe von biotechnischen Verfahren (Superovulation, Embryonengewinnung und –transfer) eine Rasseumstellung der vorhandenen Versuchsherde zu bewerkstelligen. Verschiedene Schritte dieser komplexen Verfahren lieferten nicht zufriedenstellende Ergebnisse. Deshalb sollen an Schafen, die gemerzt werden sollen, diese Verfahren in Teilen getestet und angepasst werden, so dass ein routinemäßiger Einsatz unter Praxisbedingungen in Zukunft erfolgreich verläuft.

E Lamas**13 Arbeitsgruppe Ökologie der Nutztierhaltung**

Prof. Dr. M. GERKEN, Dipl. Ing. agr. A. RIEK
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
Arbeitsgruppe Ökologie der Nutztierhaltung

Als neue Tierart wurde 1996 eine Herde von Lamas (aus europäischer Nachzucht) erfolgreich an der Versuchswirtschaft etabliert. Das Zuchtziel ist der Aufbau einer einfarbig braunen Zuchtherde von großrahmigen Lamas mit charakteristischer Vliesmorphologie ("double coat"). Hierzu werden typgemäße Hengste eingesetzt, während die Stuten aus der weiblichen Nachzucht selektiert werden. Die Tiere werden im Verein der Züchter, Halter und Freunde von Neuweltkameliden, Deutschland registriert.

Die gegenwärtigen Forschungsaktivitäten gliedern sich in 2 Bereiche:

13.1 Erarbeitung von Kenntnissen zur tiergerechten Haltung und zur Adaptationsfähigkeit am europäischen Standort

Im Hinblick auf die zunehmende Zahl von Lamahaltern in Europa kommt der Entwicklung von Haltungsempfehlungen besondere Bedeutung zu. Hierbei wird insbesondere das Verhalten der Tiere berücksichtigt. In Wahlversuchen sollen Grundlagenerkenntnisse zu den Wahrnehmungsfähigkeiten von Neuweltkameliden gewonnen werden. So liegen bisher nur sehr wenige Informationen zu den optischen, akustischen und olfaktorischen Leistungen dieser Tiere vor. Weiterhin werden Fragen der Kognition (z.B. Problemlösung) und der Mensch-Tier-Beziehung untersucht.

Im Mittelpunkt stehen weiterhin Untersuchungen zur Bedeutung des Vlieses für die Thermoregulation, wobei die Körperoberflächentemperatur mittels Infrarotthermographie berührungsfrei bestimmt wird. Schurversuche haben deutlich gemacht, dass die Vlieslänge eine entscheidende Bedeutung für die abgestrahlte Körperwärme hat. Es wird geprüft, welche Vlieslänge optimal ist, um die Tiere am hiesigen Standort vor extremer Hitzebelastung im Sommer durch eine rechtzeitige Schur zu schützen. In diesem Zusammenhang wurde auch untersucht, welchen Einfluss die Vlieslänge auf die Spermaentwicklung und Spermaqualität bei Hengsten hat.

Routinemäßig werden monatlich Daten zum Körpergewicht und zu Körpermaßen erhoben, so dass insbesondere die Körpergewichtsentwicklung der Jungtiere unter europäischen Fütterungsbedingungen dokumentiert werden kann.

13.2 Untersuchungen zur Laktation Lamas

Im Rahmen des EU-Projekts DECAMA* mit 6 europäischen und südamerikanischen Partnern wurden am Göttinger Standort spezielle Untersuchungsmethoden erarbeitet und unter Praxisverhältnissen in Südamerika angewandt. Hierzu wurden parallel am Standort Relliehausen und am Institut für Tierzucht und Haustiergenetik Untersuchungen durchgeführt. Es wurden verschiedene Methoden eingesetzt, um direkte (Milchmenge, Milchinhaltstoffe) und indirekte (Saugverhalten) Erfassungsmethoden der Milchleistung zu vergleichen. In zwei Versuchen wurde ein stabiles Isotope zur indirekten Erfassung des Milchtransfers eingesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass der Verlauf der Milchinhaltstoffe während der Laktation denen der Hauswiederkäuer ähnelt, allerdings sind die hohen Laktosewerte auffallend. Der Laktationspeak

wird bei Lamas in der 3. - 4. Woche *post partum* erreicht, mit einer täglichen Milchleistung von 1,6 - 4,0 Liter. Diese Milchmengen sind vergleichbar mit der Milchproduktion von Schafen.

Eine weitere Methode beruht auf dem Transfer des stabilen Wasserstoff-Isotops Deuterium (^2H) vom laktierenden Muttertier auf das säugende Jungtier über die Milchaufnahme und die gleichzeitige Bestimmung des Körperwasserpools des säugenden Jungtiers durch die Anwendung eines stabilen Sauerstoff-Isotops (^{18}O). In einem DFG-Projekt wird diese Methode unter Feldbedingungen getestet.

* EU-Projekt DECAMA innerhalb von INCO-DC: Nachhaltige Entwicklung von Kamelidenprodukten und marktorientierten Leistungen in der Andenregion

F Forellen

14 Arbeitsgruppe Aquakultur und Gewässerökologie

Prof. Dr. G. HÖRSTGEN-SCHWARK
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik

Regenbogenforellen

14.1 Zuchtliniendokumentation und -erhaltung zur Sicherung einer breiten genetischen Basis für Zucht-, Fortpflanzungs- und Produktqualitätsversuche.

Aus vorangegangenen Forschungsarbeiten stehen 9 verschiedene europäische Regenbogenforellenherkünfte zur Verfügung, die als geschlossene Zuchtlinien (Minimierung der Inzuchtsteigerungsrate durch entsprechende gezielte Anpaarungen) weitergeführt werden. Pro Zuchtlinie wird ein Bestand von 150 männlichen und weiblichen Erstlaichern gehalten. Die verschiedenen Herkünfte unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Brut-, Mast- und Schlachteigenschaften als auch hinsichtlich ihrer Allelfrequenzen von biochemischen Markern. Sie sollen zur Gewährleistung einer breiten genetischen Basis für zukünftige Zuchtprogramme mit verschiedenen Zuchtlinien erhalten bleiben. Die Zuchtlinien sind eingebunden in ein aktuelles BLE Projekt zur Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt von Zuchtsalmoniden in Deutschland. Im Dezember 2007 wurden alle gehaltenen Zuchtlinien in Relliehausen künstlich reproduziert, um den Laichfischbestand in den verschiedenen Zuchtlinien auch in Zukunft sicherzustellen. Die Zuchtlinien wurden genutzt im Rahmen der folgenden Arbeiten:

Pornsopin, P., Unsrison, G., Vearasilp T., Hörstgen-Schwark, G., (2007): Reproductive performance of female rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) kept under water temperatures and photoperiods of 13° and 51°N latitude. *Aquaculture Research*, 2007, 38, 1265-1273.

Hörstgen-Schwark, G., Pornsoping, P., Unsrison, G., Vearasilp, T. (2007): Interaction of genotype with production system for reproductive performance in rainbow trout. *Aquaculture*, 268-269.

Pontawee K, Werner C, Müller-Belecke A, Hörstgen-Schwark G, Wicke M.: (2007) Flesh qualities and muscle fiber characteristics in triploid and diploid rainbow trout. *J Appl. Ichthyology*, 23: 273-275.

14.2 Überprüfung des Einflusses der Haltungstemperatur auf die Geschlechtsausprägung bei Regenbogenforellen und die Untersuchung der Erbllichkeit der Sensibilität der Geschlechtsausprägung gegenüber erhöhten Haltungstemperaturen

Das Ziel des von der BLE geförderten Projektes ist es, eine alternative Form für die Erzeugung von rein weiblichen Forellenbeständen für die Ausmast auf hohe Körpergewichte (> 1,2 kg) zu eruieren, die in Deutschland umgesetzt werden kann und neben wirtschaftlichen Aspekten den hohen Qualitätsansprüchen, die der Verbraucher an deutsche Fischprodukte stellt, entspricht. Der hier verfolgte neue Ansatz, die Geschlechtsausprägung bei Forellen zu beeinflussen, beruht auf der gezielten Veränderung der Haltungstemperatur während der

Brüttingsphase, was wissenschaftlich nachgewiesen bei anderen Fischarten (z.B. Tilapien) möglich ist. Eine Abschätzung des Einflusses der Haltungstemperatur (12°C - 20°C) während der frühen Jugendphase (freißfähige Brut) auf die Geschlechtsausprägung bei verschiedenen Herkünften von Regenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) ist im Rahmen dieses Projektes bereits erfolgt. Die bisherigen Versuchsergebnisse haben gezeigt, dass die Geschlechterverhältnisse über die Haltungstemperatur beeinflusst werden können. Bei den geprüften Forellenherkünften ließen sich Unterschiede im Behandlungserfolg feststellen, die auf einen genetischen Einfluss (Herkunft, Familie) der Temperatursensibilität hinweisen, der im weiteren Versuchsverlauf näher untersucht wird. Dabei soll geprüft werden, ob es sich bei der Sensibilität der Geschlechtsausprägung gegenüber erhöhten Haltungstemperaturen bei der Regenbogenforelle um ein erbliches Merkmal handelt und ob eine züchterische Bearbeitung möglich ist.

14.3 Erprobung alternativer Proteinquellen zum Fischmehl für Forellenfuttermittel

Regenbogenforellen sind carnivore Fische, die auf hohe Proteingaben im Futter angewiesen sind. Das derzeitige Forellenfutter beinhaltet deshalb einen hohen Anteil an Fischmehl, da Fischmehl eine optimale Aminosäurezusammensetzung bei einer gleichzeitigen hohen Verdaulichkeit aufweist. Bedingt durch die hohen jährlichen Wachstumsraten (5% p.a.) in der Aquakultur kam es zu einem starken Anstieg der Fischmehlkosten, die den Großteil der Futterkosten verursachen. Da auch weiterhin mit hohen Wachstumsraten in der Aquakultur gerechnet werden muss und dabei die Salmonidenproduktion einen großen Anteil haben wird, ist davon auszugehen, dass es in absehbarer Zeit zu Engpässen bei der Lieferung von Fischmehl als wesentlichen Bestandteil des derzeitigen Forellenfutters kommen wird. Die starke Überfischung wilder Bestände zur Gewinnung von Fischmehl birgt schon heute die Gefahr der Ausrottung der betroffenen Fischarten.

Um eine nachhaltigere Wirtschaftsweise in der Aquakultur zu gewährleisten, steht die Suche nach alternativen Proteinquellen, die eine gute Verwertung zulassen und somit geringe Gewässerbelastung bedingen, im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses. Das Ziel dieses in Verbindung mit dem Naturland Verband e.V. durchgeführten Projekts ist es deshalb, alternative Proteinträger und deren Auswirkungen auf das Wachstum, die Schlachtkörper- und die Fleischqualität von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) zu untersuchen. Als Substitut des Fischmehls kommt in den Versuchen ein Mehl der Waffenfleie (*Hermetia illucens*) zum Einsatz. Geprüft wurden bisher Futtervarianten, bei denen 50 oder 75 % des Fischmehls in der Ration ersetzt wurde (siehe Masterarbeit Ralph Neidigk "Die Eignung von *Hermetia illucens* zur Substitution von Fischmehl in der Fütterung von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*)", die 2007 mit dem Preis der GFL für die originellste Masterarbeit ausgezeichnet wurde).

Erste Ergebnisse sind veröffentlicht in

Stamer A, Neidig R, Wessels S, Hörstgen-Schwark G (2007) Protein concentrates for animal feedstuff derived from fly massproduction: *Hermetia*-meal an alternative to fishmeal. Book of Abstracts Deutscher Tropentag, Witzenhausen, 36, 1.

G Biogas**15 Begleitendes Forschungsprojekt „Biogas in Relliehausen“****H. BÖHNEL und C.-P. CZERNY: Biogasgewinnung und Infektionshygiene****15.1 Untersuchungen zum jahreszeitlichen Gehalt an Krankheitserregern (hier: *CLOSTRIDIUM BOTULINUM* UND *MYCOBACTERIUM AVIUM* SSP: *PARATUBERCULOSIS*) im Fermenter und Nachgärbehälter**

Die Biogasgewinnung basiert auf dem anaeroben Abbau von biologischem Material. Das Ausgangsmaterial wird zerkleinert und im Gärkessel bei etwa 37 °C unter Rühren von Bakterien teilweise umgesetzt. Bei der anschließenden Lagerung im Nachgärbehälter werden auch noch Teile der vorhandenen Nährstoffe in Biogas umgesetzt. Die Reststoffe (Digestat) werden als Dünger auf Felder ausgebracht.

Sollten im Eingangsmaterial Krankheitserreger vorhanden sein, die im Gärkessel und im Nachgärbehälter Nährstoffe und entsprechende Lebensbedingungen vorfinden, so könnte es zu einer Anreicherung dieser Erreger während der Biogasproduktion kommen. Widerstandsfähige Erreger können gegebenenfalls den Produktionsprozess unbeeinflusst überstehen. Das Digestat würde somit Krankheitserreger enthalten, die wiederum auf die Felder ausgebracht würden und zur Rückverseuchung der Tierbestände führen können.

FORSCHUNGSVORHABEN:

Teilversuch 1 (Tropentierhygiene: Prof. Dr. H. Böhnel)

Als Modellbakterium wird *Clostridium botulinum* verwendet. Es ist ein anaerobes Bakterium, das bei etwa 37 °C sehr gut wächst, und als Bodenbakterium über pflanzliches Material (und den Umweg über den Verdauungstrakt von Tieren) im Eingangsmaterial gegebenenfalls zu finden ist.

- § In monatlichem Abstand werden Proben des Gärkessels und des Nachgärbehälters auf das Vorkommen von *C. botulinum* untersucht.
- § Es soll versucht werden den Nachweis mittels moderner Laborverfahren (PCR) auch quantitativ zu führen.
- § Die unterschiedlichen Typen der gebildeten Toxine sollen bestimmt werden.
- § Im Verlauf der Untersuchungen soll bei positiven Befunden die verschiedenen Eingangsmaterialien untersucht werden um gegebenenfalls den Eintrag der Krankheitserreger bzw. durch Prozesssteuerung die Vermehrung zu reduzieren.

Teilversuch 2 (Tierärztliches Institut: Prof. Dr. C.-P. Czerny)

Am Bakterium *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis* (Map) soll gezeigt werden, dass ein Bakterium, das mit dem Eingangsmaterial in den Gärkessel eingebracht wird, gegebenenfalls die Produktions- und Nachgärzeit unbeeinflusst überleben kann.

- § In monatlichem Abstand soll das Vorkommen von Map mittels konventioneller und quantitativer „real time“-PCR sowie durch Erregeranzucht bestimmt werden.
- § Im Verlauf der Untersuchungen sollen bei positiven Befunden die verschiedenen Eingangsmaterialien untersucht werden, um gegebenenfalls den Eintrag der Krankheitserreger bzw. durch Prozesssteuerung deren Vermehrung zu reduzieren.

Projektziel

Mit den dargestellten Untersuchungen kann ein exemplarischer Beitrag zur biologischen Sicherheit und Hygienisierung der Biogasgewinnung geleistet werden.

16 Untersuchungen zum Humushaushalt bei Anbau von Energiemais in Monokultur

Dr. Christian AHL
Arbeitsgruppe Agrarpedologie

Zur Feststellung der aktuellen Variabilität der Humusgehalte werden mit Hilfe eines Rasters 74 Bodenproben auf dem Ackerschlag ‚Burggraben‘ entnommen. Die kleinräumige Variabilität der 14,6 ha großen Untersuchungsfläche zum Zeitpunkt der Probenentnahme, ausgedrückt in dem Variationskoeffizienten, beträgt 7,88 %. Der Mittelwert ergibt 99 t/ha Humus und es liegt eine Variationsbreite in Höhe 31t/ha Humus vor.

Eine vergleichende Betrachtung der kleinräumigen Variabilität anderer Parameter, hier des pH-Wertes und Stickstoffgehaltes, des Ackerschlages Burggraben ergibt folgendes: die aktuelle Variabilität der Stickstoffgehalte auf der Fläche, die durch einen Variationskoeffizienten von 8,08 % beschrieben wird und zudem eine dem Humus ähnliche räumliche Verteilung von sowohl hohen als auch niedrigen Gehalten aufweist, deutet auf Übereinstimmungen mit der Humusgehaltsvariabilität hin. Die ebenso durchgeführte Untersuchung der Verteilung der pH- Werte ergibt bei einem Variationskoeffizienten von 2,53 % und einer stark abweichenden räumlichen Verteilung keinen Hinweis auf Ähnlichkeiten oder Abhängigkeiten zu der Verteilung der Humusgehalte.

Die künftigen Veränderungen im Humushaushalt werden bei fortgesetzter Energiemaisfruchtfolge mit einem Bilanzierungsverfahren geschätzt und der künftige Humusgehalt mit diesen Daten berechnet. Die prognostizierten Humus- Endgehalte sinken in zwei Varianten deutlich, während in der dritten eine sehr leichte Steigerung festzustellen ist. Methodenbedingt verändern sich die einzelnen Humus- Anfangsgehalte variantenspezifisch in der gleichen Größe, so dass hier keinerlei Veränderung in der Variationsbreite möglich ist. Bei den beiden fallenden Varianten kommt es zu einer Steigerung der relativen Variabilität auf 8,19 % bei der ersten Variante, hier ist ein Energiemaisanbau ohne Zwischenfrucht angenommen, und 8,46 % bei der dritten Variante, welche von einem Energiemaisanbau mit humuszehrender Zwischenfrucht ausgeht. Dagegen bleibt der Variationskoeffizient bei der zweiten Variante, ein Energiemaisanbau mit humusmehrender Zwischenfrucht, aufgrund der geringen Veränderung im Humusgehalt stabil.

Die einfaktorielle Varianzanalyse wird zum Vergleich der Anfangshumusgehalte mit den variantenspezifischen Endhumusgehalten eingesetzt. Die erste und dritte Variante weichen deutlich von den Anfangshumusgehalten ab, während bei der zweiten Variante keine signifikante Abweichung erkennbar ist. Als Ergebnis ist feststellbar, dass ein abnehmendes Humusgehaltsniveau zu einer zunehmenden kleinräumigen Variabilität führt. Steigende Humusgehalte haben einen gegenteiligen Effekt.

In dieser Arbeit beruht die Prognostizierung der künftigen Humusgehalte auf dem modifizierten VDLUFA- Bilanzierungsverfahren. Die Modifizierungen, erarbeitet von KOLBE (2007), ermöglichen die Einbeziehung von Standortgruppen. Hierzu wird eine Einteilung in sechs Standortgruppen vorgenommen. Ein Vergleich mit in der Literatur vorzufindenden Einstufungen zeigt, dass bereits ASMUS & HERRMANN (1977) zu einer ähnlichen Abstufung der Bodenarten zur Ermittlung der Mengen an reproduktionswirksamer organischer Substanz zur Sicherung der einfachen Reproduktion gekommen sind. Übereinstimmend mit den hier verwendeten Einstufungsklassen für verschiedene Gruppen gehen ASMUS & HERRMANN (1977) davon aus, dass die Schwarzerden den geringsten Bedarf an organischer Substanz haben. Es folgen die Bodenarten Sand/ anlehmiger Sand sowie lehmiger Sand/ sandiger Lehm. Den höchsten Bedarf weisen die Lehme auf. Ein deutlicher Unterschied zwischen dem hier verwendeten Einstufungssystem und den

Zudem werden die Düngemittelkoeffizienten für den Gärrest zur Berechnung der Ergebnisse leicht nach unten korrigiert. Der hier unter der Berücksichtigung der Ausbringungsmenge an organischem Dünger angenommene Koeffizient ist um 0,9 kg/t Substrat auf 8,1 kg/t Substrat vermindert. Diese Verminderung um 10 % beruht auf den Verbesserungen der Koeffizienten durch KOLBE (2007). KÖRSCHENS (2005) ermittelt durch die Auswertungen mehrerer Versuche differenzierte Koeffizienten der Reproduktionswirkung für Stroh.

In der vorliegenden Arbeit wird lediglich die zweite Variante in die VDLUFA-Versorgungsklasse C eingeordnet. In diesem Fall verändern sich die Humusgehalte nicht (KOLBE 2006), sodass eine 100 %ige Bedarfsdeckung mit organischer Substanz erreicht wird.

Abschließend sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Bilanzierungsmethoden nur als semi- oder halbqualitative Verfahren angesehen werden können, da nach KOLBE & PRUTZER (2004) eine erhebliche Methodenstreuung festzustellen ist und damit eine bisher sichere Prognose oder Bewertung der Veränderung der Humusgehalte im Boden nicht erreicht werden kann.