



Entwicklung nationaler Zuchtprogramme für Schafrassen in Österreich



Abschlussbericht

Projekt-Nummer: 1330

Projekttitel: Entwicklung nationaler Zuchtprogramme für Schafrassen in Österreich

Projektnehmer: Institut für Nutztierwissenschaften
Universität für Bodenkultur
Gregor Mendel-Str.33, 1180 Wien
Tel. 01 47654 3250
Fax 01 47654 3254
www.nas.boku.ac.at/nuwi.html

Projektleiter: Dr. Roswitha Baumung

Projektmitarbeiter: Dr. Birgit Fürst-Waltl
Dr. Alfons Willam

Kooperationspartner: Österreichischer Bundesverband für Schafe und Ziegen (ÖBSZ)

Danksagung

Die erfolgreiche Durchführung dieser Arbeit bedurfte der Unterstützung zahlreicher Personen. Unser besonderer Dank gilt Dr. Ferdinand Ringhofer und Dr. Leonhard Gruber von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein für die Unterstützung hinsichtlich der Festlegung der Energie- und Eiweißmaßstäbe beim Schaf sowie für die Bereitstellung von Mast und Schlachtleistungsdaten.

Auch bei Dr. Wilhelm Knaus und bei Dr. Werner Zollitsch bedanken wir uns sehr herzlich für die stets vorhandene Gesprächsbereitschaft, die wertvollen Diskussionen und die zahlreichen Tipps hinsichtlich des Bereichs Fütterung und Futtermittel.

Sehr herzlich danken möchten wir auch Herrn Univ. Prof. Dr. Alois Eßl für seine Unterbrechung des Ruhestandes um uns bei der Neudefinition des Fruchtbarkeitsindex mit Rat und Tat zur Seite zu stehen.

Unserer Diplomandin, Frau DI Doris Schiller danken wir für ihre Arbeit im Bereich der Versteigerungsanalyse.

Auch dem von uns mitbetreuten Doktoranden, Jose Carlos Martinez Avila danken wir für seine intensive Arbeit an der Nutzungsdauer aber auch für die freundschaftliche Atmosphäre und interessante Diskussionen.

Ein herzlicher Dank gilt auch den Vertretern des Zuchtausschusses des Österreichischen Bundesverbandes für Schafe und Ziegen, ÖBSZ, die uns in zahlreichen Telefonaten und emails mit Daten und Informationen versorgt und bei Sitzungen sehr unterstützt haben. Insbesondere anführen möchten wir in diesem Zusammenhang Ing. Hubert Moosbrugger (Landeskontrollverband Vorarlberg), Ing. Michael Zeiler (Steirischer Schafzuchtverband), Ing. Johann Jaufenthaler (Landes-Ziegenzuchtverband für Tirol), Ing. Johannes Fitsch (Landes-Schafzuchtverband Tirol) and Mag. Lidija Filipčič (Plandata) sowie Dr. Margit Schmidt und Ing. Georg Höllbacher (ÖBSZ).

Dr. Christian Fürst danken wir nicht nur für die fachliche Unterstützung bei vielen Fragen sondern auch für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Ein besonders großer Dank gilt schließlich dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft sowie dem ÖBSZ für die finanzielle Unterstützung des vorliegenden Projektes.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Analyse des Datenbestandes	3
2.1 Daten des zentralen Datenverbundes SCHAZI	3
2.1 Testtagsleistungen	15
2.3 Mast- und Schalchtleistungsmerkmale	18
3. Definition eines neuen Fruchtbarkeitsindex	25
3.1 Allgemein	25
3.2 Der Aufzuchtindex	25
3.3 Der neue Fruchtbarkeitsindex	26
3.4 Fazit	32
4. Schätzung genetischer Parameter	34
4.1 Milchleistungsmerkmale	34
4.2 Nutzungsdauer	44
5. Ableitung wirtschaftlicher Gewichte	51
5.1 Wirtschaftliche Gewichte für Leistungsmerkmale und funktionale Merkmale	51
5.2 Analyse von Versteigerungsdaten	94
6. Modellrechnungen	107
6.1 Allgemein	107
6.2 Bergschaf	109
6.3 Merinolandschaf	117
6.4 Fleischschafe (saisonal)	123
6.5 Milchschafe	129
6.6 Fazit	134
7. Empfehlungen	136
8. Zusammenfassung	138
9. Summary	140
Literaturübersicht	142
Kurzfassung	148
Short Summary	149
Anhang	150

1. Einleitung

In Österreich werden derzeit etwa 30.000 Herdebuchschafe gehalten (Tabelle 1.1), die fast 30 verschiedenen Rassen angehören. Eine größere Anzahl von Rassen zählt als gefährdet bzw. hochgefährdet. Für die Zuchtprogramme dieser Rassen ist die ÖNGENE verantwortlich. Für die größten und bedeutendsten Rassengruppen die nicht als gefährdet gelten, Bergschafe, Merinolandschafe, Fleischschafe und Milchschafe, sollten im Rahmen dieses Projektes Österreich weite Zuchtprogramme entwickelt werden. Eine Grundvoraussetzung dafür ist die zentrale Führung eines Zuchtbuches, in dem die notwendigen züchterischen Informationen in einheitlicher Form für alle Bundesländer vorliegen. Mit der zentralen Datenbank SCHAZI wurde diese Bedingung im Jahr 2004 erfüllt.

Die Definition des Zuchtziels und in weiterer Folge die Definition des Gesamtzuchtwertes ist eine der wichtigsten und gleichzeitig schwierigsten Entscheidungen, die bei der Erstellung eines Zuchtprogramms zu treffen sind. Fewson (1993) gibt eine allgemein gültige Definition des Zuchtzieles: "Erstellung von vitalen Tieren, die unter den zukünftigen Produktionsbedingungen einen höchstmöglichen Gewinn sicherstellen".

In dieser allgemeinen Definition sind vier wichtige Aspekte enthalten:

1. Das Zuchtziel ist ökonomisch definiert.
2. Die Vitalität der Tiere ist berücksichtigt.
3. Die Definition bezieht sich auf eine breite Basis der tierischen Produktion.
4. Zukünftige Produktionsbedingungen werden berücksichtigt.

Es sind somit alle Merkmale, die sich nachhaltig auf die Rentabilität im Produktionsbereich auswirken, im Zuchtziel zu berücksichtigen und ökonomisch zu gewichten. Werden die entsprechenden Merkmale mit dem Konzept der Indexselektion zu einem Gesamtzuchtwert zusammengefasst, müssen ihre genetischen Parameter und wirtschaftlichen Gewichte bekannt sein (Hazel, 1943; Dempfle, 1992).

Ziele dieses Projektes waren daher:

- die eingehende Analyse des Österreich weiten Datenbestandes der zentralen Datenbank SCHAZI
- die Schätzung genetischer Parameter bzw. Definition genetischer Parameter auf Grund von Literaturrecherchen
- die Definition der Merkmale, die in das Zuchtziel eingehen (für jede Rassengruppe), wobei es sich dabei um einen iterativen Prozess handelt, weil einerseits nur Merkmale mit entsprechender wirtschaftlicher Bedeutung ins Zuchtziel aufgenommen werden sollen, andererseits das wirtschaftliche Gewicht eines Merkmals davon abhängt, welche anderen Merkmale im Zuchtziel definiert sind (Dempfle, 1992)
- die Schätzung wirtschaftlicher Gewichte nach objektiven Kriterien für die gewählten Merkmale, wobei neben den klassischen Leistungsmerkmalen (Milch bzw. Fleisch) auch funktionale Merkmale und das Exterieur als Merkmal mit großer Bedeutung im individuellen Zuchtziel Berücksichtigung finden

- die Beurteilung alternativer Zuchtmaßnahmen mit Hilfe von Zuchtplanungsrechnungen und damit die Optimierung des Erfolges von Zuchtprogrammen

Tabelle 1.1 Überblick über die Anzahl Betriebe sowie männliche und weibliche Herdebuchtiere in Österreichs Schafzucht

Rasse	Betriebe	ÖBSZ-Statistik ¹		SCHAZI ²
		Widder	Schafe	Schafe
Tiroler Bergschaf	1.861	1.244	13.768	12487
Merinolandschaf	93	290	3.673	5123
Schwarzköpfiges Fleischschaf	21	31	364	444
Suffolk	66	138	757	732
Texel	32	77	394	445
Ostfriesisches Milchscharf	33	57	860	1787
Tiroler Steinschaf	233	166	2.636	2463
Braunes Bergschaf	72	88	1.193	909
Juraschaf / SBS	48	92	730	760
Kärntner Brillenschaf	120	106	980	1679
Waldschaf	72	82	702	666
Shropshire	43	54	780	193
Krainer Steinschaf	21	32	258	294
Zackelschaf	15	19	141	131
Soyaschaf	1	1	6	-
Walliser Schwarznasen	21	26	172	183
Lacaune (Milchscharf)	4	207	677	255
Jakobschaf	2	5	31	26
Dorper	14	17	68	14
Montafonerschaf	10	9	99	38
Karakulschaf	6	35	400	-
Heidschnucke	5	9	56	43
Coburger Fuchsschaf	3	4	36	17
Weißes Alpenschaf	10	11	96	79
Alpines Steinschaf	18	21	152	124
SUMME	2.824	2.821	29.029	28.892

¹ Bestand der Zuchttiere 2004 nach ÖBSZ, ² lebende Tiere nach Dateneinschränkung in der Datenbank SCHAZI

2. Analyse des Datenbestandes

2.1 Daten des zentralen Datenverbundes SCHAZI

Als ersten Schritt im Rahmen des vorliegenden Projektes wurde eine detaillierte Analyse des vorliegenden Datenbestandes durchgeführt. Grundlegende Voraussetzung dazu war die Einrichtung eines zentralen Datenverbundes für alle Schaf- und Ziegenrassen, SCHAZI. Von der Firma Plandata wurden im Auftrag des ÖBSZ im August bzw. Oktober 2004 erstmalig Daten aus dieser Datenbank zur Verfügung gestellt. Diese umfassten den Tierstamm, Leistungsdaten sowie Informationen zu den Ablammungen. Die Datenqualität war allerdings zu diesem Zeitpunkt noch nicht zufrieden stellend. Daher wurden diese Analysen für das vorliegende Projekt auch dafür genutzt, Fehlerlisten zu erstellen und diese an die Zuchtverbände zur Unterstützung der laufenden Datensanierung weiterzuleiten. Die daraus resultierenden Dateneinschränkungen führten in der Folge zu relativ geringen Datenumfängen für die Berechnung der Populationsmittel bzw. der genetischen Parameter. Im Juni 2006 wurde der Datenbestand nach großteils abgeschlossener Sanierung neuerlich zur Verfügung gestellt. Die in diesem Kapitel vorgestellten Ergebnisse stammen aus der Analyse dieses Datensatzes. Die Verknüpfung der verschiedenen Dateien bzw. Auswertung erfolgte mit Hilfe des Computerprogramm Pakets SAS Version 9.1 (SAS, 2003).

2.1.1 Altersstruktur, Nutzungsdauer und Abgangsgründe

Tabelle 2.1 Aufteilung derzeit lebender Schafe (Stichtag 30. 6. 2006) verschiedener Rassen auf die einzelnen Laktationen in % (mind. 70 lebende Tiere/Rasse, N siehe Tabelle 1.1)

	Laktationsnummer										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=10	
Bergschaf	23,37	19,96	14,74	12,20	9,55	7,02	4,99	3,16	2,27	2,73	
Merinolandschaf	20,05	16,01	15,34	12,40	9,74	7,03	6,09	4,96	3,51	4,88	
Schwarzkopf	16,44	18,02	14,41	14,86	10,14	8,78	7,43	2,93	3,38	3,60	
Texel	25,27	18,99	16,80	14,21	9,43	6,15	5,05	2,32	1,23	0,55	
Suffolk	22,47	22,25	14,83	12,58	8,54	7,19	4,72	3,82	1,80	1,80	
Ostfr. Milchscharf	26,86	20,76	15,56	12,98	10,18	7,61	3,81	1,68	0,34	0,22	
Tiroler Steinschaf	24,04	17,70	12,71	11,21	9,74	6,50	5,64	4,87	2,92	4,67	
Br. Bergschaf	23,54	22,55	15,18	11,88	10,45	6,60	3,52	2,75	1,43	2,09	
Juraschaf	22,63	18,16	11,84	10,53	8,16	9,21	7,24	3,82	3,82	4,61	
Ktn. Brillenschaf	25,31	18,64	18,34	11,85	9,65	4,94	4,88	2,44	1,49	2,44	
W. Alpenschaf	29,11	25,32	20,25	10,13	1,27	2,53	5,06	3,80	1,27	1,27	
Shropshire	34,20	21,76	27,98	10,88	4,15	0,52	0,52	0,00	0,00	0,00	
Kr. Steinschaf	33,33	26,53	12,59	8,50	5,44	4,42	4,42	2,04	1,70	1,02	
Waldschaf	18,74	17,09	15,14	10,64	10,19	6,90	6,45	3,85	3,60	5,40	
W. Schwarznasen	23,50	16,94	15,30	15,30	9,29	7,10	4,92	3,28	0,00	4,37	
Lacaune	21,18	19,22	22,75	18,04	11,76	3,14	2,35	1,18	0,39	0,00	
Zackelschaf	22,90	25,95	23,66	12,21	8,40	6,11	0,76	0,00	0,00	0,00	
Alp. Steinschaf	36,29	9,68	17,74	8,87	13,71	5,65	2,42	4,03	0,81	0,81	

Aus Tabelle 2.1 geht die Altersverteilung der derzeit lebenden Tiere verschiedener österreichischer Schafrassen hervor (Rassen mit mindestens 70 lebenden Tieren in der Datenbank). Die Verteilung liegt bei den meisten Rassen im erwarteten Bereich und entspricht auch im Wesentlichen den Verteilungen, die Miesenberger (1997) beim Rind bzw. Wessels (2003) beim Ostfriesischen Milchschaaf angeführt hat. Einzelne Prozentsätze, die nicht den Erwartungen entsprechen, lassen sich z. T. durch die verhältnismäßig geringe Anzahl von Daten erklären. Dies betrifft z.B. die Rassen Schwarzkopf oder Zackelschaf, die in der zweiten Laktation einen größeren Anteil an Tieren aufweisen als in der ersten Laktation.

Tabelle 2.2 Mittelwert und Standardabweichung für die Nutzungsdauer verschiedener Schafrassen (mind. 100 abgegangene Tiere/Rasse)

Code	Rasse	N	Nutzungsdauer (d)	Std.abw.
1	Bergschaf	65804	1402	897
2	Merinolandschaf	4766	1791	1157
3	Schwarzkopf	1079	2084	1372
4	Texel	1282	1934	1388
5	Suffolk	971	1777	1211
6	Ostfr. Milchschaaf	3400	1503	1014
7	Tiroler Steinschaf	7653	1319	865
8	Br. Bergschaf	1649	2087	1086
9	Juraschaf	1103	1611	1022
10	Ktn. Brillenschaf	1014	2024	1193
11	Weißes Alpenschaf	214	1988	978
16	Waldschaf	317	1685	1002
18	Krainer Steinschaf	241	1687	1159
19	Walliser Schwarznasen	111	1748	1087

Tabelle 2.3 Definition der Abgangsgründe

Code für Abgang	Bedeutung
1	Versteigerung
2	Schlachtung
3	Blitzschlag
4	Verendet
5	Abgang als Nutztier
6	Verkauf zur Nutzung/Zucht
7	Reagent
8	Sonstiges
9	Nicht bekannt, fiktives Abgangsdatum
10	Doppelter Datensatz

In Tabelle 2.2 sind die Anzahl aller in der Datenbank vorliegender abgegangener Tiere sowie deren durchschnittliche Nutzungsdauer in Tagen für Rassen mit mehr als 100 abgegangenen Tieren angeführt. Im Falle von Tieren, von denen mehr als 600 Tage keine weitere Ablammung vorlag, wurden diese ein Jahr nach der letzten Ablammung als abgegangen angenommen. Die durchschnittliche Nutzungsdauer lag zwischen 1319 Tagen (Tiroler

Steinschaf) und 2087 Tagen (Braunes Bergschaf). Durch den großen Anteil an übernommenen Daten aus alten Systemen und damit teilweise eingegebenen fiktiven Abgangsdaten ist eine Überschätzung in diesem Bereich jedoch nicht auszuschließen. Bei der Rasse Lacaune wurden andererseits offensichtlich keine abgegangenen Tiere rückerfasst, weshalb eine Nutzungsdauer nicht berechnet werden konnte. Für denselben Datensatz wurde auch eine Analyse der Abgangsgründe vorgenommen. Die Bedeutung der Abgangsgründe geht aus Tabelle 2.3, die Verteilung der Tiere auf verschiedene Abgangsgründe innerhalb Rasse aus Tabelle 2.4 hervor.

Tabelle 2.4 Verteilung der Abgangsgründe (mind. 100 abgegangene Tiere/Rasse)

Rasse ¹	Abgangsursache										s ²	f ³
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	70,22	10,17	0,23	1,86	0,10	2,97	0,00	13,37	0,36	0,02	0,03	0,69
2	0,06	16,20	0,00	3,44	1,76	3,63	0,00	64,27	1,24	0,00	0,00	9,40
3	0,00	16,87	0,00	2,59	1,39	6,21	0,00	66,91	0,00	0,00	0,31	6,02
4	1,01	9,36	0,16	3,43	0,00	9,36	0,00	59,13	13,42	0,00	0,23	3,90
5	0,00	10,30	0,00	1,24	0,00	6,39	0,00	78,58	0,21	0,00	0,00	3,30
6	0,00	16,44	0,00	2,59	1,74	1,82	0,00	59,94	1,06	0,00	0,03	16,38
7	63,47	5,58	0,25	9,72	0,04	6,76	0,00	10,75	3,06	0,04	0,00	0,33
8	16,31	4,43	0,79	1,15	1,94	3,52	0,00	7,64	63,98	0,00	0,00	0,24
9	0,00	15,87	0,00	1,54	2,27	6,17	0,00	68,00	0,45	0,00	0,17	5,53
10	0,00	4,14	0,00	6,51	0,69	3,45	0,00	84,32	0,10	0,00	0,10	0,69
11	0,00	6,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,46	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,00	4,10	0,00	1,26	13,56	3,15	0,00	52,68	25,24	0,00	0,00	0,00
18	0,00	12,86	0,00	12,45	0,00	7,88	0,00	66,80	0,00	0,00	0,00	0,00
19	31,53	3,60	0,00	0,90	0,00	2,70	0,00	6,31	54,95	0,00	0,00	0,00

¹Rassencode u. N siehe Tab. 2.2, ²s = sonstiges (Kombinationen mehrerer Abgangscodes), ³f = Abgangscode fehlt

Die Angabe der Abgangsgründe ist über die Rassen hinweg offensichtlich äußerst inkonsistent. Beim Bergschaf wird beispielsweise der größte Teil der Tiere als abgegangen bei Versteigerung definiert. Der größte Teil dieser Tiere wird jedoch nach Auskunft des Tiroler Schafzuchtverbandes der Schlachtung zugeführt. Bei den meisten anderen Rassen dominiert ‚Sonstiges‘ als Abgangsgrund, beim Braunes Bergschaf und bei den Walliser Schwarznasen besteht ein beachtlicher Anteil der Abgangsdaten aus fiktiven Daten. In diesen Fällen ist die Verwertbarkeit, vor allem hinsichtlich der Auswertung der Nutzungsdauer, sehr schwierig, worauf im Kapitel 5, Schätzung genetischer Parameter für die Nutzungsdauer, noch detaillierter eingegangen wird.

2.1.2 Fruchtbarkeit und Lämmerverluste

Unter dem Begriff Fruchtbarkeit werden im Folgenden die Merkmale Erstlammalter, Zwischenlammzeit und Geburtstyp behandelt. Da in der österreichischen Schafzucht derzeit die künstliche Besamung nicht üblich ist, kann auf sonst häufig in der Tierzucht verwendete Kennzahlen wie z.B. die Rastzeit oder die Non-Return-Rate nicht eingegangen werden. Hinsichtlich dieser Kennzahlen ist zu beachten, dass trotz fast vollständig erfolgter Sanierung eine große Anzahl von unplausiblen Datensätzen vorlag, die nicht in der Auswertung

berücksichtigt werden konnte. Auch im verbleibenden Datensatz wurden die Grenzen der Plausibilitätsprüfung nicht zu streng gesetzt, um die Tatsache zu berücksichtigen, dass in der Schafzucht auch ein gewisser Anteil Hobbyzüchter vertreten ist, wodurch z.B. etwas längere Zwischenlammzeiten oder ein höheres Erstlammalter möglich sein können.

Erstlammalter und Zwischenlammzeit. Die Geschlechtsreife erreichen weibliche Schafe etwa mit einem Alter von 6-7 Monaten. Bei einer durchschnittlichen Trächtigkeitsdauer von ca. 150 Tagen ergibt dies ein frühest mögliches Erstlammalter von etwa 11 Monaten. In der Regel wird eine frühe Zuchtbenutzung und damit ein frühes Erstlammalter angestrebt. In den Zuchtprogrammen (ÖBSZ, 2006) ist bei allen Rassen angeführt, bis wann ein Mutterschaf spätestens das erste Mal abgelammt haben soll: Bei Bergschafassen und Merinolandschaf ist dies 20 Monate, bei Fleischschafen und Lacaune 24 Monate und beim Ostfriesischen Milchschaaf 18 Monate. Untergrenzen bestehen nicht, etwaige Nachteile einer zu frühen Erstbelegung (z.B. Weiterentwicklung des Mutterschafes) muss jeder Züchter selbst abwägen. Tabelle 2.5 gibt einen Überblick über das durchschnittliche Erstlammalter und die durchschnittliche Zwischenlammzeit. Das durchschnittliche Erstlammalter liegt zwischen 13,8 Monaten (Ostfriesisches Milchschaaf) und 20,4 Monaten (Shropshire und Zackelschaf) und bestätigen damit frühere Arbeiten, die die besondere Frühreife von Ostfriesischen Milchschafen betonten (z.B. Farid und Fahmy, 1996; Wessels, 2003, De Vries et al., 2004a). Im Schnitt liegt das Erstlammalter über dem von den Zuchtverbänden angegebenen Werten. Die eingangs erwähnte moderate Dateneinschränkung (zwischen 270 und 1000 Tagen) muss in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden. De Vries et al. (2004a) legte die logischen Grenzen mit möglichem Erstlammalter zwischen 300 und 1000 Tagen etwas strenger fest und teilte den Datensatz überdies in Tiere mit frühem (≤ 500 d) und spätem (> 500 d) Erstlammalter. Das durchschnittliche Erstlammalter lag für Tiere mit frühem Erstlammalter zwischen 12,8 Monaten (Ostfriesisches Milchschaaf) und 15,8 Monaten (Merinofleischschaf), bei Tieren mit spätem Erstlammalter zwischen 23,2 Monaten (Merinofleischschaf) und 24,4 Monaten (Schwarzkopf). In einer ähnlichen Untersuchung bei deutschen Landschaftsrassen berichten die Autoren (De Vries et al., 2004b) von einem frühen Erstlammalter zwischen 13 (Weiße gehörnte Heidschnucke) und 14,1 Monaten (Coburger Fuchsschaf) bzw. einem späten Erstlammalter zwischen 23,9 (Coburger Fuchsschaf) und 24,6 Monaten (Graue gehörnte Heidschnucke). Für die vorliegende Auswertung ist nicht auszuschließen, dass durch die Überführung des Altdatenbestandes noch einige Tiere enthalten sind, deren angegebene 1. Laktation tatsächlich bereits der 2. Laktation entspricht.

Die Zwischenlammzeit wird ganz wesentlich von der Saisonalität der Schafrassen bestimmt. Angestrebt werden bei asaisonalen Rassen Zwischenlammzeiten im Bereich von 220-250 Tagen bzw. 3 Ablammungen in zwei Jahren. Bei saisonalen Rassen wird eine Ablammung pro Jahr erwartet. Die durchschnittliche Zwischenlammzeit (ZLZ) liegt bei den österreichischen Schafrassen zwischen 260,5 (Tiroler Steinschaf) und 413,5 Tagen (Zackelschaf). Auch für die Zwischenlammzeit gilt, dass die Dateneinschränkung relativ moderat war. Aus den Mittelwerten gehen die Unterschiede zwischen saisonalen ($ZLZ < 300$) und asaisonalen Rassen hervor. Besonderes Augenmerk ist in diesem Zusammenhang auf die Rasse Schwarzkopf zu legen. Mit einer Zwischenlammzeit von durchschnittlich 338,2 Tagen

liegt sie deutlich unter der ZLZ der übrigen Fleischrassen und etwa im Bereich des asaisonalen Waldschafs. Dies liegt daran, dass beim Schwarzkopfschaf in den vergangenen Jahren asaisonale Linien intensiv züchterisch bearbeitet wurden und diese somit zunehmend an Bedeutung gewinnen. De Vries et al. (2004a) beobachteten in ihrer Untersuchung Zwischenlammzeiten von etwa 350 Tagen für Schwarzkopf, Texel und Suffolk zwischen erster und zweiter Laktation. Beim Ostfriesischen Milchschaaf berichten die Autoren eine erste Zwischenlammzeit von 361 Tagen.

Tabelle 2.5 Anzahl Beobachtungen, Mittelwerte und Standardabweichungen für Erstlammalter und Zwischenlammzeit verschiedener österreichischer Schafrassen (mind. 100 Erstablammungen bzw. 90 Tiere mit mehr als einer Laktation/Rasse)

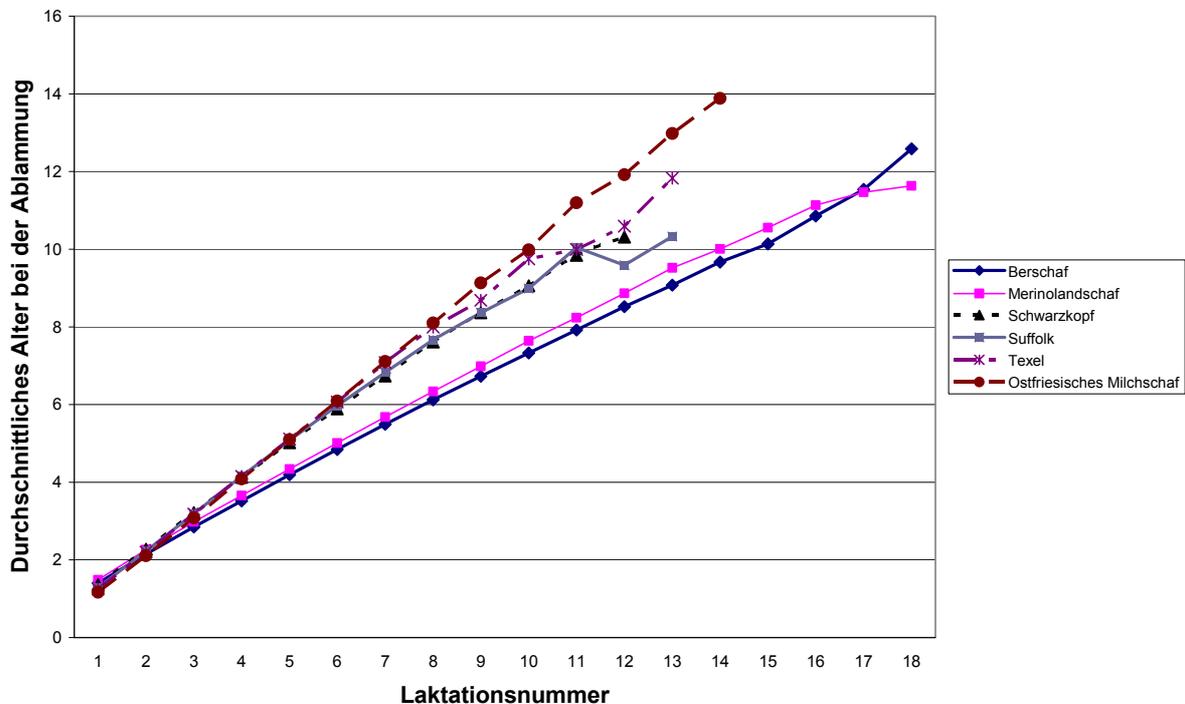
Rasse	Erstlammalter (Monate)			Zwischenlammzeit (d)		
	N	Mittelwert	s	N	Mittelwert	s
Bergschaf	337891	16,6	3,6	63650	272,4	78,8
Merinolandschaf	46761	17,7	3,9	8160	273,7	65,6
Schwarzkopf	6759	16,3	4,3	1256	338,2	62,3
Texel	6917	15,4	4,0	1526	351,4	66,6
Suffolk	4966	14,9	4,2	1090	356,3	55,3
Ostfr. Milchschaaf	16983	13,8	3,2	3924	357,9	48,1
Tiroler Steinschaaf	44466	14,8	3,7	8120	260,5	83,1
Br. Bergschaf	9375	17,0	3,8	1966	274,9	99,6
Juraschaaf	8213	16,7	4,0	1478	276,7	69,0
Ktn. Brillenschaf	10033	17,4	4,7	2045	298,9	108,6
Weißes Alpenschaf	1059	19,8	5,2	227	365,1	118,1
Waldschaf	3980	17,4	5,0	785	336,3	120,4
Shropshire	632	20,4	5,0	173	354,7	59,7
Krainer Steinschaaf	1716	16,8	5,2	366	380,5	133,0
Walliser Schwarznasen	1066	17,7	4,4	212	281,5	94,1
Lacaune	783	15,5	4,0	201	354,1	67,3
Zackelschaf	400	20,4	4,9	108	413,5	129,4
Heidschnucke	141	20,0	5,7	-	-	-
Jakobschaf	115	16,7	5,1	-	-	-
Dorper	159	16,1	4,1	-	-	-
Alpines Steinschaaf	427	17,5	5,6	90	267,4	64,3

In Abbildung 2.1 ist das durchschnittliche Ablammalter mit steigender Laktationsnummer für sechs österreichische Schafrassen dargestellt. Auch aus der Grafik ist der Unterschied zwischen saisonalen und asaisonalen Rassen deutlich ersichtlich. Während Bergschaf und Merinolandschaf mit 14 Laktationen etwa ein Alter von 10 Jahren aufweisen, ist das Ostfriesische Milchschaaf zu diesem Zeitpunkt bereits etwa 14 Jahre alt.

Geburtstyp und Ablammzeitpunkt. Der Geburtstyp, d.h. die Anzahl der geborenen Lämmer ist von der Ovulationsrate, also der Anzahl während einer Brunst freigesetzten Eizellen, der Befruchtungsrate und der embryonalen Mortalität abhängig, die wiederum von vielen Faktoren wie Rasse, Jahreszeit bzw. Klima, Kondition und Alter des Mutterschafes sowie seiner Fütterung beeinflusst wird. Wie auch die Ausweisung der Zahl Zwillingsprozent zeigt, ist der „Wunschgeburtstyp“ in der österreichischen Schafzucht der Zwilling. Zwar ist die

Erhöhung der Wurfgröße ein sehr altes Zuchtziel in der Schafzucht, aber vor allem unter den in Österreich häufig extensiven Bedingungen sind Mehrlinge auf Grund der höheren Lämmerverluste (v.a. bedingt durch niedriges Geburtsgewicht) weniger beliebt.

Abbildung 2.1 Durchschnittliches Ablammlalter bei ansteigender Laktationsnummer



Hinsichtlich ungleichgeschlechtlicher Mehrlinge kommt es beim Schaf zwar wie beim Rind ebenfalls zu oberflächlichen Verwachsungen der Fruchtsäcke, jedoch bildet sich in der Regel im Gegensatz zum Rind keine Anastomose (natürliche Verbindung zwischen Blutgefäßen) der Plazentargefäße und damit keine Vereinigung der Blutkreisläufe aus. Dadurch ist das Risiko der Unfruchtbarkeit weiblicher Tiere aus verschiedengeschlechtlichen Zwillings- und Mehrlingsgraviditäten bei Schafen erheblich geringer als beim Rind (z.B. Schnorr und Kressin, 2001). Nach Komisarek und Dorynek (2002) liegt beim Schaf der Anteil weiblicher unfruchtbarer Tiere aus gemischtgeschlechtlichen Mehrlingsgeburten zwischen 4,8 und 25,14 %.

In Tabelle 2.6 ist die Verteilung der Geburtstypen der verschiedenen österreichischen Schafrassen dargestellt.

Auch aus der Verteilung der Geburtstypen wird die außerordentliche Fruchtbarkeit des Ostfriesischen Milchschaafes ersichtlich. Ostfriesische Milchschaafe weisen in Übereinstimmung mit Wessels (2003) mit mehr als 70% den mit Abstand größten Anteil an Zwillingen bzw. Mehrlingen auf. Haltungs- und Aufzuchtbedingungen unterscheiden sich im Vergleich zu anderen Schafrassen bedingt durch die Milchproduktion mehr oder weniger deutlich. Die Wahrscheinlichkeit einer überwachten Geburt und die nach einer kurzen

Säugephase bei der Mutter üblichen künstlichen Aufzucht erhöhen die Überlebenswahrscheinlichkeit von Mehrlingen, die später die Veranlagung zu Mehrlingsgeburten auch an die nächste Generation weitergeben können. Darüber hinaus spielen natürlich auch Fütterungsbedingungen (Flushing Fütterung) eine große Rolle (z.B. Kaulfuss, 2003). Auch die Selektion auf höhere Milchleistung könnte gleichzeitig eine Rolle spielen. Tiere mit Mehrlingen weisen in der Regel eine höhere Milchleistung auf, was einerseits durch den Saugstimulus, andererseits aber auch durch den durch Mehrlinge geänderten hormonellen Status zurückzuführen ist (Gall, 2001; Pollott und Gootwine, 2004). In Abschnitt über die Lämmerverluste bzw. Kapitel 3. Definition eines neuen Fruchtbarkeitsindex wird ebenfalls noch auf den Geburtstyp eingegangen.

Tabelle 2.6 Anzahl Ablammungen (N) und Anteil der Ablammungen mit verschiedenen Wurfgrößen in %

	N.	Geburtstyp (%)				
		Einlinge	Zwillinge	Drillinge	Vierlinge	Fünflinge
Bergschaf	337892	35,95	58,35	5,33	0,36	0,02
Merinolandschaf	46761	35,03	58,81	5,94	0,22	0,00
Schwarzkopf	6768	38,06	57,14	4,67	0,13	0,00
Texel	6917	34,05	59,62	6,10	0,23	0,00
Suffolk	4970	45,31	51,59	3,08	0,02	0,00
Ostfr. Milchschaaf	17010	29,74	52,77	16,14	1,31	0,05
Tiroler Steinschaaf	44464	37,71	56,26	5,75	0,27	0,02
Br. Bergschaf	9379	48,40	47,76	3,66	0,15	0,04
Juraschaaf	8223	34,20	56,34	8,66	0,77	0,04
Ktn. Brillenschaaf	10035	71,71	27,00	1,24	0,06	0,00
Weißes Alpenschaaf	1060	50,47	46,60	2,83	0,09	0,00
Waldschaaf	3981	61,32	35,67	2,81	0,20	0,00
Shropshire	632	58,23	40,66	1,11	0,00	0,00
Krainer Steinschaaf	1717	73,62	25,51	0,87	0,00	0,00
Walliser Schwarznasen	1066	66,70	31,52	1,69	0,09	0,00
Lacaune	782	49,62	46,68	3,58	0,13	0,00
Zackelschaaf	401	88,03	11,97	0,00	0,00	0,00
Heidschnucke	141	72,34	27,66	0,00	0,00	0,00
Jakobschaaf	115	40,00	57,39	2,61	0,00	0,00
Dorper	159	54,09	42,77	2,52	0,63	0,00
Alpines Steinschaaf	427	68,85	29,51	1,64	0,00	0,00

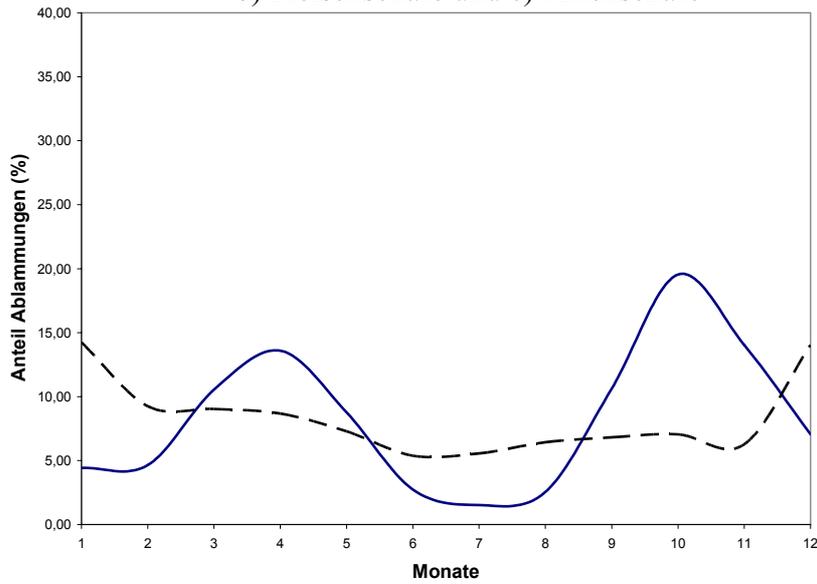
Die Verteilung der Ablammungen über das Jahr geht aus Tabelle 2.7 bzw. Abbildung 2.2 hervor. Das Bergschaf ist zwar asaisonal, dennoch sind Ablammspitzen im Frühjahr und Herbst zu beobachten. Auf Grund der vor allem in den westlichen Bundesländern üblichen Alping ist dies durch Managementmaßnahmen begründbar. Beim Merinolandschaaf sind die Ablammungen gleichmäßiger über das Jahr verteilt, wobei eine Spitze um den Jahreswechsel besteht. Im Vergleich zu diesen asaisonalen Rassen finden bei den Fleisch- und Milchschaafen keine bis kaum Ablammungen während der Sommermonate statt, der Großteil der Ablammungen fällt in den Zeitraum von Jänner bis März. Auch Horstick (2001) und Wessels (2003) berichten beim Ostfriesischen Milchschaaf von mehr als 80% Ablammungen in den Monaten Jänner bis März.

Tabelle 2.7 Verteilung der Ablammungen über das Jahr (Anteil Ablammungen pro Ablammmonat in %)

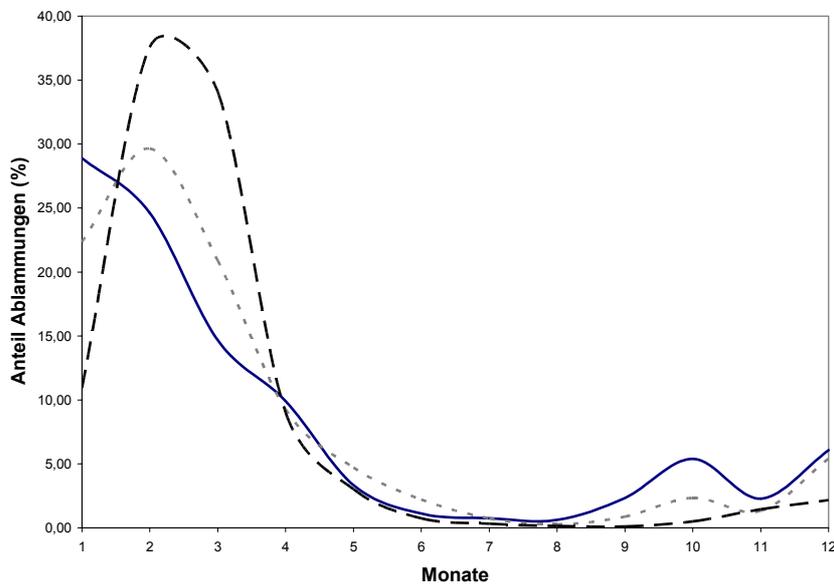
Rasse	Verteilung der Geburten auf die Ablammmonate in %											
	JÄN	FEB	MÄR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Bergschaf	4,43	4,65	10,53	13,59	8,76	2,73	1,51	2,54	10,62	19,54	14,04	7,05
Merinolandschaf	14,23	9,24	9,04	8,68	7,28	5,38	5,56	6,43	6,82	7,04	6,26	14,02
Schwarzkopf	28,90	24,61	14,67	9,91	3,34	1,12	0,75	0,62	2,33	5,39	2,28	6,07
Texel	22,35	29,65	20,88	9,25	4,71	2,21	0,74	0,27	0,87	2,33	1,32	5,42
Suffolk	10,93	37,57	34,06	8,99	3,02	0,74	0,32	0,14	0,10	0,50	1,45	2,17
Ostfr. Milchscharf	36,40	36,88	15,56	3,78	1,18	0,32	0,10	0,05	0,07	1,32	1,52	2,82
Tiroler Steinschaf	3,77	3,31	8,10	16,91	9,66	2,65	1,44	2,20	11,34	21,89	12,59	6,14
Br. Bergschaf	5,16	5,00	9,93	14,36	9,09	3,28	2,04	2,96	11,56	18,65	11,40	6,57
Juraschaf	11,44	9,32	10,47	9,24	7,37	6,01	4,86	4,11	6,93	10,71	7,71	11,82
Ktn. Brillenschaf	7,84	8,51	10,46	9,63	8,00	5,48	4,04	3,98	6,36	14,33	10,46	10,92
Weißes Alpenschaf	11,70	9,15	13,40	9,53	5,94	1,32	0,09	1,04	5,19	22,74	7,26	12,64
Waldschaf	19,97	12,48	10,25	7,74	6,93	5,00	4,35	3,19	3,11	5,38	6,10	15,50
Shropshire	31,96	34,49	16,14	7,91	1,11	0,32	1,11	0,47	0,32	1,42	1,74	3,01
Krainer Steinschaf	16,95	10,77	20,27	9,84	5,71	2,68	3,32	1,46	4,08	4,43	5,47	15,03
W. Schwarznasen	4,22	4,60	11,44	14,82	8,63	3,75	1,88	1,97	10,51	23,83	9,19	5,16
Lacaune	30,01	26,56	9,07	1,92	0,64	0,38	0,00	0,00	0,38	13,79	12,39	4,85
Zackelschaf	15,17	40,30	23,38	10,20	6,22	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,73
Jakobschaf	1,74	21,74	55,65	13,04	4,35	2,61	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00
Dorper	11,95	11,32	8,81	9,43	6,92	10,06	1,89	1,89	10,69	8,18	5,03	13,84
Alpines Steinschaf	5,85	6,56	9,37	12,18	7,03	3,04	0,94	2,81	3,51	20,14	15,93	12,65

Abbildung 2.2

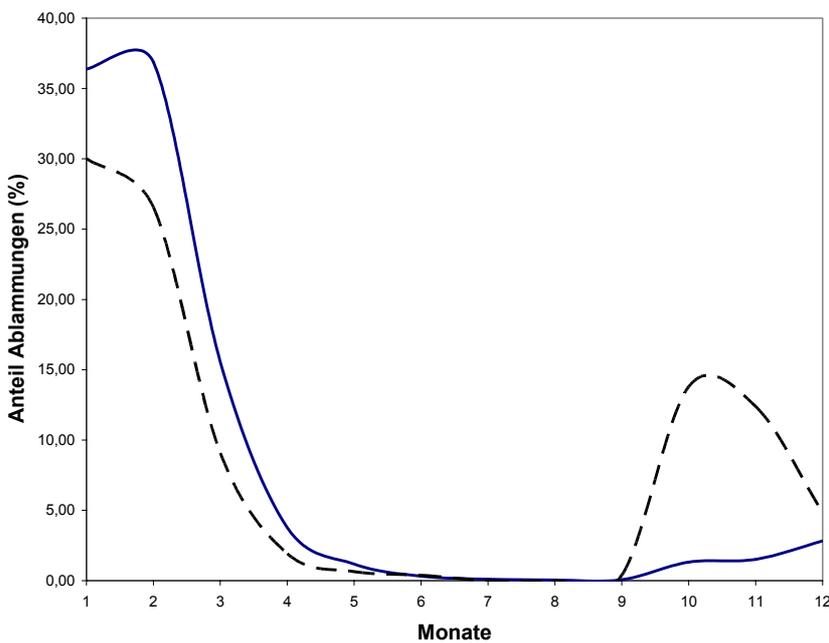
Verteilung der Ablammungen über das Jahr für a) Berg- und Merinolandschafe, b) Fleischschafe und c) Milchschafe



a)



b)



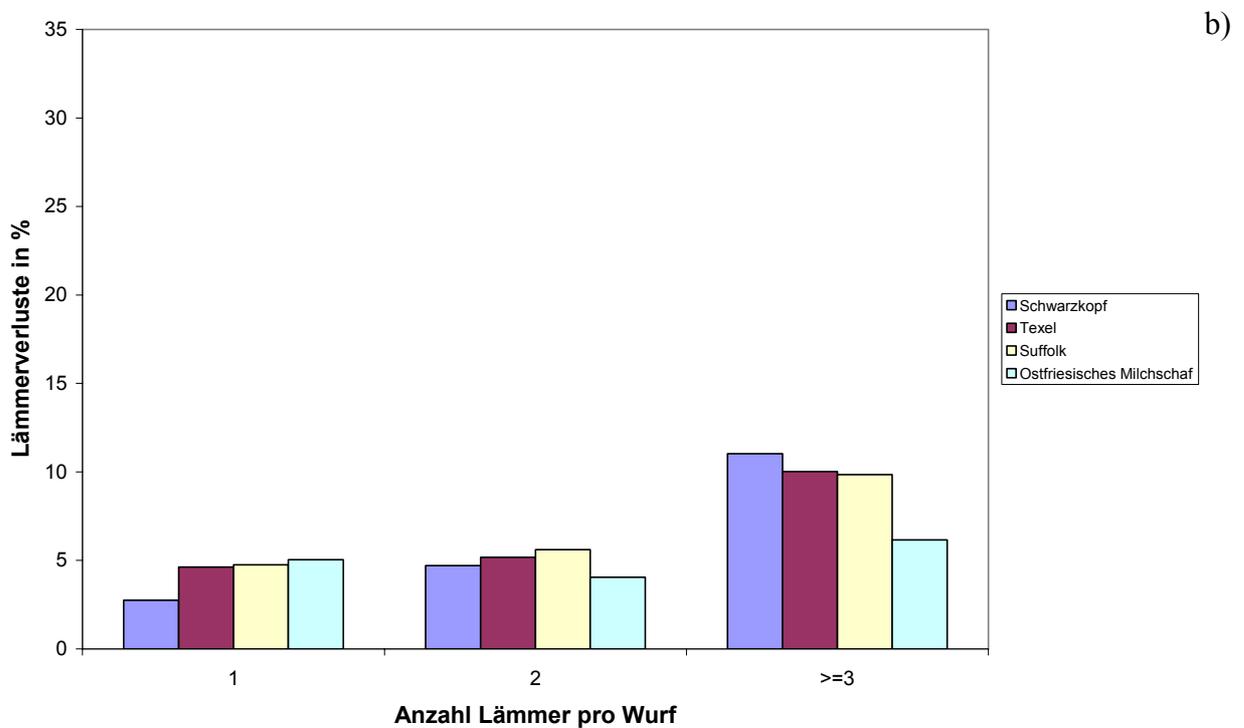
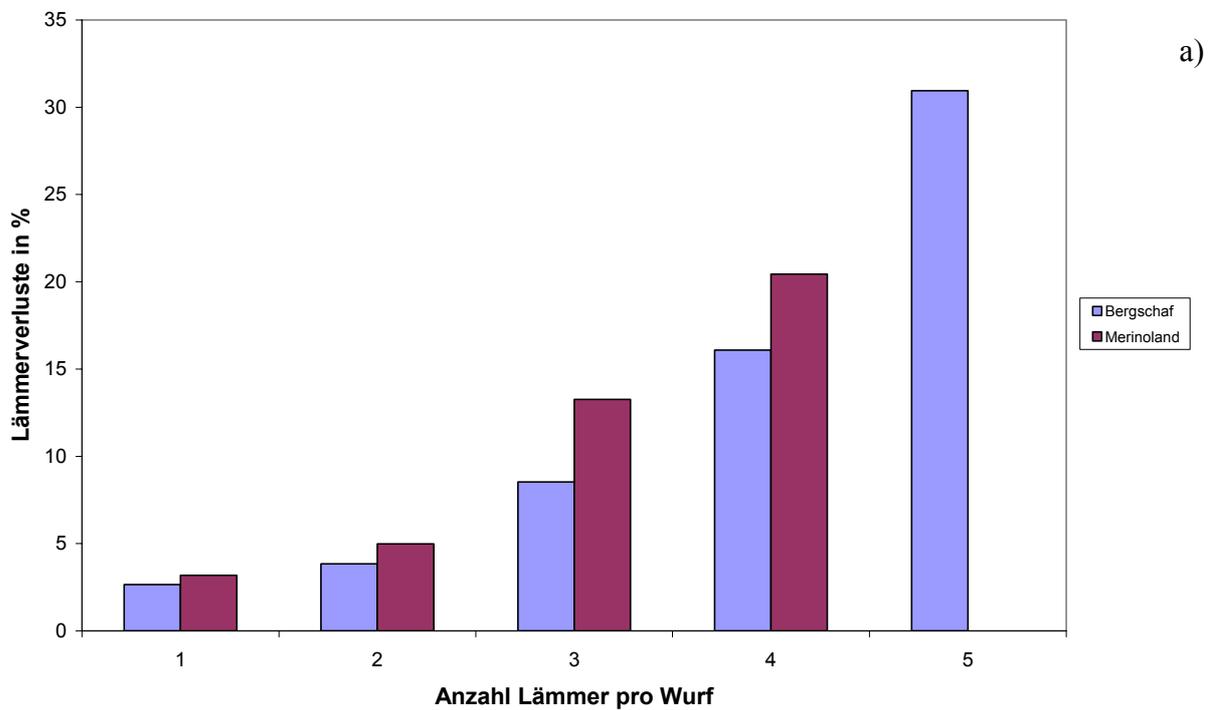
c)

Lämmerverluste. Die in der zentralen Datenbank vorgesehene Eingabe der Lämmerverluste bezieht sich neuerdings auf die Totgeburtenrate. Diese ist gleich definiert wie bei Österreichs Rindern, d.h. tot geboren oder innerhalb von 48 Stunden verendet. Bei neueren Daten drückt diese Zahl also die Totgeburtenrate aus während bei älteren Datensätzen weitgehend das ja/nein Merkmal aufgezogen bis zum 42. Lebenstag erfasst wurde. Eine zeitliche genaue Trennung für die Umstellung der Datenerfassung ist schwer möglich, daher wurden für diese Auswertung alle vorliegenden plausiblen Datensätze herangezogen. Nach einer britischen Studie sind 80% der Lämmerverluste in den ersten 3 Tagen zu erwarten (Binns et al., 2002) weshalb die Ergebnisse dieser Untersuchung im Wesentlichen der Totgeburtenrate entsprechen sollten. In Tabelle 2.8. wird eine Übersicht über die Lämmerverluste gegeben. Es ist davon auszugehen, dass Verluste grundsätzlich unterschätzt werden, da vor allem während der Alpnungsphase das Feststellen des Lämmerverlustes schwierig ist. Darüber hinaus ist auch anzunehmen, dass teilweise Verluste nicht gemeldet werden. Im derzeitigen Datenbestand erscheint der gemeldete Anteil von Lämmerverlusten z.B. bei den Rassen Weißes Alpenschaf bzw. Lacaune bei mehr als 1000 geborenen Lämmern als äußerst unglaubwürdig.

Tabelle 2.8 Durchschnittliche Lämmerverluste in % (mind. 20 Mutterschafe/Rasse)

Rasse	Anzahl Mutterschafe	Anz. geborene Lämmer	Anzahl aufgezog. bzw. überlebende Lämmer	% Lämmerverluste
Bergschaf	78269	575207	551370	4,14
Merinolandschaf	9889	80152	75698	5,56
Schwarzkopf	1522	11313	10770	4,80
Texel	2014	11962	11291	5,61
Suffolk	1416	7856	7415	5,61
Ostfr. Milchschaft	5186	32244	30691	4,82
Tiroler Steinschaf	10111	74990	73133	2,48
Br. Bergschaf	2558	14612	14132	3,29
Juraschaf	1863	14501	13811	4,76
Ktn. Brillenschaf	2692	13039	12578	3,54
Weißes Alpenschaf	293	1618	1601	1,05
Shropshire	279	903	868	3,88
Krainer Steinschaf	535	2190	2093	4,43
W. Schwarznasen	294	1443	1384	4,09
Lacaune	254	1204	1204	0,00
Zackelschaf	149	449	445	0,89
Heidschnucke	58	182	181	0,55
Jakobschaf	34	187	184	1,60
Dorper	60	238	234	1,68
Alpines Steinschaf	140	567	534	5,82

Abbildung 2.3 Lämmerverluste in % in Abhängigkeit des Geburtstyps für a) Bergschafe und Merinolandschafe und b) Fleischschafe und Ostfriesische Milchschafe (Drillinge, Vierlinge und Fünflinge zusammengefasst)



Wie schon oben erwähnt, sind Zwillinge bei Züchtern üblicherweise der erwünschte Geburtstyp, während darüber hinausgehende Mehrlinge weniger beliebt sind. Mehrlingsgeburten resultieren in geringeren Geburtsgewichten (z.B. Waßmuth, 1983), was die Überlebenswahrscheinlichkeit der Lämmer vor allem bei natürlicher Aufzucht mindert.

Gründe dafür sind u.a. Unterkühlung, Milchunterversorgung bzw. unzulänglicher Mutterinstinkt (Binns et al, 2002). Andererseits führen Einlinge mit hohem Geburtsgewicht eher zu schweren Geburten. In Abbildung 2.3 ist der Anteil der Lämmerverluste in Abhängigkeit des Geburtstyps dargestellt, die die eingangs erwähnten Untersuchungen bestätigen. Während beim Bergschaf der Anteil der Lämmerverluste bei Einlingen bei etwa 2,5% liegt, steigt er mit steigender Wurfgröße bis zu etwa 30% bei Fünflingen an. Bei den übrigen Rassen sind ähnliche Tendenzen zu erkennen, einzig das Ostfriesische Milchschaaf ist von einer Erhöhung der Lämmerverluste kaum betroffen, was u.a. an den eingangs erwähnten unterschiedlichen Haltungsbedingungen liegen dürfte.

2.1.3 Milchleistung

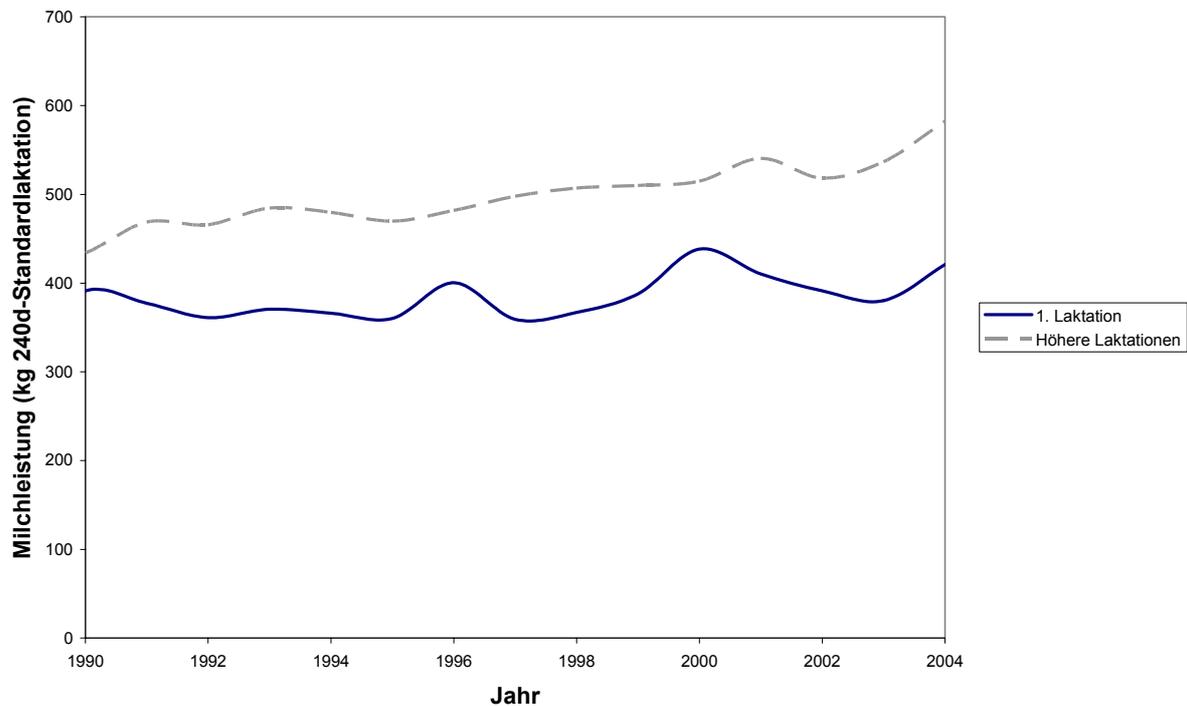
Für die Analyse der Milchleistungsmerkmale wurden alle zur Verfügung stehenden Laktationsleistungen aus der Datenbank SCHAZI verwendet. Teillaktationen, 150-Tage Standardlaktationen, unvollständige Datensätze, Herden mit weniger als 20 Laktationsleistungen, Tiere mit einem Erstlammalter kleiner als 270 bzw. größer als 1000 Tage, mit Fett- oder Proteingehalten größer als 10% sowie Laktationsnummern über 9 wurden nicht berücksichtigt. Insgesamt wurden 9334 240-Tageleistungen beim Ostfriesischen Milchschaaf und 472 bei der Rasse Lacaune untersucht. Beim Ostfriesischen Milchschaaf lagen die durchschnittlichen Leistungen zwischen 384 kg in der 1. und 534 kg in der 4. Laktation, danach sanken die Leistungen wieder ab. Die Inhaltsstoffe lagen zwischen 4,90 und 5,06 % Eiweiß sowie 5,62 und 5,74% Fett und entsprechen damit den von Horstick (2001) und Wessels (2003) publizierten Fettgehalten von 5,74 und 5,81% bzw. Eiweißgehalten von 4,84 und 4,98% sehr gut. Beim Lacaune ist der deutlich geringere Datenumfang zu berücksichtigen. Die durchschnittliche Milchleistung lag zwischen 402 und 493 kg, in den Inhaltsstoffen lagen die untersuchten Lacaune Schafe mit Werten zwischen 5,25 und 5,51% Eiweiß bzw. 6,35 und 6,82% Fett jedoch über dem Ostfriesischen Milchschaaf.

Tabelle 2.9 Mittelwert und Standardabweichung für Milchleistungsmerkmale in verschiedenen Laktationen der Rassen Ostfriesisches Milchschaaf und Lacaune (mind. 20 Leistungen/Laktation)

	Lakt.	N	Milch-kg	Eiweiß-kg	Fett-kg	Eiweiß-%	Fett-%
Ostfries. Milchschaaf	1	2611	384±112	18,9±5,8	21,5±6,39	4,90±0,40	5,62±0,68
	2	2295	482±126	23,6±6,5	26,9±7,03	4,90±0,40	5,63±0,65
	3	1738	524±132	25,7±6,9	29,4±7,59	4,92±0,45	5,64±0,66
	4	1176	534±134	26,4±7,2	30,2±7,84	4,94±0,44	5,69±0,67
	5	746	525±132	26,0±7,0	30,0±7,79	4,94±0,41	5,74±0,67
	6	429	500±130	24,7±6,9	28,5±7,33	4,95±0,47	5,73±0,71
	7	207	489±135	24,6±7,3	27,7±7,52	5,01±0,45	5,70±0,69
	8	95	447±106	22,4±5,7	25,1±6,00	5,01±0,47	5,66±0,70
	9	37	416±102	21,3±7,0	23,2±6,68	5,06±0,55	5,57±0,70
Lacaune	1	187	402±97	21,1±5,2	25,6±6,59	5,25±0,37	6,35±0,62
	2	135	490±105	25,9±6,0	31,8±7,52	5,28±0,35	6,49±0,62
N	3	88	493±105	26,2±6,0	32,5±7,08	5,30±0,33	6,61±0,59
	4	41	482±97	26,4±5,2	32,7±6,36	5,49±0,34	6,82±0,63
	5	21	478±90	26,3±4,7	31,8±6,38	5,51±0,34	6,67±0,67

Betrachtet man die Entwicklung der durchschnittlichen 240-Tage Leistung seit 1990, so ist diese in der ersten Laktation etwa gleich bleibend während in den höheren Laktationen ein Trend zur Leistungssteigerung beobachtet werden kann.

Abbildung 2.3 Entwicklung der durchschnittlichen Milchleistung (kg 240-Tage Standardlaktation) beim Ostfriesischen Milchschaft in der ersten und in höheren Laktationen



2.2 Testtagsleistungen

Für den Bereich Milchschaft stellte darüber hinaus auch die ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH eine Datei mit Einzelkontrollergebnissen von Ostfriesischen Milchschaften zur Verfügung. Zum Zeitpunkt der Datenlieferung lagen 488 Einzelkontrollen vor. Mit Hilfe dieser Daten wurden über die SAS Prozedur NLIN (SAS, 2003) die Parameter Wood-Kurve (exponentielle Funktion zur Beschreibung des Laktationskurvenverlaufes, Wood, 1967) für die verschiedenen Laktationen geschätzt:

$$y_t = a^{tb} e^{-ct}$$

wobei

y_t = die durchschnittliche tägliche Leistung in der t-ten Woche der Laktation;

a = generalisierender Skalar für die durchschnittliche tägliche Leistung in der Anfangsphase der Laktation;

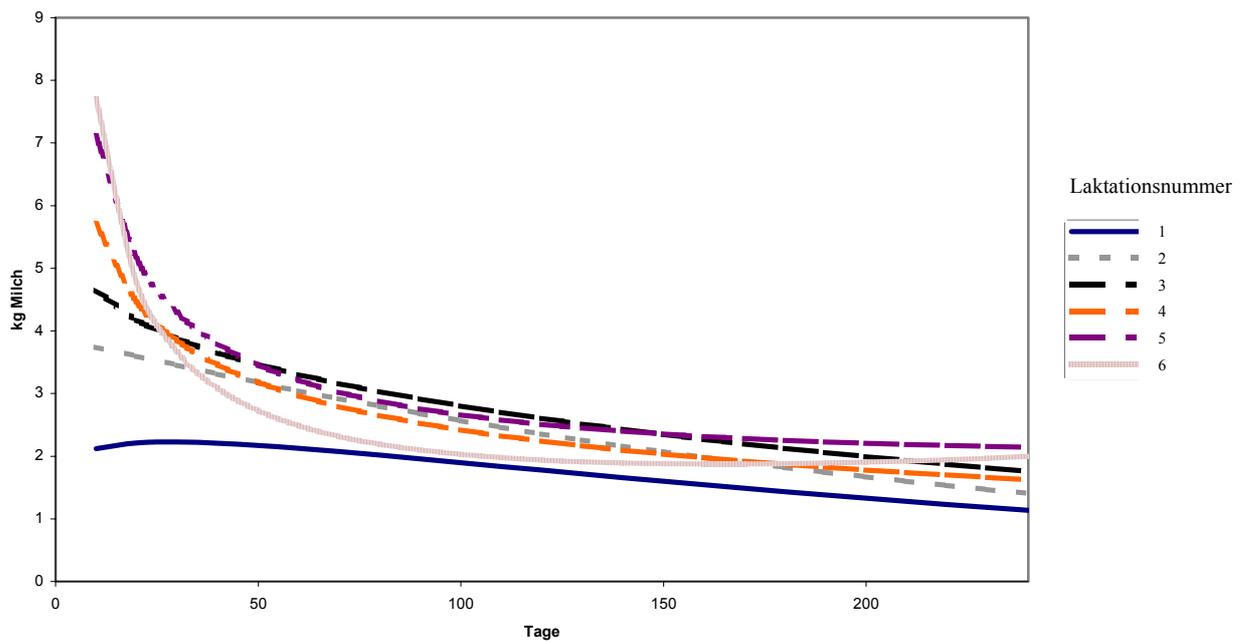
b = Faktor für den Leistungsanstieg;

c = Abnahmefaktor.

In Übereinstimmung mit Literaturergebnissen (z.B. Cappio-Borlino et al., 1997) weisen die beobachteten Schafe jedoch zum Teil atypische Laktationskurvenverläufe auf (Abbildung 2.3). Das bedeutet, dass der b-Parameter der Wood-Kurve ein negatives Vorzeichen aufweist

(Tabelle 2.10). Schafe mit atypischen Laktationskurvenverläufen haben somit zu Laktationsbeginn keinen Anstieg der täglichen Milchleistung. Da das ursprünglich verwendete arithmetische Mittel der Wood Parameter zwischen typischen und atypischen Kurvenverlauf nicht optimal ist, wurden die für die Schätzung der wirtschaftlichen Gewichte nötigen Wood Parameter für die Milchmenge der 1. bis 3. Laktation ausschließlich für typische Kurvenverläufe neuerlich geschätzt (Tabelle 2.11).

Abbildung 2.3 Laktationskurvenverlauf für die Laktationen 1 bis 6 für das Ostfriesische Milchschaaf (1-6 entspricht Laktationsnummer 1 bis 6)



Beachtet werden muss in diesem Zusammenhang jedoch generell die relativ geringe Anzahl an Datensätzen. Da für Nicht-Milchschafe die Milchleistung hinsichtlich des Futterbedarfes bzw. dem möglichen Wachstum der Nachkommen eine ökonomische Relevanz hat und daher ebenfalls im Programm zur Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte Berücksichtigung finden soll, wurden von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zusätzlich auch Leistungsdatensätze von Bergschafen und Merinolandschafen zur Verfügung gestellt. Allerdings lagen die Laktationstage nur zum Teil bzw. Inhaltsstoffe gar nicht vor, weshalb diese Datensätze schlussendlich nicht zur Schätzung der Wood-Parameter verwendet werden konnten.

Tabelle 2.10

Übersicht über die geschätzten Parameter a, b, c der Wood-Kurve und die daraus berechnete Milchleistung aus 488 Einzelkontrollen der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf (Laktationen > als 6 auf 6 gesetzt)

Laktationsnummer	a	b	c	aus a, b, c berechnete Gesamtleistung bzw. Durchschnitt	
kg Milch	1	1,66	0,125	0,0044	419
	2	3,85	0,006	0,0043	588
	3	6,27	-0,119	0,0025	674
	4	12,78	-0,347	0,0006	647
	5	21,44	-0,486	-0,0015	764
	6	42,44	-0,761	-0,0046	704
% Fett	1	6,04	-0,047	-0,0012	5,68
	2	5,45	-0,054	-0,0021	5,52
	3	8,83	-0,189	-0,0037	5,92
	4	4,55	0,001	-0,0016	5,60
	5	3,49	0,108	0,0004	5,40
	6	3,58	0,114	0,0007	5,45
% Eiweiss	1	6,21	-0,094	-0,0014	4,85
	2	3,99	0,016	-0,0013	5,03
	3	3,60	0,047	-0,0009	4,97
	4	2,47	0,178	0,0011	4,82
	5	3,01	0,098	-0,0001	4,74
	6	1,85	0,243	0,0015	4,64

Tabelle 2.11

Übersicht über die geschätzten Parameter a, b, c der Wood-Kurve für typischen Laktationskurvenverlauf in den ersten drei Laktationen beim Ostfriesischen Milchschaaf für die Milchmenge

Laktationsnummer	a	b	c
1	1,66	0,180	0,0087
2	3,85	0,167	0,0108
3	6,27	0,116	0,0930

2.3 Mast- und Schlachtleistungsmerkmale

Über den zentralen Datenverbund SCHAZI lagen keine Mast- und Schlachtleistungsergebnisse vor. Von Dr. Ferdinand Ringdorfer von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden aber 7112 Wiegen von 363 männlichen und 351 weiblichen Lämmern verschiedener Rassen und Kreuzungen zur Verfügung gestellt, um die Mast- und Schlachtleistung beurteilen sowie die Parameter der Gompertz-Kurve (Fitzhugh, 1976) schätzen zu können.

2.3.1 Mastleistung

In Tabelle 2.12 sind die durchschnittlichen Geburtsgewichte, das Alter bei Mastende sowie das Mastendgewicht getrennt für weibliche und männliche Tiere für verschiedene Rassen bzw. Kreuzungen dargestellt. Die Geburtsgewichte schwanken in einem Bereich zwischen etwa 4 und 6 kg, wobei anzumerken ist, dass keine Information über den Geburtstyp vorlag. Die durchschnittlichen Mastendgewichte lagen zwischen 20 (Suffolk*Bergschaf weiblich, 40 Tage, allerdings nur ein Tier) und 46,55 kg (ebenfalls nur ein Tier, Suffolk*Bergschaf schwer männlich, 124 Tage). Im Allgemeinen wogen die Tiere zu Mastende etwa die erwünschten 40 kg. Die täglichen Zunahmen (Tabelle 2.13) lagen zwischen 273 und 333 g beim Bergschaf und 260 und 328 g beim Merino bei Berücksichtigung des Geburtsgewichtes. Bei den übrigen Rassen bzw. Kreuzungen lagen die täglichen Zunahmen bei Berücksichtigung des Geburtsgewichtes zwischen 233 und 374 g. In Tabelle 2.13 sind überdies die täglichen Zunahmen ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes angegeben, da diese in der Praxis sehr häufig verwendet werden. Die von den Zuchtverbänden im Rahmen der Fleischleistungsprüfung erhobenen Täglichen Zunahmen, bei denen das Geburtsgewicht berücksichtigt wird, liegen in einem ähnlichen Bereich (Tabelle 2.14; ÖBSZ, 2006). Sowohl für die Erhebungen in Gumpenstein als auch bei der Leistungsprüfung ist jedoch anzunehmen, dass die Täglichen Zunahmen über denen im Feld liegen. Während in Gumpenstein annähernd Stationsbedingungen vorliegen, kommen zur Fleischleistungsprüfung bereits vorselektierte Tiere, die Mindeststandards betreffend Gewicht erfüllen müssen.

In einem Versuch, der ebenfalls in Gumpenstein durchgeführt wurde, wogen männliche Merino und Suffolk-Lämmer bei einem durchschnittlichen Alter von 107 und 119 Tagen durchschnittlich 41,7 und 39,9 kg und wiesen damit tägliche Zunahmen von 392 und 351 g auf (Junkuszew und Ringdorfer, 2005). In der Nachkommenprüfung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL, 2005) erzielten Merinoland und Suffolklämmer bei einem Alter von 104 bzw. 103 Tagen ein durchschnittliches Mastendgewicht von 42,8 und 43,9 kg. In der Feldprüfung ergaben sich im Jahr 2005 in Bayern für Bocklämmer durchschnittliche tägliche Zunahmen von 369 g (Suffolk), 278 g (Weißes Bergschaf), 255 g (Braunes Bergschaf), 277 g (Walliser Schwarznasen) und 330 g (Milchschaaf; Mendel, 2006).

Tabelle 2.12 Übersicht über Geburtsgewicht, Alter bei Mastende und Mastendgewicht bei verschiedenen Schafrassen und Kreuzungen

Rasse	Geschl.	N	Geburtsge- wicht (kg)		Alter bei Mastende (d)		Mastend- gewicht (kg)	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Bergschaf schwer	m	19	5,32	0,82	111	29	37,11	6,78
	w	21	5,16	0,79	114	48	34,56	8,99
Suffolk*Bergschaf schwer	m	1	5,80	-	124	-	46,55	-
	w	7	6,01	1,42	92	35	37,22	10,22
Merino*Bergschaf schwer	m	5	5,16	0,57	94	21	39,20	4,28
	w	12	4,66	0,87	106	40	37,58	11,61
Bergschaf leicht	m	8	5,23	0,84	109	23	41,04	7,30
	w	6	4,60	1,08	132	16	43,19	5,60
Suffolk*Bergschaf leicht	m	22	5,65	0,93	88	25	34,86	8,50
	w	28	5,43	0,77	103	27	36,73	6,85
Merino	m	20	4,79	0,64	103	31	38,19	8,69
	w	30	4,47	0,59	135	34	38,61	5,68
Suffolk*Merino	m	9	4,74	1,35	95	34	37,17	10,03
	w	12	4,35	0,90	109	44	36,29	9,67
Merino*Bergschaf leicht	m	7	5,27	0,61	73	46	27,76	12,97
	w	12	5,28	1,04	112	34	38,82	7,11
Bergschaf*Merino	m	1	5,10	-	113	-	45,00	-
	w	4	4,48	0,33	122	16	41,33	3,49
Suffolk*Milchschaaf	m	19	4,65	0,84	115	29	42,07	0,65
	w	13	4,29	0,66	124	12	37,25	1,17
Suffolk*Bergschaf	m	1	3,60	-	47	-	22,00	-
	w	1	4,80	-	40	-	20,00	-
WAS ¹ *w.Bergschaf	m	5	4,64	0,61	104	12	42,00	0,21
	w	2	4,50	0,99	114	0	38,00	4,24
Suffolk*Br. Bergschaf	m	154	5,19	1,08	125	17	42,51	0,82
	w	134	4,80	0,92	126	16	37,19	0,71
Br. Bergschaf	m	13	4,78	0,89	132	21	42,18	0,69
	w	12	4,61	0,76	145	29	37,32	0,67

¹ WAS = Weißes Alpenschaf

Tabelle 2.13

Übersicht über die täglichen Zunahmen mit und ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes bei verschiedenen Schafrassen und Kreuzungen

Rasse	Geschl.	N	Tägliche Zunahmen (g)			
			mit Berücksichtig. Geburtsgewicht		ohne Berücksichtig. Geburtsgewicht	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s
Bergschaf schwer	m	19	292	38	344	50
	w	21	273	51	332	84
Suffolk*Bergschaf schwer	m	1	329	-	375	-
	w	7	342	32	427	75
Merino*Bergschaf schwer	m	5	374	77	431	92
	w	12	312	46	369	54
Bergschaf leicht	m	8	333	54	384	66
	w	6	293	31	328	31
Suffolk*Bergschaf leicht	m	22	342	72	417	106
	w	28	310	46	367	58
Merino	m	20	328	47	380	53
	w	30	260	44	296	52
Suffolk*Merino	m	9	346	50	406	69
	w	12	309	51	363	94
Merino*Bergschaf leicht	m	7	337	83	483	249
	w	12	310	44	368	82
Bergschaf*Merino	m	1	353	-	398	-
	w	4	303	15	340	20
Suffolk*Milchschaaf	m	19	344	78	388	92
	w	13	267	23	302	28
Suffolk*Bergschaf	m	1	391	-	468	-
	w	1	380	-	500	-
WAS ¹ *w.Bergschaf	m	5	363	34	408	41
	w	2	294	29	333	37
Suffolk*Br. Bergschaf	m	154	304	38	346	48
	w	134	261	31	300	38
Br. Bergschaf	m	13	288	41	325	47
	w	12	233	41	266	49

¹ WAS = Weißes Alpenschaf**Tabelle 2.14**

Durchschnittliche Mastleistung bei der Fleischleistungsprüfung im Feld mittels Ultraschall (ÖBSZ, 2006)

Rasse	Geschlecht	Alter (d)	Gewicht (kg)	Tägl. Zunahme (g)
Jura	m	112	45,27	409
	w	119	41,88	352
Texel	m	117	46,58	404
	w	111	41,07	375
Bergschaf	m	122	42,00	252
Merino	m	110	45,63	420
	w	126	39,07	319
Schwarzkopf	m	106	48,32	465
	w	104	42,21	407
Suffolk	m	109	49,36	458
	w	108	41,96	389

2.3.2 Schlachtleistung

Zusätzlich zu den Ergebnissen der Mastleistungsprüfung wurden auch die Ergebnisse der Schlachtleistungsprüfung derselben Tiere von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zur Verfügung gestellt. Diese umfassten das nüchterne Mastgewicht, das Schlachtgewicht, die Ausschachtung sowie die EUROP-Handelsklasse (Tabelle 2.15 und Tabelle 2.16). Eine Schlachtkörperbeurteilung nach dem EUROP-Klassifizierungssystem lag allerdings nur für einen Teildatensatz vor. Die durchschnittliche Ausschachtung variiert in einem Bereich zwischen 46,18 und 54,50%, wobei berücksichtigt werden muss dass bei einzelnen Kreuzungen nur eines bis wenige Tiere pro Rasse vorlagen. Für reinrassige Tiere lag die Ausschachtung beim Bergschaf zwischen 48,79 und 52,40%; beim Merinolandschaf zwischen 48,87 und 50,46% und beim braunen Bergschaf zwischen 48,06 und 49,20%. In der bayerischen Nachkommenprüfung der LfL (LfL, 2005) wiesen männliche Merinolandschafe eine durchschnittliche Ausschachtung von 48,32% auf; bei den Rassen Schwarzkopf und Suffolk wurden Werte von 49,16 und 48,73% berichtet.

Tabelle 2.15 Übersicht über Mastendgewicht (nüchtern), Schlachtkörpergewicht und Ausschachtung bei verschiedenen Schafrassen und Kreuzungen

Rasse	Geschlecht	N	Mastgewicht		Schlachtkörpergewicht		Ausschachtung	
			nüchtern (kg)	s	(kg)	s	(%)	s
Bergschaf schwer	m	19	37,20	3,99	18,23	2,38	48,94	2,36
	w	21	36,65	3,82	18,36	2,40	49,99	2,16
Suffolk*Bergschaf schwer	m	1	44,20	-	21,00	-	47,51	-
	w	7	38,87	2,63	19,94	1,47	51,30	1,29
Merino*Bergschaf schwer	m	5	36,40	3,58	17,92	2,81	49,04	2,85
	w	12	38,38	4,24	19,54	2,63	50,80	2,10
Bergschaf leicht	m	8	41,06	3,73	20,03	1,97	48,79	2,26
	w	6	41,63	2,95	21,85	2,17	52,40	1,97
Suffolk*Bergschaf leicht	m	22	38,14	4,00	18,31	2,75	47,88	3,64
	w	28	38,83	3,67	19,44	2,30	50,01	2,65
Merino	m	20	38,36	4,36	18,74	2,28	48,87	2,39
	w	30	37,26	4,04	18,85	2,63	50,46	2,54
Suffolk*Merino	m	9	38,51	4,79	19,14	2,88	49,58	1,98
	w	12	37,86	3,30	19,03	2,38	50,12	2,51
Merino*Bergschaf leicht	m	7	36,72	2,43	17,86	1,83	48,58	2,75
	w	12	37,39	3,59	19,47	1,87	52,08	1,42
Bergschaf*Merino	m	1	42,00	-	20,20	-	48,10	-
	w	4	40,71	3,19	21,10	1,81	51,81	0,57
Suffolk*Milchschaaf	m	19	39,61	1,09	19,68	0,61	48,40	1,57
	w	13	35,51	1,16	17,62	0,72	49,63	1,28
Suffolk*Bergschaf	m	1	20,90	-	11,70	-	53,18	-
	w	1	18,90	-	10,90	-	54,50	-
WAS*w.Bergschaf	m	5	38,85	0,89	19,17	1,51	46,18	4,17
	w	2	36,05	4,88	18,25	2,40	47,98	0,97
Suffolk*Br. Bergschaf	m	154	40,31	1,07	19,13	0,93	47,45	1,95
	w	134	35,58	0,95	17,38	0,87	48,84	1,97
Br. Bergschaf	m	13	40,04	1,12	19,24	1,03	48,06	2,47
	w	12	35,62	0,77	17,53	1,05	49,20	2,61

Aus der Verteilung der EUROP-Handelsklassen (Tabelle 2.16) geht die Klasse R bei allen Rassen als die mit Abstand häufigste hervor. Aber auch für die Handelsklasse ist zu berücksichtigen, dass der Stichprobenumfang teilweise sehr gering ist.

Tabelle 2.16 Verteilung der EUROP-Handelsklasse bei verschiedenen Schafrassen und Kreuzungen

Rasse	N	E	U	Handelsklasse		
				R	O	P
Bergschaf schwer	40	0,00	0,00	75,00	25,00	0,00
Suffolk*Bergschaf schwer	8	0,00	0,00	75,00	25,00	0,00
Merino*Bergschaf schwer	17	0,00	5,88	82,35	11,76	0,00
Bergschaf leicht	14	0,00	21,43	57,14	7,14	14,29
Suffolk*Bergschaf leicht	50	0,00	6,00	90,00	4,00	0,00
Merino	50	0,00	10,00	86,00	4,00	0,00
Suffolk*Merino	21	0,00	14,29	85,71	0,00	0,00
Merino*Bergschaf leicht	19	0,00	15,79	78,95	5,26	0,00
Bergschaf schwer	5	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00

2.3.3 Parameter der Gompertz-Funktion

Da für den eingangs beschriebenen Datensatz der HBLFA Raumberg-Gumpenstein pro Tier zwischen 1 und 32 Wiegeungen zwischen Geburt und Mastende erhoben wurden, konnte dieser Datensatz für die Schätzung der Parameter der Gompertz-Funktion (Fitzhugh, 1976) mit Hilfe der SAS-Prozedur NLIN (SAS, 2003) herangezogen werden. Innerhalb der Tierzucht ist die Gompertz Funktion eine der am häufigsten verwendeten Funktionen um das Wachstum von Nutztieren zu beschreiben, in der das Lebendgewicht eines Tieres (LW) am Tag t folgendermaßen definiert wird:

$$LW(t) = a * e^{-b * e^{-kt}}$$

wobei a den Endwert oder die Asymptote, sowie b und k den Anstieg und den Wendepunkt der Kurve definieren.

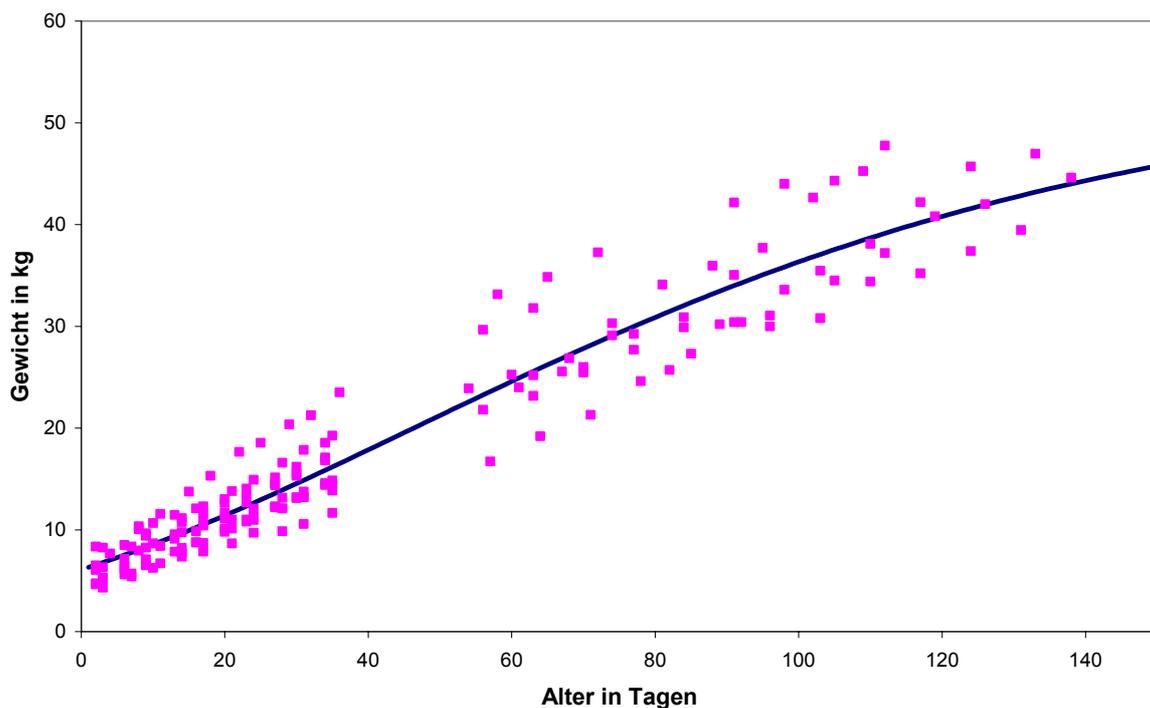
Tabelle 2.17 Parameter der Gompertz Funktion nach Rassen (Datenquelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Rasse	Gompertz Parameter		
	a	b	c
Bergschaf schwer	49,086	1,972	0,0139
Suffolk*Bergschaf schwer	53,770	2,225	0,0194
Merino*Bergschaf schwer	47,108	2,214	0,0205
Bergschaf leicht	53,596	2,255	0,0171
Suffolk*Bergschaf leicht	47,974	2,043	0,0193
Merino	43,158	2,179	0,0202
Suffolk*Merino	53,660	2,250	0,0159
Merino*Bergschaf leicht	47,487	2,165	0,0192
Suffolk*Milchschaaf	40,814	1,758	0,0210
Suffolk*Br. Bergschaf	45,781	1,945	0,0171
Br. Bergschaf	37,387	2,453	0,0257

Tabelle 2.18 Parameter der Gompertz Funktion nach Rassen und Geschlecht (Datenquelle: HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Rasse	Geschlecht	Gompertz Parameter		
		a	b	c
Bergschaf schwer	m	56,852	2,170	0,0131
	w	51,472	1,909	0,0118
Suffolk*Bergschaf schwer	m	70,283	2,516	0,0144
	w	51,449	2,137	0,0205
Merino*Bergschaf schwer	m	42,443	2,143	0,0263
	w	49,961	2,321	0,0187
Bergschaf leicht	m	54,434	2,191	0,0169
	w	56,648	2,437	0,0160
Suffolk*Bergschaf leicht	m	48,247	2,184	0,0217
	w	51,243	1,997	0,0163
Merino	m	49,921	2,273	0,0188
	w	44,069	2,176	0,0182
Suffolk*Merino	m	56,916	2,254	0,0164
	w	53,535	2,380	0,0159
Merino*Bergschaf leicht	m	54,465	2,169	0,0150
Bergschaf schwer	w	45,580	2,206	0,0214
Suffolk*Milchschaaf	m	39,392	1,975	0,0272
Suffolk*Br. Bergschaf	m	50,677	1,980	0,0159
	w	40,761	2,020	0,0193
Br. Bergschaf	m	40,241	3,019	0,0273

Abbildung 2.4 Geschätzter Kurvenverlauf für den Mastabschnitt bis zum 150. Lebenstag und tatsächlich beobachtete Gewichte für männliche Bergschafe



In Tabellen 2.17 und 2.18 sind die geschätzten Parameter der Gompertz-Funktion für die verschiedenen Rassen bzw. für die Rassen getrennt nach Geschlecht angeführt. Eine Schwierigkeit im Zusammenhang mit der Schätzung der Parameter der Gompertz-Funktion liegt in der Tatsache, dass das Mastende nicht dem Gewicht eines ausgewachsenen Tieres entspricht, was grundsätzlich für die Ableitung dieser Funktion nötig wäre. Deshalb mussten die Parameter für die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte (Kapitel 5) z. T. modifiziert werden, um realistische Zunahmen zum Mastende zu erzielen. Für die meisten Rassen bzw. Kreuzungen ergaben die Schätzungen jedoch plausible Werte, die mit den tatsächlich beobachteten Gewichten auch sehr gut übereinstimmten. Dies wird in Abbildung 2.4 für männliche Bergschafe veranschaulicht. Wünschenswert wäre dennoch eine neuerliche Schätzung der Parameter der Gompertz-Funktion mit Datensätzen die über das Alter beim üblichen Mastendgewicht von etwa 40 kg hinausgehen.

3. Definition eines neuen Fruchtbarkeitsindex

3.1 Allgemeines

Fitnessmerkmale spielen in der Tierzucht generell eine außerordentlich große Rolle. Die Beibehaltung oder Verbesserung der Reproduktionsleistung kann in Abhängigkeit der Rasse eine größere wirtschaftliche Bedeutung haben als die Verbesserung der Leistungsmerkmale. Die Fruchtbarkeitsleistung eines Schafes oder einer Ziege kann mit der Gesamtanzahl (oder dem Gesamtgewicht) ihrer Nachkommen beurteilt werden. Eine Verbesserung dieses Merkmals kann durch Optimierung verschiedener Einzelmerkmale erzielt werden. Dazu zählen das Erstlammalter, die Zwischenlammzeit, die Anzahl geborener Lämmer/Kitze, die Totgeburtenrate, Aufzuchtverluste und die Nutzungsdauer. Im Hinblick darauf wurde der Aufzuchtindex (AI) als Selektionskriterium für die Fruchtbarkeit von den Schaf- und Ziegenzuchtverbänden im Jahr 1998 eingeführt. In diesen Index gehen die oben genannten Merkmale mit Ausnahme der Nutzungsdauer ein. Die Berechnung dieses AI bereitete jedoch aus verschiedenen Gründen Probleme. In Absprache mit dem Zuchtausschuss des ÖBSZ wurde daher ein alternativer Ansatz zur Berechnung des AI ausgearbeitet. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über den alten Aufzuchtindex gegeben sowie der neue, vom Zuchtausschuss mittlerweile beschlossene Fruchtbarkeitsindex für Schafe und Ziegen vorgestellt. Weiters werden die Unterschiede zwischen der alten und der neuen Berechnungsweise anhand einiger Beispiele dargestellt.

3.2 Der Aufzuchtindex

Der Aufzuchtindex (AI) zur Beschreibung der Fruchtbarkeit und als Selektionskriterium für einige Schafrassen wurde im Jahr 1998 eingeführt:

$$AI = 100 + \frac{fsc \cdot h^2 \cdot n}{1 + (n-1) \cdot w} \cdot \frac{nl - nsoll}{nsoll}$$

fsc (Skalierungsfaktor für Standardabweichung 12) = 300

h^2 (Heritabilität) = 0,10

w (Wiederholbarkeit) = 0,30

n = Anzahl Ablammungen eines Tieres

nl = (geborene + aufgezogene Lämmer bzw. Kitze)/2

nsoll = μ + Steigung x Alter (basierend auf der Regressionsgleichung von nl auf Alter in Jahren, d.h. rassenspezifische durchschnittliche Anzahl an Nachkommen zu einem bestimmten Alter)

Dem Aufzuchtindex liegt folgendes zu Grunde:

- das Zielmerkmal nl, also der Durchschnitt aus geborenen und aufgezogenen Nachkommen, umfasst insgesamt vier Merkmale: das Erstlammalter, die Zwischenlammzeit, den Geburtstyp und die Lämmerverluste. In der Vergangenheit bezogen sich die Lämmerverluste auf Verluste bis zum 42. Lebensstag; neuerdings allerdings auf die Totgeburtenrate;
- die Berechnung orientiert sich am Durchschnitt der Population (=Rasse);

- die Anzahl an Lammungen sowie Heritabilität und Wiederholbarkeit werden berücksichtigt, d.h. eine größere Anzahl an Ablammungen ist mehr ‚wert‘. Sowohl Heritabilität als auch die Wiederholbarkeit beruhen nicht auf Analysen von Schafdaten, sondern sind Annahmen die auf ähnlichen Merkmalen beruhen
- der Aufzuchtindex ist auf ein Mittel von 100 und eine Standardabweichung von 12 Punkten standardisiert, Werte über 100 sind wünschenswert.

Allerdings traten einige gravierende Probleme im Zusammenhang mit diesem Aufzuchtindex auf. Zum Zeitpunkt der Einführung lagen nur für eine begrenzte Anzahl an Schafrassen Daten vor. Das heißt, der Aufzuchtindex wurde dementsprechend nicht für alle Schafrassen bzw. Ziegen ausgewiesen (Tabelle 3.1). Wesentlich schwerwiegender war jedoch das Problem, dass die berechneten Werte für einzelne Tiere, insbesondere für sehr jung erstablammende Tiere, völlig unbrauchbar waren. Dafür waren zwei Gründe verantwortlich: Zum einen war, wie schon oben erwähnt, der Datenumfang bei der Einführung begrenzt und daher wurde die Regression der Zielvariable n_l auf das Alter entsprechend unsicher geschätzt. Zum anderen bereitete die Formel selbst in einigen Fällen Probleme. Die Abweichung der Lämmer vom Populationsschnitt ($n_l - n_{soll}$) wird durch den Populationsschnitt (n_{soll}) dividiert um auf steigende Varianz mit steigendem Alter zu korrigieren. Lammten Tiere sehr jung das erste mal ab, so kann es sein, dass der Populationsschnitt, berechnet mit der Regressionsformel, für dieses Alter nahe 0 ist und damit der gesamte Ausdruck extrem hohe Zahlenwerte annimmt. Die Regressionsgleichungen für den Aufzuchtindex gehen aus Tabelle 3.1 hervor.

Tabelle 3.1 Regressionsgleichungen für die Berechnung des Aufzuchtindex aller berücksichtigten Schafrassen (x = Alter in Jahren)

Rasse	Regressionsgleichung (alt)
Bergschaf	$-2,16+2,40x$
Merinoland	$-2,59+2,61x$
Schwarzkopf	$-1,11+1,89x$
Suffolk	$-1,22+2,06x$
Texel	$-0,61+1,62x$
Ostfriesisches Milchschaaf	$-0,65+2,08x$
Steinschaaf	$-1,48+2,57x$
Braunes Bergschaf	$-2,79+2,73x$
Jura	$-2,53+2,70x$
Kärntner Brillenschaf	$-1,62+2,01x$
Weißes Alpenschaf	$-1,63+1,85x$

3.3 Der neue Fruchtbarkeitsindex

Auf Grund der Probleme mit dem vorliegenden Aufzuchtindex wurde in Absprache mit den Vertretern des Zuchtausschusses des ÖBSZ ein Vorschlag für eine neue Variante der Berechnung erarbeitet. Statt der Bezeichnung „Aufzuchtindex“ wurde vorgeschlagen, den neuen Index „Fruchtbarkeitsindex“ zu nennen. Dies deshalb, da es in der Datenmeldung eine

Umstellung von Aufzuchtverlusten bis zum 42. Tag auf Verluste durch Totgeburten (tot geboren oder verendet innerhalb 48h) gab.

3.3.1 Neuberechnung der Regressionsgleichungen

Als ersten Schritt wurden für alle Schaf- und Ziegenrassen Regressionsgleichungen neu geschätzt. Dabei wurde insbesondere auf Datenqualität Wert gelegt, d.h. ein großer Teil der Daten wurde nach strengen Fehlerabfragen nicht verwendet (z.B. fehlender Geburtstyp, falsches Erstlammalter, fehlende Laktationen etc.). Nach großteils erfolgter Datensanierung wurde die Analyse mit dem im Juni 2006 zur Verfügung gestellten Datensatz wiederholt wobei sich geringfügige Änderungen ergaben. Gegenüber den Auswertungen in Kapitel 2 wurde das Erstlammalter zusätzlich noch mit 750 Tagen beschränkt und nur Schafe und Ziegen mit Geburtsjahrgängen ab inkl. 1990 berücksichtigt. Die Regressionsgleichungen für Schaf und Ziegenrassen mit entsprechender Stückzahl gehen aus Tabelle 3.2 hervor. Als Beispiel ist in Abbildung 3.1 die Regressionsgerade für die Rasse Bergschaf abgebildet. Die berechnete Regression bedeutet, dass Bergschafe pro Jahr etwa 2,40 Lämmer oder z.B. im Alter von 4 Jahren durchschnittlich 7,93 Lämmer haben (Durchschnitt aus lebend geboren und überlebt bis 48h). Das Bestimmtheitsmaß ist mit 84% sehr gut. Nach Absprache mit dem Zuchtausschuss des ÖBSZ wurde auf Grund zu geringer Datenanzahl der Rasse Montafonerschaf die Regressionsgleichung der Rasse Alpines Steinschaf, sowie der Pfauen- und der Pinzgauer Strahlenziege die Regressionsgleichung der Pinzgauer Ziege zugewiesen.

Abb. 3.1 Regressionsgleichung und Punkteschwarm für das Bergschaf und das Merkmal nl (Mittel aus Anzahl geborenen und überlebenden Lämmern) auf das Ablammalter (ablalt)

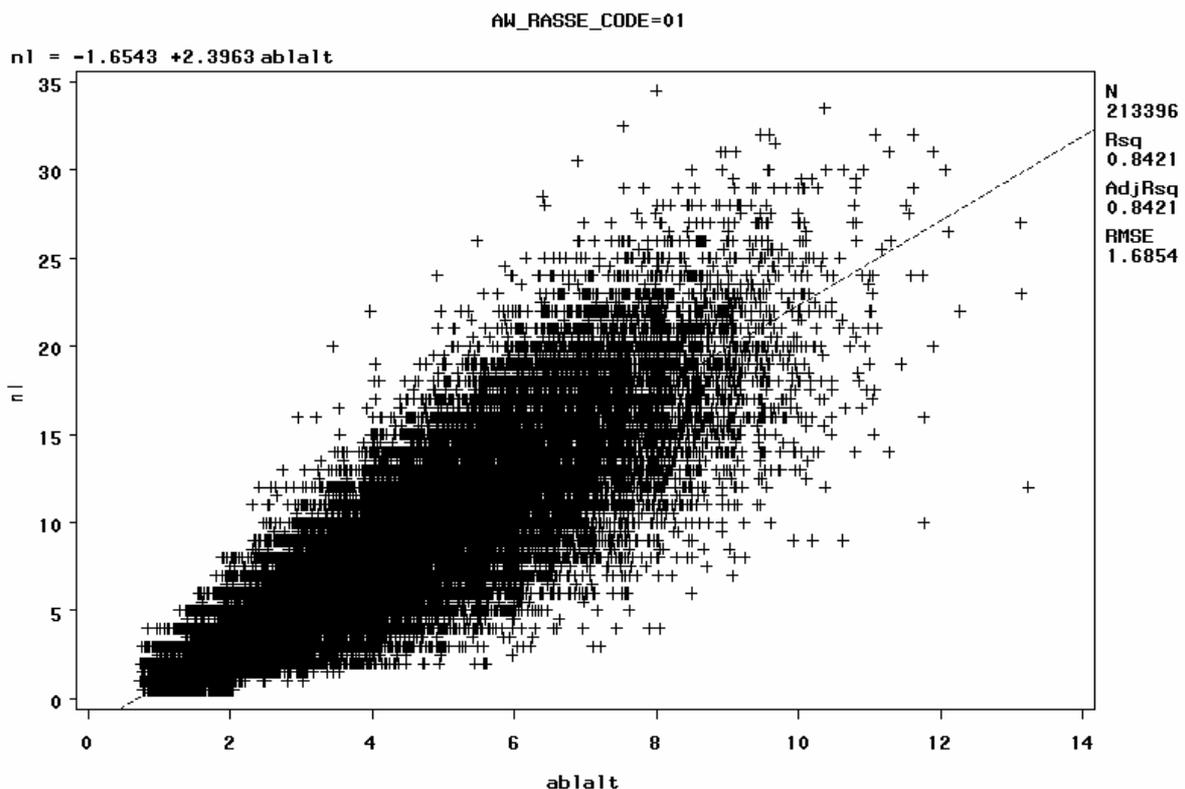
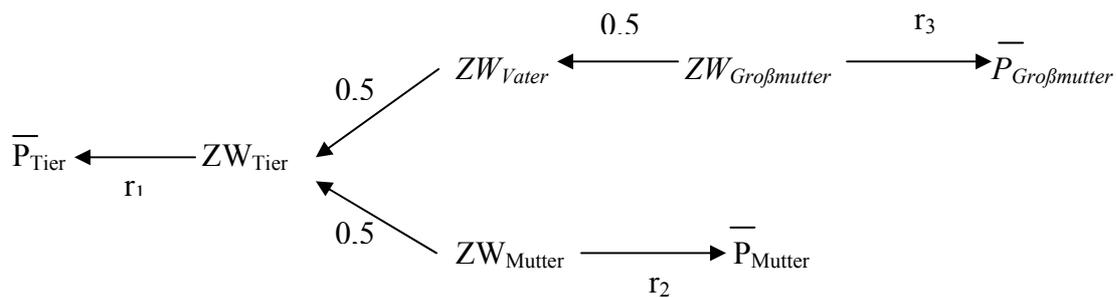


Tabelle 3.2 Regressionsgleichungen für die Berechnung des neuen Fruchtbarkeitsindex aller in der zentralen Datenbank vorliegenden Schaf- und Ziegenrassen mit Einschränkung auf Geburtsjahrgänge ≥ 1990 und ein Erstlammalter zwischen 270 und 750 Tagen (x = Alter in Jahren).

Rasse	Regressionsgleichung (neu)
Bergschaf	-1,654 + 2,396x
Merinolandschaf	-2,220 + 2,501x
Schwarzkopf	-1,108 + 1,926x
Texel	-0,868 + 1,884x
Suffolk	-0,754 + 1,703x
Ostfr. Milchschaaf	-0,709 + 2,007x
Tiroler Steinschaaf	-1,268 + 2,426x
Br. Bergschaf	-1,778 + 2,306x
Juraschaaf	-1,764 + 2,464x
Ktn. Brillenschaaf	-1,130 + 1,699x
Weißes Alpenschaaf	-0,657 + 1,532x
Waldschaaf	-0,782 + 1,649x
Shropshire	-0,819 + 1,382x
Krainer Steinschaaf	-0,589 + 1,325x
W. Schwarznasen	-1,613 + 1,916x
Lacaune	-1,031 + 1,752x
Zackelschaaf	-0,352 + 0,962x
Heidschnucke	-1,075 + 1,398x
Jakobschaaf	-1,490 + 1,906x
Dorper	-1,841 + 2,316x
Alpines Steinschaaf	-0,920 + 1,744x
Montafonerschaaf	-0,920 + 1,744x
Weißes Edelziege	-0,609 + 1,769x
Bunte Edelziege	-0,594 + 1,781x
Toggenburger Ziege	-0,717 + 1,783x
Burenziege	-0,865 + 1,844x
Tauernschecken	-0,463 + 1,626x
Pinzgauer Ziege	-0,454 + 1,583x
Walliser Schwarzhalsziege	-0,630 + 1,282x
Saanenziege	-0,439 + 1,748x
Anglo Nubier Ziege	-0,950 + 1,931x
Pfauenziege	-0,454 + 1,583x
Gemsfärbige Gebirgsziege	-0,286 + 1,707x
Steirische Scheckenziege	-1,140 + 1,792x
Pinzgauer Strahlenziege	-0,454 + 1,583x

3.3.2 Neudefinition des Fruchtbarkeitsindex

Da auch die Verwendung der neu abgeleiteten Regressionsgleichungen nicht für alle Tiere zu vernünftigen Werten führte, wurde eine alternative Berechnungsweise ausgearbeitet. Diese basiert auf dem sogenannten Pfadkoeffizientenmodell (Le Roy, 1955), über das die Beziehungen zwischen phänotypischer Leistung und Zuchtwert beschrieben werden (ZW = Zuchtwert, P = Phänotyp, durchschnittliche Leistung, r = Korrelationskoeffizient):



und

$$FruI_{neu} = 100 + fsc * (b_{01} * (nl - nsoll)_{Tier} + b_{02} * (nl - nsoll)_{Mutter} + b_{03} * (nl - nsoll)_{v. \text{ Großmutter}})$$

wobei:

fsc den Skalierungsfaktor, b_{01} , b_{02} , b_{03} die Indexgewichte für die Information des Tieres selbst, seiner Mutter und seiner väterlichen Großmutter und $(nl - nsoll)$ wieder die Abweichung vom Populationsmittel für das entsprechende Alter darstellt. Die Indexgewichte hängen von der Heritabilität des Merkmals, der Anzahl der Leistungsinformationen und der Wiederholbarkeit sowie vom Verwandtschaftsgrad ab:

$$b' = R^{-1} r$$

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & r_{12} & r_{13} & r_{01} \\ r_{12} & 1 & r_{23} & r_{02} \\ r_{31} & r_{32} & 1 & r_{03} \\ \hline \mathbf{R} & & & \mathbf{r} \end{array}$$

mit

$$r_{01} = r_1$$

$$r_{02} = 0,5r_2$$

$$r_{03} = 0,25r_3$$

$$r_{12} = 0,5r_1r_2$$

$$r_{13} = 0,25 r_1r_3$$

$$r_{23} = 0 \text{ (weil unterstellt wird, dass Mutter und väterliche Großmutter nicht verwandt sind)}$$

sowie

$$\hat{b}_{01} = b' \frac{\sigma_{ZW}}{\sigma_{\bar{P}_1}} \quad \text{und} \quad \sigma_{\bar{P}_1} = \sigma_P \sqrt{\frac{1 + (n_1 - 1)w}{n_1}}$$

daraus folgt

$$\hat{b}_{01} = b' \frac{\sigma_{ZW}}{\sigma_p \sqrt{\frac{1 + (n_1 - 1)w}{n_1}}} = b' \cdot h \cdot \sqrt{\frac{n_1}{1 + (n_1 - 1)w}}$$

und analoger Ableitung von $\hat{b}_{02}, \hat{b}_{03}$. In Tabelle 3.3 sind die Indexgewichte für einige Varianten dargestellt.

Tabelle 3.3 Beispiele für Indexgewichte und Genauigkeiten für unterschiedliche Anzahl an Ablammungen bei Tier, Mutter und väterlicher Großmutter.

Tier		Mutter		Großmutter		Genauigkeit
Anz. Ablamm.	b_{01}	Anz. Ablamm.	b_{02}	Anz. Ablamm.	b_{03}	
0	0,000	1	0,050	5	0,057	0,039
0	0,000	5	0,114	10	0,068	0,073
1	0,100	0	0,000	0	0,000	0,100
1	0,097	1	0,045	1	0,022	0,125
1	0,095	5	0,103	0	0,000	0,146
1	0,094	5	0,103	5	0,051	0,158
5	0,227	0	0,000	0	0,000	0,227
5	0,215	5	0,089	5	0,044	0,270
5	0,215	10	0,106	0	0,000	0,268
10	0,270	0	0,000	0	0,000	0,270
10	0,253	10	0,101	10	0,050	0,320

Für den neuen Fruchtbarkeitsindex gilt folglich:

- die Leistung des Tieres ist von den Leistungen seiner Vorfahren abhängig, daher können die Index-Gewichtungsfaktoren (b_{01} - b_{03}) nur gemeinsam abgeleitet werden;
- andere Verwandtenleistungen (z.B. Nachkommenleistungen) gehen in diese vereinfachte Zuchtwertschätzung nicht ein;
- zur Vereinfachung wird unterstellt, dass Mutter und väterliche Großmutter nicht verwandt sind;
- der Fruchtbarkeitsindex kann auch dann berechnet werden, wenn für ein oder zwei der beteiligten Tiere (auch das Tier selbst) keine Leistung vorliegt – d.h. theoretisch auch für Schafe und Ziegen vor der ersten Ablammung bzw. für männliche Tiere (Tabelle 3.3);
- die Bedeutung an Vorfahrenleistungen nimmt mit zunehmender Eigenleistungsinformation (größerer Anzahl an Ablammungen des Tieres selbst) ab (Tabelle 3.3);
- Werte für den Fruchtbarkeitsindex können sich immer dann ändern, wenn das Tier selbst, seine Mutter oder seine väterliche Großmutter ablammt;
- Schlechte Leistungen in einem der Merkmale können durch gute Leistungen anderer Merkmalen kompensiert werden; um das Merkmal Geburtstyp jedoch nicht zu stark zu bewerten, werden auf Wunsch des Zuchtausschusses Vierlinge und Fünflinge für die Berechnung auf Drilling herabgesetzt.

3.3.3 Ausgewählte Beispiele

Um die Berechnung des neuen Fruchtbarkeitsindex zu verdeutlichen, werden im Folgenden einige Beispiele, die auf tatsächlichen Datensätzen beruhen, dargestellt.

Beispiel 1: Bergschaf, das mit 3,1 Jahren das 2. Mal ablammt und jeweils einen Einling bekam.

	Ablammalter in Jahren	Anzahl Ablammungen	Populationsdurch- schnitt für dieses Alter (nsoll)	Durchschnitt aus geborenen und bis 48h überlebenden Lämmern
Tier	3,10	2	5,78	2,0
Mutter	7,64	11	16,66	20,0
v. Großmutter	4,52	5	9,18	5,5

Die Indexgewichte betragen für diesen Fall $b_{01} = 0,143$, $b_{02} = 0,118$ und $b_{03} = 0,049$. Der Skalierungsfaktor für diese Rasse ist 19,3422. Der Fruchtbarkeitsindex für dieses Tier beträgt: $FruI = 100 + 19,34 * ((0,143 * -3,78) + (0,118 * 3,34) + (0,049 * -3,68)) = 94$ mit einer Genauigkeit von 21%.

Das heißt, das Tier ist leicht unterdurchschnittlich. Auf den ersten Blick erscheint der Wert vielleicht etwas zu hoch, da das Tier doch 3,78 Lämmer unter dem Schnitt liegt. Für ein junges Tier hat aber die Vorfahrenleistung noch eine größere Bedeutung, und diese ist für die Mutter deutlich positiv. Die Großmutter ist zwar wieder unter dem Durchschnitt, wird aber im Vergleich zur Mutter nur etwa zur Hälfte gewichtet. Berechnet man den alten Aufzuchtindex (mit der neuen Regressionsformel), so beträgt dieser 70. Dies ist mit Sicherheit zu niedrig, da dieses Schaf damit zu den 1% schlechtesten Tieren gezählt werden würde, was auf Grund der geringen Anzahl an Ablammungen sowie der überdurchschnittlichen Mutterleistung nicht gerechtfertigt wäre.

Beispiel 2: Alpines Steinschaf ohne Vorfahrenleistung, das mit 1,61 Jahren das zweite Mal ablammt und jeweils einen Einling bekam.

	Ablammalter in Jahren	Anzahl Ablammungen	Populationsdurch- schnitt für dieses Alter (nsoll)	Durchschnitt aus geboren und bis 48h überlebenden Lämmern
Tier	1,61	2	1,88	2

Der Fruchtbarkeitsindex für dieses Tier beträgt $FruI = 100 + 34,62 * (0,154 * 0,12) = 101$ und entspricht damit in etwa dem alten Aufzuchtindex von 103. Dieses Tier entspricht in seiner Wurfleistung zu diesem Zeitpunkt ziemlich genau dem Populationsschnitt.

Beispiel 3: Bergschaf, das mit 1,25 Jahren mit Drillingen das erste Mal ablammt. Vorfahreninformationen liegen nur zur Mutter vor.

	Ablammalter in Jahren	Anzahl Ablammungen	Populationsdurch- schnitt für dieses Alter (nsoll)	Durchschnitt aus geboren und bis 48h überlebenden Lämmern
Tier	1,25	1	1,35	3
Mutter	1,69	2	2,40	4

Der Fruchtbarkeitsindex für dieses Tier liegt bei 105 mit einer Sicherheit von 13%. Mit der alten Formel berechnet, würde dieses Tier einen Aufzuchtindex von 137 Punkten erzielen und so zu den absolut besten Tieren gezählt werden. Auch die Mutter ist überdurchschnittlich, aber nach nur einer Ablammung ist ein wie im alten Aufzuchtindex vorliegender hoher Wert mit Sicherheit nicht zu rechtfertigen. Hat das Tier jedoch weiterhin ähnliche Leistungen, so kann es sich mit steigendem Alter in Richtung eines hohen Fruchtbarkeitsindex hinentwickeln. Zu diesem Zeitpunkt wird es etwa den 30% besten Tieren zugerechnet.

Beispiel 4: Ostfriesisches Milchschaaf, das mit 4,97 Jahren das 5. Mal ablammt und 13 Lämmer warf. Vorfahrenleistungen liegen sowohl für Mutter als auch für Großmutter vor.

	Ablamalter in Jahren	Anzahl Ablammungen	Populationsdurch- schnitt für dieses Alter (nsoll)	Durchschnitt aus geborenen und bis 48h überlebenden Lämmern
Tier	4,97	5	9,26	13,0
Mutter	6,01	6	11,35	16,5
v. Großmutter	4,09	4	7,51	9,0

Dieses Milchschaaf hat bereits 5 eigene Ablammungen, wodurch die Eigenleistung, die deutlich überdurchschnittlich ist, mit $b_{01} = 0,214$ schon sehr stark gewichtet wird. Zusätzlich dazu sind auch Mutter und väterliche Großmutter überdurchschnittlich, was in einem Fruchtbarkeitsindex von 138 resultiert. Der mit der alten Formel berechnete Aufzuchtindex von 128 wird damit noch um 10 Punkte übertroffen.

3.4 Fazit

Jeder Züchter wünscht sich Tiere, die schon früh das erste Mal ablammen, gesunde Lämmer und Kitze zur Welt bringen, eine der Rasse entsprechende kurze Zwischenlammzeit aufweisen und natürlich alt werden. Unsere Schaf- und Ziegenrassen unterscheiden sich hinsichtlich der genannten Fruchtbarkeitsmerkmale mehr oder weniger. Um diese Merkmale innerhalb Rasse verbessern bzw. auf gleichem Niveau halten zu können, müssen sie im Rahmen einer gezielten Leistungsprüfung erhoben und aufgezeichnet sowie bei der Selektion berücksichtigt werden. Die zentrale Datenverwaltung erleichtert diese Aufgabe seit kurzem sehr, da nun Österreich weite Vergleiche von Tieren möglich sind. Zusätzlich dazu wurde ein alternatives Selektionskriterium, eine überarbeitete Version des Aufzuchtindex bei den Schafen erarbeitet. Dieser neue Fruchtbarkeitsindex ist eine stark vereinfachte Zuchtwertschätzung. Umwelteffekte werden ebenso wenig berücksichtigt wie Nachkommenleistungen. Dem Züchter soll dieser Wert hinsichtlich der Fruchtbarkeit die Arbeit erleichtern, die ‚Spreu vom Weizen zu trennen‘ und schnell einen Eindruck von einem bestimmten Tier zu bekommen. Die Einzelmerkmale stehen als Zusatzinformation natürlich nach wie vor zur Verfügung und werden auch mit Sicherheit weiterhin genutzt werden. Bei Versteigerungen bzw. Herdebuchaufnahmen bietet der neue Fruchtbarkeitsindex die Chance, junge Tiere gerechter einzustufen, da sowohl die mütterliche als auch die väterliche Seite korrekt berücksichtigt werden.

Ein Index in ähnlicher Form wäre auch für andere Merkmale kurz bis mittelfristig denkbar. Langfristig betrachtet sollte jedoch für alle wesentlichen Leistungsmerkmale, auch Fitnessmerkmale, eine ‚echte‘ Zuchtwertschätzung das Ziel sein. Zusätzlich dazu sollte eine

genetische Parameterschätzung für diesen Merkmalskomplex durchgeführt werden. Bei entsprechendem Interesse wäre dies z.B. in Form einer Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur denkbar.

4. Schätzung genetischer Parameter

4.1 Milchleistungsmerkmale

Derzeit werden etwa 1500 unter Milchleistungskontrolle stehende Herdebuchschafe in Österreich gehalten. Diese gehören zu etwas mehr als der Hälfte der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf an, während die übrigen Tiere zur Rasse Lacaune zählen. Durch die zentrale Datenerfassung seit dem Jahr 2004 ergab sich erstmals die Möglichkeit, die österreichischen Milchleistungsdaten zu analysieren (siehe Kapitel 2). In einem weiteren Schritt wurden die möglichen Umwelteffekte bzw. genetischen Effekte detailliert untersucht. Da die Verbesserung bzw. die Beibehaltung des Niveaus von Fitnessmerkmalen eine große Bedeutung in der Schafzucht hat, lag ein besonderes Augenmerk auf dem Einfluss der Wurfgröße und der Totgeburt auf die Milchleistung. Das Hauptziel dieser Untersuchung war jedoch die Schätzung genetischer Parameter für relevante Milchleistungsmerkmale, was einen ersten Schritt in Richtung einer möglichen zukünftigen Zuchtwertschätzung für den Merkmalskomplex Milch darstellt. Darüber hinaus sind genetische Parameter auch zur Ableitung wirtschaftlicher Gewichte und für Zuchtplanungsrechnungen von Bedeutung, worauf in den Kapiteln 5 und 6 noch genauer eingegangen wird.

4.1.1 Daten

Daten der österreichischen Milchschafe wurden vom ÖBSZ bzw. der Firma Plandata zur Verfügung gestellt. Für die Analyse der Milchleistungsmerkmale wurden alle vorhandenen 240-Tage-Standardlaktationsleistungen aus der Datenbank SCHAZI verwendet. Teillaktationen bzw. 150-Tage Standardlaktationen, unvollständige Datensätze, Herden mit weniger als 20 Laktationsleistungen, Datensätze der Rasse Lacaune (zum Zeitpunkt der Datenselektion betrug der Anteil der Lacaune-Leistungsdaten nur etwa 15%), Tiere mit einem Erstlammalter kleiner als 270 bzw. größer als 1000 Tage, mit Fett- oder Eiweißgehalten größer als 10% sowie Laktationsnummern über 15 wurden nicht berücksichtigt. Insgesamt wurden 5592 240-Tage Leistungen von 2102 Ostfriesischen Milchschaafen zur Schätzung genetischer Parameter herangezogen. Diese stammten aus den Jahren 1990 bis 2003 und aus 45 Herden (Tabelle 4.1). Die Herdebuchschafe hatten insgesamt 235 Väter, allerdings hatten nur 55 Böcke Töchter in mehr als einer Herde da in der Schafzucht in Österreich künstliche Besamung nicht üblich ist. Das Pedigree umfasste 9.146 Tiere. Da Milchschafe zu den saisonalen Rassen zählen, erfolgte der Großteil der Ablammungen im Jänner und Februar (79%). Die Anzahl der Lämmer pro Wurf lagen zwischen 1 und 5 mit einem Durchschnitt von 1,90 Lämmern und Zwillingen (53%) als dem häufigsten Geburtstyp. Bei 7,2% der Ablammungen wurden Totgeburten registriert (tot oder verendet innerhalb von 48h). Das durchschnittliche Erstlammalter betrug 13,8 Monate und das durchschnittliche Ablammalter in höheren Laktationen lag bei 39,7 Monaten.

4.1.2 Modelle

Die erste und höhere Laktationen wurden separat ausgewertet. Die Analyse der Umwelteffekte erfolgte mit Hilfe der GLM Prozedur von SAS (SAS, 1999) und folgenden Modellen:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + hjs_{ijk} + btl_l + bte_m + still_n + int_o + b1*alt + \varepsilon_{ijklmnop} \text{ (erste Laktation)} \quad [1]$$

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + hjs_{ijk} + btl_l + bte_m + still_n + int_o + lakt_p + b1*alt(lakt_p) + \varepsilon_{ijklmnopq} \text{ (höhere Laktationen)} \quad [2]$$

mit

$Y_{ijklmnop(q)}$ = Beobachtungswert (kg Milch, Fett oder Eiweiß; % Fett oder Eiweiß),

μ = gemeinsame Konstante für alle Beobachtungswerte,

hjs_{ijk} = fixer Interaktionseffekt der Herde i ($i = 1-45$), des Jahres j ($j = 1990-2003$) und der Saison k ($k = 1-3$) mit insgesamt 387 and 419 Stufen in der ersten bzw. in den höheren Laktationen,

btl_l = fixer Effekt des Geburtstyps bei der Ablammung ($l = 1-3$; Drillinge, Vierlinge und Fünflinge zusammengefasst),

bte_m = fixer Effekt des Geburtstyps des Mutterschafes ($m = 1-3$, Drillinge, Vierlinge und Fünflinge zusammengefasst),

$still_n$ = fixer Effekt der Totgeburt ($n = 1-2$ mit $1 =$ kein Lamm und $2 =$ mindestens 1 Lamm tot geboren bzw. innerhalb 48h verendet),

int_o = fixer Effekt der Zwischenlammzeit zur nächsten Laktation um das Trächtigkeitsstadium zu berücksichtigen ($o = 1-4$ mit $1 = int < 0,95$ Jahre, $2 = 0,95$ Jahre $\leq int \leq 1,01$ Jahre, $3 = int > 1,01$ Jahre, $4 =$ unbekannte Zwischenlammzeit),

$lakt_p$ = fixer Effekt der Laktationsnummer ($p = 1-7$),

$b1$ = partieller Regressionskoeffizient,

alt = Erstlammalter (erste Laktationen) oder Alter bei der Ablammung innerhalb Laktationsnummer (höhere Laktationen), und

$\varepsilon_{ijklmnop(q)}$ = Restkomponente von $Y_{ijklmnop(q)}$.

Für die Milchmenge in den höheren Laktationen wurden überdies die Wechselwirkungseffekte zwischen Geburtstyp bei der Ablammung und dem Geburtstyp des Mutterschafes inkludiert.

Für die Schätzung der (Ko)varianzkomponenten mit Hilfe trivariater Analysen wurde das Programmpaket VCE 4 (Groeneveld, 1998) verwendet. Die Modelle entsprachen den oben angeführten Modellen [1] und [2], wobei zusätzlich noch der zufällige Effekt des Tieres und der permanente Umwelteffekt für die höheren Laktationen berücksichtigt wurden.

Tabelle 4.1 Struktur der für die Schätzung genetischer Parameter verwendeten Milchleistungsdatensätze

Laktationsnummer	Anzahl	Jahr der Ablammung	Anzahl
1	1758	1990	45
2	1506	1991	158
3	1026	1992	337
4	636	1993	418
5	363	1994	509
6	195	1995	399
7+	108	1996	407
Ablammsaison		1997	528
Jänner-Februar	4435	1998	436
März-Juli	917	1999	409
September-Dezember	240	2000	442
		2001	530
		2002	537
		2003	437
Geburtstyp (Ablammung)		Geburtstyp des Mutterschafs	
Einling	1639	Einling	313
Zwillinge	2977	Zwilling	1182
Drillinge	891	Drilling	541
Vierlinge	83	Vierling	64
Fünflinge	2	Fünfling	2

4.1.3 Analyse der Effekte

In Tabelle 2 werden die arithmetischen Mittelwerte und Standardabweichungen für die verschiedenen Milchleistungsmerkmale dargestellt. Die durchschnittliche 240-Tage Standardlaktationsmilchleistung betrug im analysierten Datensatz 374 kg mit 5,62 % Fett und 4,91 % Eiweiß in der ersten sowie 496 kg Milch mit 5,69 % Fett und 4,89 % Eiweiß in den höheren Laktationen.

Tabelle 4.2 Mittelwerte und Standardabweichungen (s) für Merkmale der standardisierten 240-Tage-Milchleistung

Merkmale	Mittel \pm s (1. Laktation)	Mittel \pm s (höhere Laktationen)
Milchleistung (kg)	374 \pm 106	496 \pm 125
Fettmenge (kg)	21,0 \pm 6,3	28,1 \pm 7,3
Eiweißmenge (kg)	18,35 \pm 5,50	24,24 \pm 6,5
Fett %	5,62 \pm 0,65	5,69 \pm 0,60
Eiweiß %	4,91 \pm 0,39	4,89 \pm 0,40

In Tabelle 4.3 sind die Signifikanzniveaus und Bestimmtheitsmaße (R^2) für die Modelle [1] und [2] angeführt. Die Werte der Bestimmtheitsmaße reichten von 0,38 (Fett-% in höheren Laktationen) bis 0,69 (Milch und Fettmenge in der ersten Laktation).

Tabelle 4.3 Bestimmtheitsmaße (R^2) und Signifikanzniveaus¹ für Milch, Fett- und Eiweißmenge sowie Fett- und Eiweißprozent für die Modelle [1] and [2]

	Modell	Milch kg	Fett kg	Eiweiß kg	Fett-%	Eiweiß-%
R^2	[1]	0,69	0,69	0,72	0,56	0,62
	[2]	0,60	0,59	0,65	0,38	0,51
Herde*Jahr*Saison	[1]	***	***	***	***	***
	[2]	***	***	***	***	***
Geburstyp Schaf	[1]	ns	ns	ns	ns	ns
	[2]	+	ns	ns	ns	**
Geburstyp Ablammung	[1]	*	ns	*	*	ns
	[2]	***	*	***	**	**
Geburstyp Schaf*Geburts- typ Ablammung	[2]	*	-	-	-	-
Totgeburt	[1]	+	ns	ns	ns	ns
	[2]	*	ns	*	*	ns
Zwischenlammzeit	[1]	ns	ns	ns	ns	ns
	[2]	***	***	***	+	*
Laktationsnummer	[2]	***	***	***	Ns	*
Erstlammalter	[1]	***	***	***	Ns	ns
Ablammalter(Lakt.nr.)	[2]	***	***	***	+	*

¹ *** $P < 0.001$; ** $P < 0.01$; * $P < 0.05$; + $P < 0.10$

Der Effekt Herde*Jahr*Saison hatte in Übereinstimmung mit praktisch allen Literaturstellen auf alle Milchleistungsmerkmale in der ersten und in den höheren Laktationen einen hochsignifikanten Einfluss.

Der Geburstyp bei der Ablammung hatte einen signifikanten Einfluss auf alle Produktionsmerkmale in den höheren Laktationen sowie auf die Milchmenge, die Fettmenge und Fettprozent in der ersten Laktation. Die Mengenmerkmale sowie die Eiweißprozent stiegen bei einer größeren Wurfzahl während die Fettprozent leicht zurückgingen (Tabelle 4.4).

Der Geburstyp des Mutterschafes hatte einen geringeren Einfluss auf die Milchleistungsmerkmale, der Wechselwirkungseffekt zwischen Geburstyp bei der Ablammung und Geburstyp des Mutterschafes war signifikant für Milchmenge. Die höchste Milchmenge hatten Schafe, die selbst als Einlinge geboren wurden, aber Mehrlinge warfen (Tabelle 4.5). Schafe, die als Einlinge geboren wurden, hatten signifikant höhere Eiweißgehalte in höheren Laktationen und waren tendenziell Schafen, die als Mehrlinge geboren wurden, hinsichtlich der übrigen Merkmale überlegen. Da die Effekte Geburstyp des Schafes sowie Geburstyp bei der Ablammung vermengt sein könnten, wurde eine Korrelationsanalyse zwischen diesen Merkmalen durchgeführt. Die Korrelation war zwar signifikant, aber sehr niedrig ($r = 0,09$). Um die Untersuchung weiter zu validieren, wurden zusätzliche Berechnungen mit jeweils nur einem der beiden Effekte im Modell durchgeführt. Die Ergebnisse waren denen des vollen Modells sehr ähnlich, weshalb dieses in seiner ursprünglichen Form angewandt wurde.

Eine große Anzahl von Nachkommen erleichtert die Selektion bzw. die Remontierung. Da überdies in der Milchschafthaltung abgesehen vom Milcherlös auch ein Teil des Einkommens aus dem Verkauf von gemästeten Tieren besteht (Carta and Ugarte, 2003), besteht auch aus

diesem Aspekt seit jeher ein gewisser Selektionsdruck auf Fruchtbarkeitsmerkmale, insbesondere die Wurfgröße. Bedingt durch die teilweise nötige mutterlose Aufzucht bzw. höhere Lämmerverluste bei Mehrlingen vor allem unter extensiveren Bedingungen, ist der gewünschte Geburtstyp in der Schafzucht der Zwilling. Bei Milchschaafen unterscheidet sich die Situation insofern, als die Schafe üblicherweise unter intensiveren Bedingungen gehalten werden, die perinatale Beobachtungsmöglichkeit damit besser ist und die Lämmer ohnedies künstlich aufgezogen werden. Daher sind höhere Wurfgrößen von höherer Akzeptanz als bei anderen Rassen. Wie auch aus Kapitel 2 hervorgeht, hat das Ostfriesische Milchschaaf den größten Anteil an Mehrlingen aller in Österreich gehaltenen Schafrassen. Die Untersuchung des Effekts Geburtstyp auf die Milchleistung ist daher von großem Interesse. Die Ergebnisse für den Einfluss des Geburtstyps bei der Ablammung entsprechen denen früherer Arbeiten, z.B. bei den Rassen Laxta und Churra (Gabiña et al., 1993; Carriedo et al., 1995; Fuertes et al., 1998; Othmane et al., 2002) aber auch bei Milchziegen (Rabasco et al., 1993). Die Autoren berichteten von einem Anstieg der Milchleistung bei höheren Wurfgrößen. Die Milchinhaltstoffe blieben entweder auf etwa gleichem Niveau oder sanken. In einer Untersuchung beim Ostfriesischen Milchschaaf (Horstick, 2001) beeinflusste die Wurfgröße lediglich Milch- und Eiweißmenge während zur Fettmenge und zu den Inhaltsstoffen kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden konnte. Die höhere Milchleistung bei höherer Wurfgröße resultiert teilweise aus dem Saugstimulus während der Säugeperiode. Für die vorliegende Auswertung lag keine Information über die Dauer der Säugeperiode vor. Aus einer Untersuchung von Ziegenderaten (Browning et al., 1995) ging allerdings hervor, dass nicht nur der Saugstimulus für die erhöhte Leistung bei Mehrlingsgeburten verantwortlich sein kann. Die Milchmenge erhöhte sich bei ansteigender Wurfgröße, obwohl die Kitze unmittelbar nach der Geburt von der Mutter getrennt wurden. Folglich muss auch die hormonelle Situation, die durch Mehrlinge beeinflusst wird, in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen (Gall, 2001).

Eine Ursache für die Tatsache, dass Schafe, die selbst als Mehrlinge geboren wurden, anderen, die als Einlinge geboren wurden hinsichtlich der Milchleistung unterlegen waren, könnte darin liegen, dass Mehrlinge geringere Geburtsgewichte aufweisen und möglicherweise im Vergleich zu Einlingen in ihrer Entwicklung etwas verzögert sind.

Tabelle 4.4 Least Squares-Mittelwerte und Residualstandardabweichungen (RSD) für Milch, Fett- und Eiweißmenge sowie Fett- und Eiweißprozent und den Geburtstyp bei der Ablammung für die Modelle [1] and [2]

Geburtstyp bei der Ablammung		Milch kg	Fett kg	Eiweiß kg	Fett-%	Eiweiß-%
Einling	[1]	385	21,7	18,8	5,67	4,88
	[2]	536	31,1	26,3	5,85	4,89
Zwillinge	[1]	396	22,1	19,3	5,59	4,88
	[2]	554	31,8	27,1	5,82	4,92
≥Drillinge	[1]	397	22,2	19,5	5,60	4,91
	[2]	563	31,7	27,4	5,76	4,95
RSD	[1]	67.0	3,9	3,3	0,49	0,27
	[2]	84.0	5,0	4,1	0,50	0,30

Tabelle 4.5 Least Squares-Mittelwerte für Milchmenge und den Wechselwirkungseffekt Geburtstyp bei der Ablammung*Geburtstyp des Schafes für Modell [2]

Geburtstyp bei der Ablammung	Geburtstyp des Schafes	Milch kg
Einling	Einling	530
	Zwilling	544
	≥Drilling	534
Zwillinge	Einling	557
	Zwilling	552
	≥Drilling	552
≥Drillinge+	Einling	582
	Zwilling	557
	≥Drilling	549

Die Totgeburt zeigte keinen signifikanten Einfluss auf Milchleistungsmerkmale der ersten Laktation, aber die Ergebnisse waren ähnlich zu denen in höheren Laktationen (Tabelle 4.6): in Laktationen, die ohne Totgeburt verliefen, wurden höhere Leistungen für die Milch, Fett und Eiweißmenge beobachtet, während der Fettanteil etwas niedriger war. Die etwas niedrigere Milchleistung bei Totgeburt könnte durch den bereits oben beschriebenen Effekt des verringerten Saugstimulus während der ersten Laktationstage verursacht worden sein. Beim Rind wird von einem Zusammenhang zwischen verringerter Milchleistung und Kalbproblemen berichtet, wobei ein schwach positiver genetischer Zusammenhang zwischen Kalbeverlauf maternal und Milchmenge besteht (Fürst und Fürst-Waltl, 2006). Das heißt, dass auch die Folgen von eventuellen Komplikationen bei der Geburt für diese verringerte Leistung verantwortlich sein können.

Tabelle 4.6 Least Squares-Mittelwerte für Milchmenge in Abhängigkeit des Effekts Totgeburtenrate für Modell [2]

Totgeburt	Milch kg	Fett kg	Eiweiß kg	Fett-%	Eiweiß-%
Nein	557	31,7	27,3	5,74	4,94
Ja	545	31,4	26,5	5,80	4,91

Die nachfolgende Zwischenlammzeit als Korrektur für das Trächtigkeitsstadium und damit den erhöhten Nährstoffbedarf für das fötale Wachstum hatte keinen signifikanten Effekt auf Produktionsmerkmale in der ersten Laktation, hatte aber einen signifikanten Einfluss auf die Mengenmerkmale in den höheren Laktationen. Schafe mit mittleren und hohen Zwischenlammzeiten erzielten höhere Leistungen als solche mit kurzen oder unbekanntem Zwischenlammzeiten. Anzumerken ist aber die hohe Anzahl an fehlenden Daten zur Zwischenlammzeit. Das Ostfriesische Milchschaaf ist eine saisonale Rasse und damit unterscheiden sich die Tiere hinsichtlich des Trächtigkeitsstadiums nur begrenzt. Da aber auch außerhalb der stärksten Monate Jänner und Februar fast in allen Monaten Ablammungen zu verzeichnen waren, scheint eine Berücksichtigung dieses Effektes dennoch als gerechtfertigt. Für die erste Laktation ist in diesem Zusammenhang eine gewisse Vermengung

der Effekte nicht ganz auszuschließen, da Tiere mit geringer Leistung eher gemerzt werden und diese damit auch keine nächste Zwischenlammzeit aufweisen. Eine Berücksichtigung der Zwischenlammzeit für die erste Laktation sollte daher auch unabhängig von der fehlenden Signifikanz in dieser Untersuchung nicht erfolgen.

Die Laktationsnummer hatte einen signifikanten Effekt auf alle Merkmale außer Fett-% in den höheren Laktationen. Die Mengenmerkmale stiegen mit steigender Laktationsnummer bis zur 6. Laktation an und fielen dann wieder ab (Tabelle 4.7).

Tabelle 4.7 Least Squares-Mittelwerte für Milchleistungsmerkmale und Laktationsnummer für Modell [2]

Laktationsnummer	Milch kg	Fett kg	Protein kg	Fat-%	Protein-%
2	498	27,3	24,0	5,48	4,84
3	513	28,4	24,6	5,58	4,81
4	534	30,5	25,7	5,74	4,83
5	607	34,4	29,1	5,78	4,82
6	613	37,0	32,2	6,06	5,49
≥7	541	31,6	25,8	5,98	4,72

In der ersten Laktation führte ein Anstieg des Erstlammalters um einen Monat zu durchschnittlich +3,37 kg Milch, +0,20 kg Fett und +0,18 kg Eiweiß pro 240-Tage-Leistung. In den höheren Laktationen wurde nur ein gering positiver Effekt von einem höheren Ablammalter innerhalb der 2. Laktation auf Milch- und Eiweißmenge beobachtet (+0,57 kg und +0,03 kg pro Monat). Dies ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf den wachstumsbedingten erhöhten Nährstoffbedarf von jüngeren Schafen zurückzuführen. Ab der 3. Laktation führte ein höheres Ablammalter zu einer verminderten Milchmenge (1,06-4,60 kg Milch pro Monat). Dieser Rückgang vor allem in höheren Laktationen kann mit dem fortschreitenden Alterungsprozess begründet werden.

Tabelle 4.8 Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (über der Diagonale) für Milch-, Fett- und Eiweißmenge sowie Fett- und Eiweiß-% in erster (1.) und höheren Laktationen

	Milch- kg (1.)	Fett-kg (1.)	Eiweiß- kg (1.)	Fett-% (1.)	Eiweiß-% (1.)	Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß- kg	Fett-%	Eiweiß-%
Milch-kg (1.)	0,36	0,87	0,91	-0,51	-0,23	0,86	0,67	0,79	-0,31	-0,21
Fett-kg (1.)		0,24	0,94	-0,07	0,12	0,70	0,78	0,83	0,06	0,67
Eiweiß-kg (1.)			0,36	-0,28	0,18	0,69	0,62	0,83	-0,18	0,62
Fett-% (1.)				0,42	0,61	-0,44	0,08	-0,12	0,87	0,68
Eiweiß-% (1.)					0,63	-0,42	-0,12	-0,03	0,44	0,85
Milch-kg						0,27	0,81	0,87	-0,28	-0,34
Fett-kg							0,26	0,88	0,32	0,07
Eiweiß-kg								0,26	0,04	0,16
Fett-%									0,45	0,66
Eiweiß-%										0,53

4.1.4 Schätzung genetischer Parameter und genetische Verknüpfung

Genetische Parameter

Die geschätzten Heritabilitäten für Mengenmerkmale liegen zwischen 0,24 und 0,36 bzw. 0,26 und 0,27 in der ersten und in höheren Laktationen. Die Heritabilitäten für Fett- und Eiweiß-% betragen 0,42 und 0,63 für die erste und 0,45 und 0,53 für höhere Laktationen. Die gefundenen Heritabilitäten und genetischen Korrelationen sowie Wiederholbarkeiten sind in Übereinstimmung mit Literaturwerten, z.B. für 220-Tage Laktationsleistungen beim Lacaune Schaf (Barillet and Boichard, 1987). Für das Ostfriesische Milchschaaf liegen nur Schätzwerte für Testtage vor, die von 0,09 (Fett-%) bis 0,20 (Eiweiß-%) reichen (Hamann et al., 2004). Abgesehen von generell niedrigeren Heritabilitäten für Testtagsleistungen begründen die Autoren die niedrigen Heritabilitäten auch mit sehr unterschiedlichen Umweltbedingungen der erhobenen Felddaten.

Ebenfalls in Übereinstimmung mit früheren Arbeiten (z.B. Barillet and Boichard, 1987; Hamann et al., 2004) sind die geschätzten hoch positiven genetischen Korrelationen zwischen Mengenmerkmalen ($r_g = 0,62$ bis $r_g = 0,94$). Die genetischen Korrelationen zwischen Mengenmerkmalen und Inhaltsstoffen sind im Allgemeinen negativ und entsprechen den Ergebnissen von Barillet and Boichard (1987) beim Lacaune Schaf und Othmane et al. (2002) beim Churra Schaf. Dem gegenüber berichteten Hamann et al. (2004) von positiven genetischen Korrelationen zu Fett-% beim Ostfriesischen Milchschaaf.

Die Wiederholbarkeiten (w) für die höheren Laktationen wurden mit folgender Formel berechnet:

$$w = \frac{\sigma_a^2 + \sigma_{pe}^2}{\sigma_a^2 + \sigma_{pe}^2 + \sigma_e^2}$$

wobei σ_a^2 die additiv genetische Varianz, σ_{pe}^2 die Varianz der permanenten Umwelt und σ_e^2 die Restvarianz darstellen.

Die geschätzten Wiederholbarkeiten für die höheren Laktationen betragen 0,57, 0,52 und 0,56 für Milch-, Fett- und Eiweißmenge sowie 0,56 und 0,61 für Fett- und Eiweiß-%.

Genetische Verknüpfung

Zusätzlich zur Schätzung der genetischen Parameter wurde auch die genetische Verknüpfung österreichischer Milchschaafe genauer untersucht. Die Pedigree-Datei umfasste insgesamt 9146 Tiere. Das durchschnittliche komplette Generationsäquivalent betrug 3,16 und die durchschnittliche Anzahl an Vorfahren im Pedigree 29. Innerhalb der Bundesländer erwies sich die Verknüpfung zwischen den Betrieben als mehr oder weniger zufriedenstellend. Zwischen den Bundesländern scheint es jedoch, mit Ausnahme eines einzigen Betriebes in Vorarlberg und drei Betrieben in der Steiermark, keinen Tieraustausch gegeben zu haben. Der Hauptgrund für dieses Ergebnis dürfte nicht auf den tatsächlichen Tieraustausch zurückzuführen sein, sondern in der noch nicht abgeschlossenen Datensanierung liegen. Dies betrifft insbesondere Tiere, die von einem Bundesland in ein anderes wechselten und in den

alten Datenbanksystemen üblicherweise mit verschiedenen Nummern aufgebaut wurden. Durch die Fehlerüberprüfung der doppelten Tierstämme und der damit verbundenen Einschränkung des Datensatzes wurden wahrscheinlich gerade solche Tiere von der Analyse ausgeschlossen.

Fazit

Die gefundenen Heritabilitäten, genetischen Korrelationen sowie Wiederholbarkeiten lassen auf einen ausreichenden Zuchtfortschritt bei Verwendung einer Zuchtwertschätzung mit einem Laktationsmodell schließen. In zukünftigen Analysen könnte der Geburtstyp in einem Mehrmerkmalsmodell inkludiert werden. Darüber hinaus sollte die Zellzahl und die entsprechenden genetischen Beziehungen zu den Milchleistungsmerkmalen noch genauer untersucht werden.

Daher sollte dieser Teil der Untersuchung mit dem sanierten Datensatz nochmals durchgeführt werden. Dies war ursprünglich noch während der Projektlaufzeit geplant. Da die sanierten Datensätze aber erst Ende Juni 2006 zur Verfügung gestellt werden konnten, war eine neuerliche Schätzung der genetischen Parameter bzw. eine Überprüfung der genetischen Verknüpfung nicht mehr möglich. Bei Interesse könnte diese Untersuchung jedoch im Rahmen einer Diplomarbeit mit Hilfe des sanierten Datensatzes wiederholt werden.

4.2 Nutzungsdauer

Im Rahmen eines Forschungsaufenthaltes von Jose Carlos Martínez Ávila (Spanisches Forschungsprojekt AGL2003-04033, CYCIT) wurde die Nutzungsdauer von österreichischen Bergschafen und Milchschaafen gemeinsam mit den Projektmitarbeitern analysiert. Die Ergebnisse werden zur Zeit in einem Manuskript zusammengefasst, das in der Zeitschrift Small Ruminant Research veröffentlicht werden soll.

Züchterische Entscheidungen, die heute getroffen werden, kommen in Abhängigkeit der Tierart durch das Generationsintervall erst in einigen Jahren zum Tragen. Das bedeutet, dass sich aktuelle Zuchtentscheidungen an der in Zukunft zu erwartenden wirtschaftlichen Lage orientieren sollten. Bei den züchterischen Überlegungen darf es keinesfalls nur um Leistungsmerkmale allein gehen, sondern sehr stark um die Fitness. Die Gesamtwirtschaftlichkeit der Tierhaltung muss im Vordergrund stehen, und hier spielen die Kosten senkenden funktionalen Merkmale eine große Rolle.

Begriffe wie Langlebigkeit, Dauerleistung, Nutzungsdauer und Lebensleistung sind erst in den letzten Jahren insbesondere in der Rinderzucht wieder modern geworden, auch im Hinblick auf die Notwendigkeit einer verstärkt ganzheitlich orientierten Wirtschaftsweise. Da beim Schaf das Generationsintervall kürzer, die durchschnittliche Wurfgröße höher und die Kosten für die Remontierung niedriger sind, hat die Nutzungsdauer nicht die gleiche Bedeutung wie in der Rinderzucht. Dementsprechend wurde auch die Nutzungsdauer in der Schafzucht international nicht annähernd in einem Ausmaß erforscht wie in der Rinderhaltung. Fehlende Datengrundlagen spielen in diesem Zusammenhang aber sicherlich auch eine entscheidende Rolle. Nichts desto trotz sollte die für die Rentabilität wichtige Verlängerung bzw. Beibehaltung der Nutzungsdauer langfristig über ihre Einbeziehung in die Zuchtprogramme erfolgen.

Ziele dieser Arbeit waren die Analyse der Nutzungsdauer bei zwei österreichischen Schafrassen, dem Milchschaaf und dem Bergschaf, der Definition der Leistungsmerkmale hinsichtlich der Berechnung der leistungsunabhängigen Nutzungsdauer für diese Rassen sowie der Schätzung der genetischen Parameter.

4.2.1 Merkmalsdefinition (nach Fürst und Fürst-Waltl, 2006)

Rein biologisch gesehen ist zu erwarten, dass Tiere mit hohen Leistungen weniger lang leben als solche mit durchschnittlichen oder unterdurchschnittlichen Leistungen. Allerdings steht die Leistung in direktem Zusammenhang mit der Nutzungsdauer, da Tiere mit unterdurchschnittlichem Leistungsvermögen früher gemerzt werden, während jene mit guter Leistung eher eine Sonderbehandlung zukommt (z.B. Akzeptanz von schlechterer Fruchtbarkeit). Folglich kann diese direkt beobachtbare Nutzungsdauer nicht als Maßstab für die biologische Fitness herangezogen werden. Für die Selektion auf Fitness ist es notwendig, die Nutzungsdauer unabhängig von der Leistung zu erfassen. Bei den möglichen Ursachen für das Ausscheiden eines Tieres ist zwischen leistungs- und fitnessabhängigen Faktoren zu unterscheiden. Eine „freiwillige“ (leistungsabhängige) Merzung liegt vor, wenn ein gesundes, aber unwirtschaftliches Tier aus der Herde ausscheidet, während der Abgang eines

profitablen, aber z.B. unfruchtbaren Tieres eine „unfreiwillige“ (leistungsunabhängige) Merzung darstellt. Tierzüchterisch interessant ist die sogenannte funktionale oder leistungsunabhängige Nutzungsdauer, bei der der Effekt der leistungsbedingten Merzung im Rahmen der Zuchtwertschätzung (wie z.B. beim Rind in Österreich) rechnerisch ausgeschaltet wird, weil diese als Maßstab für Fitness und Vitalität angesehen werden kann.

4.2.2 Daten und Auswertung

4.2.2.1 Daten und Dateneinschränkungen

Daten von 80242 Bergschafen (erhoben zwischen 1975 und 2006) und 13107 Ostfriesischen Milchschaften (erhoben zwischen 1990 und 2006) wurden verwendet, um die Nutzungsdauer mit Hilfe der so genannten Lebensdaueranalyse zu untersuchen. Eine Übersicht über die durchschnittlichen Zwischenlammzeiten, Wurfgrößen und die Milchleistung der Milchschaften in den untersuchten Datensätzen geben Tabellen 4.9, 4.10 und 4.11.

Tabelle 4.9 Anzahl Beobachtungen (N), Mittelwerte und Standardabweichungen (s) für die Zwischenlammzeiten von Bergschafen und Ostfriesischen Milchschaften im untersuchten Datensatz

Laktationsnummern	Zwischenlammzeit in Tagen					
	Bergschaf			Milchschaft		
	N	Mittel	s	N	Mittel	s
1-2	28250	270,9	106,6	2160	343,2	54,3
2-3	22446	260,8	100,6	1574	367,4	45,8
3-4	17612	257,2	100,0	1051	369,1	52,5
4-5	13456	258,4	95,1	654	368,9	44,1
5-6	9987	257,4	95,0	376	371,0	34,4
6-7	7124	258,3	95,2	179	375,3	53,4
7-8	4732	258,6	107,0	75	365,8	21,6
8-9	2966	256,4	93,5	18	392,8	83,4
9-10	-	-	-	5	360,0	59,4

Tabelle 4.10 Anzahl Beobachtungen (N), Mittelwerte und Standardabweichungen (s) für die Wurfgrößen von Bergschafen und Ostfriesischen Milchschaften im untersuchten Datensatz

Laktationsnummer	Wurfgröße					
	Bergschaf			Milchschaft		
	N	Mittel	s	N	Mittel	s
1	28250	1,66	0,56	2160	1,60	0,58
2	22446	1,71	0,54	1574	1,89	0,63
3	17612	1,77	0,55	1051	2,07	0,67
4	13456	1,81	0,55	654	2,16	0,71
5	9987	1,82	0,56	376	2,11	0,71
6	7124	1,81	0,57	179	2,07	0,71
7	4732	1,79	0,57	75	2,02	0,77
8	2966	1,8	0,58	18	1,94	0,87
9	-	-	-	5	2,00	1,00

Tabelle 4.11 Anzahl Beobachtungen (N), Mittelwerte und Standardabweichungen (s) für die Milchleistung von Ostfriesischen Milchschaafen im untersuchten Datensatz

Laktationsnummer	Milchleistung in kg		
	N	Mittel	s
1	2160	369	112
2	1574	483	123
3	1051	528	132
4	654	537	143
5	376	521	127
6	179	493	133
7	75	466	104
8	18	402	95
9	5	346	72

Für das Bergschaf spielt das Exterieur, insbesondere die Typnote, im individuellen Zuchtziel der Züchter eine wesentliche Rolle. Daher sollte das Exterieur auch zur Beschreibung der leistungsunabhängigen Nutzungsdauer unbedingt berücksichtigt werden, da z.B. Tiere obwohl sie gesund sind auf Grund ihres fehlenden Rassetypus freiwillig gemerzt werden. Leider lagen die Exterieurbewertungen nur für einen kleinen Teil der Daten vor. Darüber hinaus bestanden bundesländerweise Unterschiede in der Erfassung. Daher wurde auf die Herdebuchklasse zurückgegriffen, die in großem Maße von der Typnote beeinflusst wird. Die Verteilung in den 4 Klassen von 1 (beste Klasse) bis 4 (schlechteste Klasse) betrug 5,8%, 40,4%, 48,6% und 4,6%.

Die Abgangsgründe (siehe Kapitel 2) wurden dazu herangezogen, um zwischen lebenden (z.B. Verkauf in die Landeszucht) und tatsächlich abgegangenen Tieren in der Lebensdaueranalyse zu unterscheiden.

Folgende Dateneinschränkungen wurden vorgenommen:

Beim Bergschaf wurden nur Herden mit mehr als 10 Tieren berücksichtigt, bei den Milchschaafen durch den insgesamt geringeren Datenumfang Herden mit mindestens 5 Tieren. Tiere, die gleichzeitig als männlich und weiblich aufschienen, wurden ebenso von der Analyse ausgeschlossen wie Tiere mit unvollständigen Informationen, einem Erstlammalter unter 270 oder über 1000 Tagen und Abgangsgründen, die von denen in Tabelle 2.3 abwichen. Da beim Bergschaf die Einteilung in Herdebuchklassen zum Teil nicht nachvollziehbar war bzw. größere Unterschiede zwischen den Bundesländern bestanden, wurde der Datensatz auf den Bestand des Tiroler Zuchtverbandes beschränkt.

4.2.2.2 Survival Analyse (Lebensdaueranalyse)

Generell ist eine Parameterschätzung oder Zuchtwertschätzung für die Nutzungsdauer problematisch, weil diese erst am Ende des Lebens eines Tieres bekannt ist und damit für die Zuchtwahl zu spät kommt. Ein möglicher Ausweg ist die Definition des Hilfsmerkmals Verbleiberate, bei der ein Alterslimit (z.B. 48 oder 72 Monate) definiert wird und das Erreichen oder Nichterreichen dieses Limits den Beobachtungswert darstellt. Allerdings wird

hier sehr viel Information verschenkt, etwa wie lang vor Erreichen des Limits ein Tier abgegangen ist oder wie lange sie danach noch gelebt hat. Eine bessere Lösung stellt die korrekte Berücksichtigung auch von noch lebenden Tieren (so genannten zensierten Beobachtungen) mit Hilfe der sogenannten Lebensdauer- oder Survivalanalyse dar. Bei lebenden Tieren beinhaltet die bereits erreichte Lebens- oder Nutzungsdauer eine wesentliche Information, die genutzt werden sollte. Die Lebensdaueranalyse hat sich weltweit als die Methode der Wahl für die Nutzungsdauer durchgesetzt. Im Vergleich zu linearen Modellen liefert die Survivalanalyse höhere Genauigkeiten (Egger-Danner, 1993; Caraviello et al., 2004).

Die Lebensdaueranalyse wurde mit Hilfe der berechneten Nutzungsdauer, das ist die Zeit zwischen der ersten Ablammung und dem Abgang (nicht zensiert) bzw. einem definierten Stichtag (zensiert) durchgeführt. Die durchschnittliche Nutzungsdauer für beide Rassen ist in Tabelle 4.12 dargestellt.

Tabelle 4.12 Anzahl Beobachtungen (N) und Mittelwerte für die Nutzungsdauer (Tage) von Bergschafen und Ostfriesischen Milchschaften für zensierte und unzensierte Datensätze

Rasse	N	Datentyp	N	Mittel
Bergschaf	28250	Zensiert	5050	1066
		Unzensiert	23200	1264
Milchschaft	2160	Zensiert	810	1201
		Unzensiert	1350	1269

Für diese Analyse mit Hilfe des Software-Pakets Survival Kit (Ducrocq and Sölkner, 1998) wurde ein Weibull Modell angewandt, wobei das folgende Modell unterstellt wurde:

$$h(t, z(t)) = h_0(t) \exp(z(t)' \beta)$$

wobei:

$h_0(t)$ = Basis Risiko mit einer Weibull Verteilung von $\lambda \rho (\lambda t)^{\rho-1}$ (λ = Niveauparameter, ρ = Formparameter) und $z(t)$ ist der Vektor der fixen (auch zeitabhängigen) und zufälligen Effekte mit dem korrespondierenden Vektor β .

Folgende Effekte wurden berücksichtigt:

Für die Berücksichtigung des genetischen Effektes wurde für beide Rassen ein Vatermodell angewandt. Beim Bergschaf wurden 29679 Väter, beim Ostfriesischen Milchschaft 954 Väter berücksichtigt.

Die weiteren Effekte waren beim Bergschaf der Wechselwirkungseffekt zwischen Wurfgröße und Herdebuchklasse (12 Klassen), der Wechselwirkungseffekt Saison*Geburtsjahr (100 Klassen), die Herde (1005 Klassen), der kontinuierliche Effekt Erstlammalter (Mittel 514, Standardabweichung 125 Tage) sowie einem zeitabhängigen Effekt der einer loggamma Verteilung folgt und sich jeweils am 15. April und 15. September ändert, wobei $\gamma = 4$ (Ducrocq, 2005).

Beim Milchschaft umfassten die weiteren Effekte den Wechselwirkungseffekt zwischen Milchleistung und Herdengröße (15 Klassen), den Wechselwirkungseffekt Herde*Geburtsjahr (418 Klassen), den kontinuierlichen Effekt des Erstlammalters (Mittel 416 Tage,

Standardabweichung 98 Tage) und dem zeitabhängigen zufälligen Effekt, mit einem Wechsel am 15.5. und 15.9.

Die Berechnung der Heritabilität erfolgte nach Ducrocq (2005):

$$h_{eff}^2 = \frac{4\sigma_s^2}{\sigma_s^2 + \psi(\gamma) + 1}$$

mit $\psi(\gamma)$ als der Varianz des zufälligen Effektes, die einer log-gamma Verteilung folgt.

4.2.3 Ergebnisse und Diskussion

Alle berücksichtigten Effekte hatten bei beiden Rassen einen signifikanten Einfluss auf das Abgangsrisiko. Allerdings bestanden zwischen den Rassen große Unterschiede im Bestimmtheitsmaß R^2 von Maddala (ein Parameter, der den Anteil der Varianz, der durch das Modell erklärt wird, beschreibt, Tabelle 4.13). Beim Bergschaf ist es im Vergleich zum Milchschaaf wesentlich schwieriger, Merkmale, die für die leistungsbedingte Merzung herangezogen werden, zu definieren. In dieser Untersuchung wurden dafür die Herdebuchklassen herangezogen, da das Exterieur einen großen Stellenwert in der Bergschafzucht hat. Es wäre mit Sicherheit von Vorteil gewesen, die tatsächlichen Typnoten zu verwenden, allerdings lagen diese nur für einen Bruchteil des Datenbestandes vor.

Tabelle 4.13 Signifikanzniveaus und Bestimmtheitsmaße nach Maddala (R^2) für die Analyse der Nutzungsdauer beim Bergschaf und beim Ostfriesischen Milchschaaf

Effekt	Bergschaf		Milchschaaf	
	P	R^2 nach Maddala	P	R^2 nach Maddala
Wurfgröße* Milchleistung	-	-	<0,001	0,0697
Wurfgröße*Herdebuchklasse	<0,001	0,0256	-	-
Saison*Geburtsjahr	<0,001	0,0463	-	-
Herde	<0,001	0,1584	-	-
Herde*Geburtsjahr	-	-	<0,001	0,4912
Erstlammalter	<0,001	0,1652	<0,01	0,0733

Tabelle 4.14 Vater Varianz (σ_s^2) und Heritabilität

	σ_s^2	h^2
Bergschaf	0,06193	0,18
Ostfriesisches Milchschaaf	0,02997	0,09

Aus Tabelle 4.14 gehen die Varianzen und Heritabilitäten für das Bergschaf und das Milchschaaf hervor. Die geschätzte Heritabilität für die funktionale Nutzungsdauer beim Milchschaaf ist mit 0,09 ähnlich zu den Werten, die von El-Saied et al. (2005) bei Churra Schafen publiziert wurden, während die Heritabilität für das Bergschaf mit 0,18 deutlich darüber liegt. Auch die Heritabilität die für die Rinderrasse Fleckvieh geschätzt wurde (Fuerst und Egger-Danner, 2002), liegt mit 0,12 im Bereich des für das Milchschaaf geschätzten Wertes. Das Ausfallsrisiko für Ostfriesische Milchschaafe in Abhängigkeit der Milchleistung und der Wurfgröße wird in Abbildung 4.1 dargestellt. Mit steigender Anzahl an Nachkommen

und sinkender Milchleistung steigt das Risiko eines Abgangs an. Während das Abgangsrisiko für die Milch leicht nachvollziehbar ist, bestehen für die Wurfgröße mehrere Erklärungsansätze.

Abbildung 4.1: Relatives Abgangsrisiko bei Ostfriesischen Milchschafern in Abhängigkeit der Milchleistung (milk yield level) und der Wurfgröße (Number of lambs)

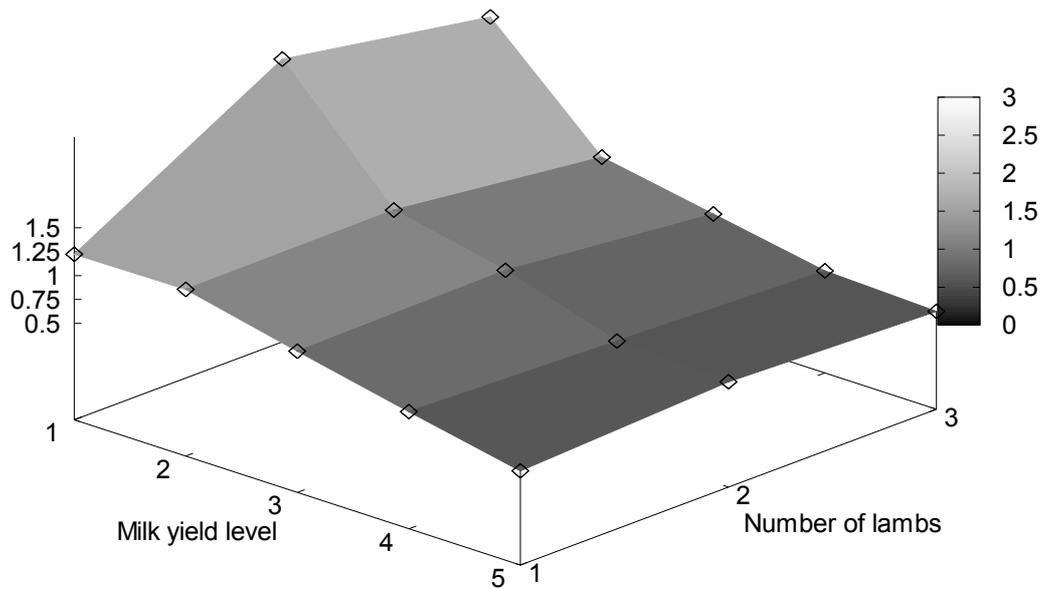
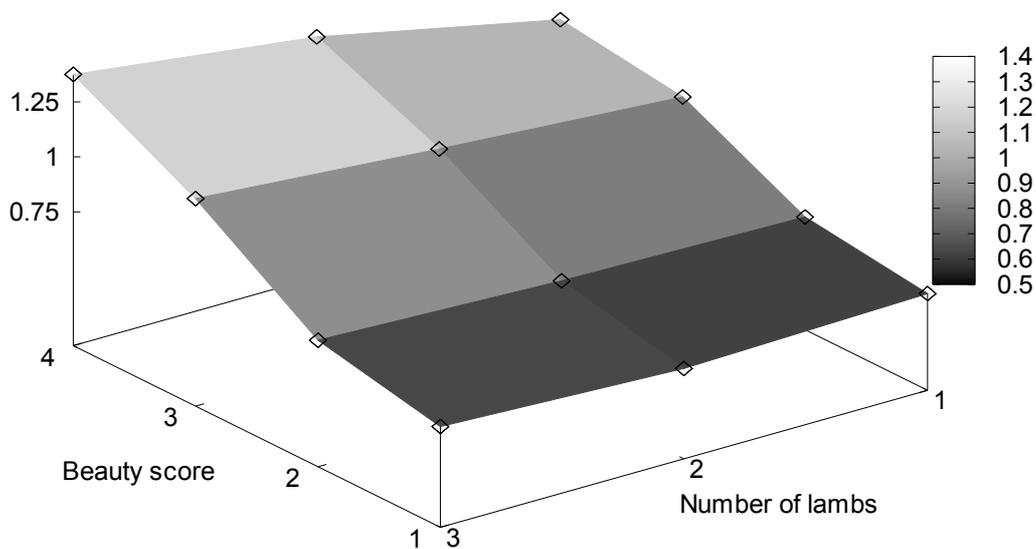


Abbildung 4.2: Relatives Abgangsrisiko beim Bergschaf in Abhängigkeit der Herdebuchklasse („Beauty score“) und der Wurfgröße (Number of lambs)



Gründe für das höhere Abgangsrisiko können Folgen von Schweregeburten oder Totgeburten sein. Abgesehen davon steigt die Milchleistung üblicherweise mit steigender Wurfgröße an (z.B. Horstick, 2001, Fuerst-Waltl et al. 2005). Daher könnte es sein, dass Züchter eine schlechte Leistung bei Mehrlingsgeburten stärker für eine leistungsbedingte Merzung bewerten.

Das relative Abgangsrisiko beim Bergschaf in Abhängigkeit der Wurfgröße und der Herdebuchklasse geht aus Abbildung 4.2 hervor. Schafe in niedrigeren Herdebuchklassen und mit höheren Wurfgrößen weisen ein höheres Abgangsrisiko auf. Einerseits bevorzugen Züchter Schafe, die dem Rassestandard möglichst nahe kommen, andererseits bedeutet eine Mehrlingsgeburt besonders unter alpinen Bedingungen eine große Anforderung an das Mutterschaf hinsichtlich Mutterverhalten bzw. Deckung des Nährstoffbedarfs.

5. Ableitung wirtschaftlicher Gewichte

5.1 Wirtschaftliche Gewichte für Leistungsmerkmale und funktionale Merkmale

5.1.1 Allgemeines

Ziel des vorliegenden Projektteiles ist die Ableitung wirtschaftlicher Gewichte für ökonomisch und züchterisch relevante Merkmale in der österreichischen Schafzucht und damit Möglichkeit der Erstellung von Vorschlägen zur Kombination verschiedener Merkmale in einem ökonomischen Gesamtzuchtwert.

Die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte erfolgt mit einem Herdenmodell. Das entsprechende Computerprogramm wurde ursprünglich von Amer et al. (1994) für die Optimierung von Managemententscheidungen in Rinder haltenden Betrieben geschrieben und von Miesenberger (1997) für die Schätzung wirtschaftlicher Gewichte österreichischer Rinderrassen adaptiert. Im Rahmen dieses Projektes werden wirtschaftliche Gewichte für Schafe, und zwar die Rassengruppen Bergschafe, Merinolandschafe, Milchschafe und Fleischschafe abgeleitet. Die Adaptierung des Programms von der Modellierung eines Betriebes mit Rinderhaltung auf Schafhaltung verlangte umfangreiche Neu- und Umprogrammierung. Auf Details der Änderungen wird in den jeweiligen Kapiteln der Beschreibung der Ausgangssituation eingegangen.

Für die Erstellung eines Selektionsindex (Gesamtzuchtwertes) werden auch genetische und phänotypische Parameter (Heritabilitäten und Korrelationen) benötigt. Diese werden aus der Literatur bzw. zum Teil auch aus eigenen Untersuchungen zusammengestellt. Die Auswirkungen einer Selektion nach dem Gesamtzuchtwert sollen anhand vereinfachter Beispiele in Kapitel 6, Zuchtplanungsrechnungen, dargestellt werden.

5.1.2 Beschreibung des Modells

Bei dem verwendeten Herdenmodell handelt es sich um ein deterministisches Modell. Es wurde versucht, eine Schafherde mit den Bereichen Milchproduktion, Aufzucht und Lämmermast (abhängig von der Rasse) in einem statischen Zustand über einen unendlichen Planungshorizont darzustellen. Aus den Ergebnissen der einzelnen Bereiche wurden die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf ermittelt. Die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf und Jahr entsprachen dabei den durchschnittlichen Ergebnissen je Schafplatz und Jahr. Diese wurden von Reinsch (1993) mittels Markoff-Ketten berechnet und ebenfalls zur Ableitung von wirtschaftlichen Gewichten herangezogen. Der Autor zeigte, dass der Durchschnittsertrag je Übergang und Zeiteinheit, dies entspricht dem Durchschnittsertrag je Stallplatz und Jahr, bei Unterstellung eines unendlichen Planungshorizontes vom Anfangszustand des Prozesses und den Abzinsungsfaktoren nicht beeinflusst wird.

Für die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte mussten die den jeweiligen Merkmalen entsprechenden Parameter variiert werden. Aus der dadurch hervorgerufenen Änderung des Durchschnittsgewinnes je Herdendurchschnittsschaf und Jahr wurden die wirtschaftlichen

Gewichte mittels Differenzenrechnung ermittelt. Im Gegensatz zu Reinsch (1993) wurden in dieser Untersuchung alle Faktoren, wie Standplätze, Futter, Arbeitskräfte usw. als variabel betrachtet.

Eine detaillierte Beschreibung des verwendeten Modells gibt Miesenberger (1997) in seiner Dissertation bzw. im Abschlussbericht des vom BMLFUW geförderten Projektes L895/94 "Zuchtzieldefinition und Indexselektion in der österreichischen Rinderzucht".

5.1.3 Beschreibung der Ausgangssituation

In diesem Kapitel sollen die Annahmen für die Beschreibung der Ausgangssituation und die Berechnung einzelner Ertrags- und Aufwandskomponenten der wichtigsten Positionen aus den jeweiligen Bereichen beschrieben werden. Die angeführten Parameter für das Modell entsprechen dabei immer den bei der Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte verwendeten Parametern der Ausgangssituation. Falls an diesen Parametern bei den Berechnungen der wirtschaftlichen Gewichte für bestimmte Merkmale Änderungen vorgenommen werden mussten, wird an entsprechender Stelle darauf hingewiesen werden.

5.1.3.1 Annahmen für die Beschreibung des Herdenaufbaus

Eine wesentliche Voraussetzung für die Verwendung dieses komplexen Programms ist die Bereitstellung der phänotypischen und genetischen Populationsparameter, die der Realität so nahe wie möglich kommen sollen. Für die Eingabe der relevanten Kennzahlen wurden folgende Datenquellen herangezogen:

- SCHAZI, die zentrale Datenbank für Schafe und Ziegen. Mit Hilfe der in der Datenbank gespeicherten Informationen wurde u.a. die Altersstruktur, Milchleistung, Wurfgröße, Zwischenlammzeit und Totgeburtenrate für jede Rassengruppe berechnet.
- Fragebogen (siehe Anhang). Im Rahmen der Zuchtausschusssitzung des ÖBSZ vom 15. 3. 2005 wurden Verantwortliche für alle Rassengruppen bestellt, denen Fragebögen zugesandt wurden. In diesen Fragebögen wurde einerseits um kritische Durchsicht bzw. Korrektur der Ergebnisse der Datenanalysen aus SCHAZI gebeten, andererseits sollten wesentliche fehlende Populationsparameter bekannt gegeben werden (z.B. Preise und Erlöse, Abgangsursachen, übliche Aufzuchtformen, übliche Rationen).
- HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Von Dr. Ferdinand Ringdorfer wurden Mast- und Schlachtleistungsdatensätze zur Verfügung gestellt. Diese wurden zur Berechnung von durchschnittlichen Leistungen aber auch zur Ableitung von Gompertz-Kurven für die Lämmermast herangezogen. Energie- und Eiweißmaßstäbe wurden in Zusammenarbeit mit Dr. Leonhard Gruber von der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Wilhelm Knaus (Universität für Bodenkultur) und DI Günter Wiedner (Landwirtschaftskammer NÖ) erarbeitet (siehe Anhang).
- Landeskontrollverbände. Eine Datei mit Testtagsleistungen von Milchschaafen wurde von Ing. Martin Mayerhofer, ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, zur Ableitung der Wood-Kurven zur Verfügung gestellt.

- Literatur. Zur eventuellen Adaptierung der berechneten Kennzahlen bzw. zur Ergänzung fehlender Kennzahlen wurden Literaturwerte herangezogen (z.B. genetische Parameter, Arbeitszeit).

Altersstruktur und Abgangsgründe

Die Annahmen für die Beschreibung der Altersstruktur im Modell basieren auf Analysen der Daten verschiedenen Rassengruppen, die in der Datenbank SCHAZI vorlagen sowie auf den bereits oben angeführten Fragebögen. Die Altersstruktur ergibt sich im Programm aus den verschiedenen Wahrscheinlichkeiten der Abgangsklassen. Die Aufteilung der gemerzten Schafe auf die verschiedensten Abgangsgründe (freiwillig, unfreiwillig, unfruchtbar) wurde im Wesentlichen aus den beantworteten Fragebögen entnommen bzw. teilweise nach Absprache mit dem Zuchtausschuss des ÖBSZ adaptiert (siehe auch Kapitel 2).

Tabelle 5.1 Im Modell unterstellte Aufteilung der Schafe auf die einzelnen Laktationen in % für a) Bergschaf, b) Merinolandschaf, c) Fleischschafe und d) Milchschafe

a) Bergschaf

	Laktation								
	1	2	3	4	5	6	7	8	>=9
Unfreiwill.									
Merzung	0,70	0,56	0,43	0,93	0,96	1,19	0,92	0,72	3,72
Unfruchtbarkeit	0,76	1,35	1,03	0,85	0,70	0,58	0,45	0,35	0,00
Freiwillige Merzung	3,52	2,41	1,14	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Überlebende	18,50	14,19	11,60	9,59	7,93	6,17	4,79	3,72	0,00
Summe	23,49	18,50	14,19	11,60	9,59	7,93	6,17	4,79	3,72

b) Merinoland

	Laktation								
	1	2	3	4	5	6	7	8	>=9
Unfreiwill.	0,65	0,52	0,43	0,97	1,01	1,00	0,87	0,80	4,16
Merzung									
Unfruchtbarkeit	0,70	0,85	0,89	0,89	0,73	0,61	0,49	0,39	0,00
Freiwillige Merzung	2,81	1,92	0,71	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Überlebende	17,46	14,17	12,15	10,05	8,31	6,71	5,35	4,16	0,00
Summe	21,62	17,46	14,17	12,15	10,05	8,31	6,71	5,35	4,16

c) Fleischschafe

	Laktation								
	1	2	3	4	5	6	7	8	>=9
Unfreiwill.	0,71	0,56	0,43	0,93	0,96	1,19	0,93	0,96	3,49
Merzung									
Unfruchtbarkeit	0,76	1,35	1,04	0,85	0,70	0,58	0,45	0,35	0,00
Freiwillige Merzung	3,53	2,41	1,14	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Überlebende	18,55	14,23	11,63	9,62	7,95	6,18	4,80	3,49	0,00
Summe	23,55	18,55	14,23	11,63	9,62	7,95	6,18	4,80	3,49

d) Milchschafe

	Laktation								
	1	2	3	4	5	6	7	8	>=9
Unfreiwill. Merzung	2,39	5,89	3,83	2,76	2,06	2,04	1,19	0,49	0,43
Unfruchtbarkeit	0,92	0,75	0,51	0,35	0,62	0,50	0,41	0,18	0,00
Freiwillige Merzung	2,10	1,23	0,83	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Überlebende	24,53	16,67	11,49	7,92	5,24	2,69	1,10	0,43	0,00
Summe	29,94	24,53	16,67	11,49	7,92	5,24	2,69	1,10	0,43

In Tabelle 5.1 ist die im Programm unterstellte Altersstruktur für die Rassen Bergschaf, Merinolandschaf, Fleischschafe und Milchschafe dargestellt, in Tabelle 5.2 die dazugehörigen Abgangswahrscheinlichkeiten für die Abgangsklassen Unfreiwillige Merzung, Unfruchtbarkeit und Freiwillige Merzung. Die unfreiwillige und freiwillige Merzung werden im Programm direkt vorgegeben, während sich die Wahrscheinlichkeit, wegen Unfruchtbarkeit gemerzt zu werden, aus den unterstellten Belegungserfolgen ergibt. Eine freiwillige Merzung wurde in Anlehnung an Miesenberger (1997) bei allen Rassen nur bis zur 4. Laktation vorgesehen, in der letzten Laktationsklasse wurden alle Tiere unfreiwillig ausgeschieden. Für denselben Abgangsgrund wurde in allen Laktationen der gleiche Abgangszeitpunkt unterstellt (Tabelle 5.3).

Tabelle 5.2 Abgangswahrscheinlichkeiten für Schafe der Rassen a) Bergschaf, b) Merinolandschaf, c) Fleischschafe und d) Milchschafe

a) Bergschaf

Abgangsklasse	Laktation							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Unfreiwillige Merzung	0,03	0,03	0,03	0,08	0,10	0,15	0,15	0,15
Unfruchtbarkeit	0,03	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Freiwillige Merzung	0,15	0,13	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

b) Merinolandschaf

Abgangsklasse	Laktation							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Unfreiwillige Merzung	0,03	0,03	0,03	0,08	0,10	0,12	0,13	0,15
Unfruchtbarkeit	0,03	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Freiwillige Merzung	0,13	0,11	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

c) Fleischschafe

Abgangsklasse	Laktation							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Unfreiwillige Merzung	0,03	0,03	0,03	0,08	0,10	0,15	0,15	0,20
Unfruchtbarkeit	0,03	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Freiwillige Merzung	0,15	0,13	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

d) Milchschafe

Abgangsklasse	Laktation							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Unfreiwillige Merzung	0,08	0,24	0,23	0,24	0,26	0,39	0,44	0,45
Unfruchtbarkeit	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,10	0,15	0,16
Freiwillige Merzung	0,07	0,05	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle 5.3 Abgangszeitpunkt nach Rasse und Abgangsklasse

Rasse	Abgangszeitpunkt (Laktationstag)		
	Unfreiwillige Merzung	Unfruchtbarkeit	Freiwillige Merzung
Bergschaf	120	245	120
Merinoland	60	360	60
Fleischschafe	60	360	60
Milchschafe	150	490	150

Fruchtbarkeitskennzahlen

Folgende Merkmale der Fruchtbarkeit wurden berücksichtigt:

- Rastzeit (RZ): Zeit von der Ablammung bis zur 1. Belegung in Tagen
- Konzeptionsrate (KR): Relative Anteil von Ablammungen aus den jeweiligen Belegungsversuchen in %.
- Verzögerungszeit (VZ): Zeit von der 1. Belegung bis zur erfolgreichen Besamung in Tagen.
- Erstlammalter
- Trächtigkeitsdauer
- Wurfgröße

In der österreichischen Schafzucht ist die künstliche Besamung nicht üblich. Im Programm zur Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte ist allerdings eine Eingabe des Besamungs- bzw. Belegungserfolges erforderlich. Die durchschnittlichen Konzeptionsraten für Belegungen von Jungschafen und Schafen in den verschiedenen Laktationen mussten daher angegeben werden. Diese wurden so gewählt, dass sie im Schnitt mit den tatsächlichen Daten übereinstimmende Zwischenlammzeiten ergaben. Für alle Rassen wurden generell nur zwei Belegungen vorgesehen, die Verzögerungszeit zwischen der 1. und 2. Belegung wurde mit 34 Tagen angenommen. Für 1. und 2. Belegung wurden dieselben Konzeptionsraten unterstellt. Die Wahrscheinlichkeit, wegen Unfruchtbarkeit gemerzt zu werden, ergab sich also aus den in Tabelle 5.4 vorgegebenen Belegungserfolgen und der unterstellten maximalen Anzahl von 2 Belegungsversuchen.

Tabelle 5.4 Im Modell unterstellte Konzeptionsraten und Rastzeiten

Laktation	RZ ¹	Jung- schaf	Belegung in Laktation							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Bergschaf	130	0,85	0,83	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Merinoland	130	0,85	0,82	0,78	0,75	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Fleischschaf ²	200	0,85	0,82	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Milchschaf	200	0,85	0,83	0,83	0,83	0,83	0,72	0,70	0,61	0,60

¹RZ = Rastzeit, ² saisonal (asaisonal RZ=130)

Im Modell wurde für denselben Abgangsgrund in allen Laktationen der gleiche Abgangszeitpunkt unterstellt. Bei der Rast- und Verzögerungszeit wurde ebenfalls nicht zwischen Laktationen unterschieden. Wegen der unterschiedlichen Konzeptionsraten in den einzelnen Laktationen ergaben sich jedoch verschiedene Zwischenlammzeiten.

Für das Erstlammalter wurde für alle Rassen 450 Tage, für die Trächtigkeitsdauer 150 Tage unterstellt.

In der Ausgangsvariante für Rinder wurden Mehrlinge vernachlässigt. Diese spielen allerdings in der Schafzucht eine große Rolle und wirken sich bei der Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte mehrfach aus. Zu berücksichtigen sind Mehrlinge beim Futterbedarf des Mutterschafes in der Trächtigkeit, beim Wachstum der Lämmer durch unterschiedliche Geburtsgewichte, bei Stallplatz und Futterbedarf, Arbeitszeit und Verkaufserlös der zusätzlichen Mastlämmer bzw. der überzähligen Tiere. Daher wurde die Wurfgröße im Programm berücksichtigt, eine Übersicht über die Verteilung der Geburtstypen gibt Tabelle 5.5, wobei nur Einlinge, Zwillinge und Drillinge berücksichtigt wurden. Die Geburtsgewichte von Einlingen wurden bei Bergschafen und Milchschafen mit 5 kg und bei Merinoland und Fleischschafen mit 6 kg angenommen. Zwillingen wurde jeweils 1 kg, Drillingen 2 kg abgezogen.

Tabelle 5.5 Im Modell unterstellte Verteilung von Einlingen, Zwillingen und Drillingen

Rasse	Einling	Anteil in %	
		Zwillinge	Drillinge
Bergschaf	35	56	9
Merinoland	36	58	6
Fleischschaf	38	57	5
Milchschaf	30	53	17

Verwendung der Nachzucht

Für die Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass aus einer Geburt lebende Lämmer resultieren, wurden folgende Totgeburtenraten in Prozent unterstellt: Bergschafe 6,7%, Merinoland, Fleischschafe und Milchschafe 5%.

Die weiblichen Lämmer wurden bis zum Erstlammalter bzw. bis zum Verkaufszeitpunkt als Zuchttiere aufgezogen. Die unterstellten Aufzuchtverluste betragen 5% für Bergschafe, 4%

für Merinolandschafe, 6% für Fleischschafe und 8% für Milchschafe. Die Abgänge wegen Unfruchtbarkeit ergaben sich aus den für Jungschafe angegebenen Konzeptionsraten. Es wurden jeweils so viele Tiere remontiert, dass die Herdengröße konstant blieb. Alle überzähligen Tiere wurden verkauft.

Männliche Lämmer wurden entweder ebenfalls zur Zucht aufgezogen oder gemästet. Pro ablammdem Mutterschaf wurden beim Bergschaf und Merinoland je 7,7%, beim Fleischschaf 29% und beim Milchschaaf 4,9% der männlichen Tiere als Zuchtböcke aufgezogen.

5.1.3.2 Berechnung verschiedener Erlöse

Milchleistung und Milcherlös

Berechnung der Milchleistung

Das Milchleistungspotential für eine Standardlaktation in der 1. Laktation wurde vorgegeben, jenes der höheren Laktationen wurde mit Faktoren, welche die durch Alterung verursachte Milchleistungssteigerung innerhalb Schaf (= Reifegrad) beschreiben, multiplikativ ermittelt (Tabelle 5.6). Die Standardlaktation bei Bergschafen, Merinoland und Fleischschafen entsprach dabei der durchschnittlichen Säugezeit der Lämmer beim Mutterschaf. Für Fleischschafe wurde sowohl eine Variante mit saisonalen als auch eine Variante mit asaisonalen Tieren (Schwarzkopf) Linien vorgesehen.

Tabelle 5.6 Unterstellte Milchmenge in kg für die 1. Laktation (absolut) und Altersfaktoren für die Berechnung des Milchleistungspotentials der Folgelaktationen

Rasse	Standard-lakt. (d)	Leistung 1. Lakt.	Alterungsfaktoren							
			2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Bergschaf	120	110	1,27	1,36	1,39	1,36	1,30	1,19	1,14	1,12
Merinoland	56	85	1,27	1,36	1,39	1,36	1,30	1,19	1,14	1,12
Fleischschafe ¹	120	100	1,27	1,36	1,39	1,36	1,30	1,19	1,14	1,12
Fleischschafe ²	56	85	1,27	1,36	1,39	1,36	1,30	1,19	1,14	1,12
Milchschafe	240	390	1,27	1,36	1,39	1,36	1,30	1,19	1,14	1,12

¹ saisonal, ² asaisonal

Die täglichen Milchleistungen und Inhaltstoffe wurden für alle Laktationen mittels einer von Wood (1967) beschriebenen Exponentialfunktion berechnet (siehe auch Kapitel 2):

$$y_t = a \cdot t^b \cdot e^{c \cdot t}$$

Die Milch-, Fett- bzw. Eiweißleistung y am Tag t wird durch die Parameter a für das Leistungsniveau, b für den Kurvenanstieg zu Beginn und c für den Kurvenabfall im Verlauf der Laktation bestimmt. Der Parameter a der Wood-Kurve wurde für die entsprechenden Laktationskurvenverläufe und dem vorgegebenen Milchleistungspotential (MP) im Programm entsprechend folgender Beziehung intern berechnet:

$$a = \frac{MP}{\sum_{t=1}^{305} t^b \cdot e^{c \cdot t}}$$

Im verwendeten Modell wurde bei der Beschreibung des Laktationskurvenverlaufes zwischen 1., 2. und höheren Laktationen unterschieden. Die Wood-Parameter für die ersten drei Laktationen der Merkmale Milchmenge, Fett- und Eiweißprozent wurden aus dem in Abschnitt 2.2 beschriebenen Datenmaterial entnommen (Tabelle 5.7). Für die Inhaltsstoffe wurden beim Ostfriesischen Milchschaaf für die 1. Laktation durchschnittliche Werte von 5,62 % Fett und 4,90% Eiweiß angenommen, in den höheren Laktationen 5,66% Fett und 4,88% Eiweiß. Für alle anderen Rassen wurden die Milchinhaltstoffe erhöht und zwar um je 1% Fett und 0,7% Eiweiß.

Tabelle 5.7 Parameter der Wood-Kurve für das Ostfriesische Milchschaaf

Laktation	Milchmenge		Fettprozent		Eiweißprozent	
	b	c	b	c	b	c
1.	0,180	-0,0087	-0,0469	0,00120	-0,09862	0,00133
2.	0,167	-0,0108	-0,0536	0,00210	-0,11732	0,00156
3.	0,116	-0,0930	-0,1893	0,00370	-0,13098	0,00171

Innerhalb Laktation wurde am selben Laktationstag für alle Klassen die gleiche Leistung unterstellt. Für die Berechnung der Ergebnisse je Klasse wurden die täglichen Milch-, Fett- und Eiweißmengen bis zum Abgangstag oder bis zum Zeitpunkt des Trockenstellens aufsummiert. Im letzten Fall leitete sich die Laktationslänge von der Zwischenlammzeit und der im Modell unterstellten Trockenstelldauer ab. Die Milch-, Fett- und Eiweißleistung je Herdendurchschnittsschaaf wurde aus den Klassenergebnissen und der Klassenverteilung berechnet (siehe Miesenberger, 1997).

Tabelle 5.8 Im Modell errechnete Milch-, Fett-, und Eiweißleistungen in kg sowie Zwischenlammzeit (ZLZ) zur nächsten Laktation in Tagen für Ostfriesische Milchschaafe

Rasse	Merkmal	Laktation								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Milchschaaf	Milch (kg)	392	441	467	472	468	457	438	428	423
	Fett (kg)	21,7	23,9	25,4	25,7	25,5	24,8	23,8	23,2	22,9
	Eiweiß (kg)	19,1	21,5	22,7	23,0	22,8	22,2	21,3	20,8	20,6
	ZLZ (d)	354	354	354	354	356	358	358	358	

Die im Modell in den einzelnen Laktationen unterstellten absoluten Milch-, Fett- und Eiweißleistungen sind für jene Tiere der Rasse Ostfriesisches Milchschaaf in Tabelle 5.8 angeführt, die die nächste Laktation erreichten. Es sei darauf hingewiesen, dass nicht Standardlaktationen zur Berechnung der Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaaf herangezogen wurden, da die tatsächliche Laktationslänge in den einzelnen Klassen unterschiedlich war.

Milcherlös

Das Bezahlungsschema für Schafmilch wurde vom Verein zur Förderung der Schaf- und Ziegenmilchproduktion im Waldviertel zur Verfügung gestellt. Für die höchste Qualität mit einer maximalen Keim- und Zellzahl von 500.000 wird ein Grundpreis von € 0,40 bezahlt sowie je % Fett € 0,0443 und je % Eiweiß € 0,0741. Ein Transportkostenbeitrag von € 0,03 und ein Vereinsbeitrag von € 0,0042 je Liter sowie eine Erfassungs- und Untersuchungspauschale von € 2 und Abzug für Anlieferungen von unter 100 l von € 8 pro Abholung wurden berücksichtigt, was in einem durchschnittlichen Grundpreis von € 0,37 resultierte.

Milchverwendung bei Bergschaf, Merinoland und Fleischschaf

Für die Rassen Bergschaf, Merinoland und Fleischschafe musste das Programm insofern verändert werden, als die Milch nicht verkauft wird, sondern den Lämmern als Futtermittel zur Verfügung steht. Die mit Hilfe der Wood-Kurve berechnete tägliche Milchmenge wird auf die durchschnittliche Anzahl an Lämmern pro Mutterschaf (je Rasse unterschiedlich in Abhängigkeit der Wurfgröße) aufgeteilt. Der durchschnittliche Energie- und Eiweißbedarf der zur Verfügung stehenden Milch wird berechnet. In den ersten Lebenswochen wird eine etwaige Unterversorgung der Lämmer durch Milchaustauschfutter kompensiert. Ab der 7. Lebenswoche bis zum Ende der Säugeperiode wird die Milch dazu herangezogen, einen Teil des Energie- und Eiweißbedarfes zu decken und damit den Bedarf an anderen Futtermitteln zu reduzieren.

Erlös für gemerzte Schafe und Lämmer

Der Erlös für ein gemerztes Schaf oder Jungschaf wurde aus dem Gewicht zum Zeitpunkt der Merzung, den Ausschlachtungsprozenten und dem Preis je kg Schlachtgewicht errechnet. Das Gewicht (LW) zum Zeitpunkt t der Merzung ergab sich für alle Schafe bis zum durchschnittlichen Schlachtgewicht der Masttiere aus der Gompertz-Funktion.

Bei Miesenberger (1997) berechnete sich das Gewicht von Rindern aus dem vorgegebenen Gewicht für eine ausgewachsene Kuh (MW), dem Geburtsgewicht (BW) und folgender Funktion (Dijkhuizen et al., 1986):

$$LW_t = MW - (MW - BW) \cdot e^{-0,0019 \cdot t}$$

Diese Formel wurde für Schafe angepasst, indem für weibliche Tiere der Faktor 0,0019 durch 0,0060 und für männliche Tiere durch 0,0040 ersetzt wurde.

In Analogie zu Miesenberger (1997) wurde weiters angenommen, dass Schafe, die wegen freiwilliger Merzung noch während der 1. Laktation aus der Herde ausschieden, einen besseren Preis erzielten (€ 350). Für Jungschafe und Tiere in der 1. Laktation wurde ein Preis von € 2,0 pro kg Lebendgewicht unterstellt, für höhere Laktationen € 1,50. Die durchschnittliche Ausschachtung für gemerzte Tiere betrug generell 40%. Für die Berechnung des durchschnittlichen Erlöses je Herdendurchschnittsschaf und Ablammzyklus mussten die aus dem Schafverkauf resultierenden Erlöse der einzelnen Abgangsklassen mit den entsprechenden Wahrscheinlichkeiten gewichtet werden.

Erlös aus Wollverkauf

Da sich die Kosten und Erlöse für die Wolle in etwa die Waage halten, wurde das Merkmal Wolle nicht im Programm berücksichtigt.

5.1.3.3 Berechnung verschiedener Kosten

Milch- und Mutterschafe

Die unterstellte Futtermittellration wurde in Abhängigkeit von der Milchleistung täglich mittels linearer Programmierung (Press et al., 1986) ermittelt. Dies garantierte die Berechnung der billigsten Ration aus den konzeptionell zur Verfügung stehenden Futtermitteln bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Bedarfs und Erfüllung zusätzlicher Restriktionen wie z.B. Futteraufnahmekapazität und maximaler Kraftfutteranteil. Die täglichen Kosten wurden aufsummiert und ergaben so die Klassenergebnisse, welche für die Berechnung der Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf und Ablammzyklus entsprechend den Klassenwahrscheinlichkeiten gewichtet wurden.

Neben der Futteraufnahmekapazität wurden zusätzliche einige Restriktionen berücksichtigt. In der Ausgangssituation durfte von der aufgenommenen Trockensubstanz maximal 90 % Silage, maximal 50 % Maissilage und maximal 80 % Kraftfutter sein. Der Mindestrohfasergehalt betrug 12 %. Für Sommer und Winterfütterung standen unterschiedliche Futtermittel zur Verfügung. Die im Modell verwendeten Futtermittel sind samt Kosten und Inhaltstoffen in Tabelle 5.9 angeführt.

Tabelle 5.9: Angaben zu den unterstellten Futtermitteln je kg Trockensubstanz

	Preis/kg TM (€)	Rohprotein (g)	MJ ME	% Rohfaser
Sommerfütterung				
Heu, 2. Schnitt	0,13	148	9,39	23,6
Gras	0,09	169	10,97	24,0
Gras – alpin ¹	0,08	147	8,84	26,0
Maissilage	0,11	85	10,8	19,9
Wintergerste	0,12	120	12,93	3,3
Soja	0,28	513	13,02	6,5
Winterfütterung				
Heu, 2. Schnitt	0,13	148	9,39	23,6
Grassilage, 1. Schnitt	0,12	169	10,04	23,2
Maissilage	0,11	85	10,8	19,9
Wintergerste	0,12	120	12,93	3,3
Soja	0,28	513	13,02	6,5

¹ nur für die Variante Bergschaf - Alm

Die tatsächlichen Kosten für Grundfuttermittel schwanken einerseits wegen der unterschiedlichen natürlichen Produktionsgrundlagen und Betriebsgrößen und andererseits wegen des unterschiedlichen Mechanisierungsgrades und der unterschiedlichen Arbeitstechnik bei gleicher Betriebsgröße sehr stark (Miesenberger, 1997). Die Bewertung der vorliegenden Futtermittel basierte auf den Angaben von Miesenberger (1997), Tschöll (2004), Buchgraber et al. (1997) und BAL Gumpenstein (2001). Die Kosten für die Futtermittel wurden zum Teil in Absprache mit Dr. Michael Eder, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Universität für Bodenkultur Wien, angepasst.

Tierarztkosten

Im Gegensatz zur Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte bei Rindern wurden für Schafe keine Tierarztkosten in Abhängigkeit der Milchleistung berücksichtigt, da diesbezüglich keine Literaturwerte zur Verfügung standen. Ebenso wenig wurden die Kosten der Klauenpflege berücksichtigt. Für Lämmer wurde je € 1, für Jungschafe € 10 als Tierarztkosten berücksichtigt. Überdies gingen auch die Tierarztkosten für Schweregeburten mit € 50/Arbeitsstunde und die Kosten während der Mast von männlichen Tieren von € 1 ein.

Belegungskosten

In der Schafzucht ist die künstliche Besamung in Österreich nicht üblich. Daher musste versucht werden, die Kosten eines Widders, der in der Herde steht, auf die weiblichen Schafe in der Herde, die er zu belegen hat, aufzuteilen. Die dabei berücksichtigten Kosten gehen aus Tabelle 5.10 hervor.

Tabelle 5.10 Unterstellte Kosten für die Haltung eines Widders

Kostenart	€
Differenz von Ankaufspreis und Verkaufspreis nach 2 Jahren	300,-
Tierarztkosten pro Jahr	6,-
Stallplatzkosten pro Jahr	21,-
Arbeitskosten (à 1,5 min/Tag und € 10/h) pro Jahr	91,25
Futterkosten pro Jahr	89,24

Für die Futterkosten wurde eine Ration bestehend aus Kraftfutter, Heu und Grundfutter unterstellt. Während der weniger intensiven Deckzeit an 180 Tagen im Jahr besteht die Ration aus je 0,5 kg Kraftfutter und Heu und dem Rest Grundfutter und enthält etwa 16 MJ ME. Während der intensiveren Deckzeit an 185 Tagen im Jahr besteht die Ration bei etwa 21 MJ ME aus je 1 kg Kraftfutter und Heu und dem Rest Grundfutter. Da der Wollertrag etwa den Kosten für die Schur gleichzusetzen ist, wurde dieser Bereich nicht berücksichtigt.

Die Gesamtkosten für einen Widder in 2 Jahren betragen daher € 715 bzw. pro Jahr € 357,50. Die Kosten pro Schaf hängen folglich von der Herdengröße ab. Da für jedes Schaf der Widder unabhängig von der Anzahl der tatsächlichen Belegungen benötigt wird, verursacht im Modell nur jeweils die erste Belegung Kosten. Für saisonale Schafe wurden einmal jährliche Kosten berechnet, für asaisonale Rassen wurden die Kosten entsprechend der kürzeren

Zwischenlammzeit reduziert. In Tabelle 5.11 sind die Kosten für die Erstbelegung bei verschiedenen Herdengrößen angeführt. Im Modell wurde eine Herde von 40 zu belegenden Tieren unterstellt.

Tabelle 5.11 Kosten für die Erstbelegung für saisonale und asaisonale Rassen (ZLZ = Zwischenlammzeit) in €

Anzahl zu belegender Schafe	Kosten für Erstbelegung (€)	
	Saisonale Rassen	Asaisonale Rassen (ZLZ 280 Tage)
20	17,88	13,71
30	11,92	9,14
40	8,94	6,86
50	7,15	5,48
60	5,96	4,57

Kosten je Geburt

Die Kosten je Geburt hängen vom Geburtsverlauf ab. Dieser wurde wie folgt eingeteilt: Leichtgeburt (keine Geburtshilfe erforderlich), Schweregeburt (Geburtshilfe erforderlich) und Tierärztliche Hilfe. Im Fragebogen wurde von den Zuchtverbänden eine durchschnittliche Verteilung auf die einzelnen Klassen sowie die dazu nötige Arbeitszeit bekannt gegeben (Tabelle 5.12).

Tabelle 5.12 Angaben zur Berechnung der durchschnittlichen Kosten pro Geburt

Rasse	Geburtsverlauf		
	Leicht	Schwer	Tierarzt
Bergschaf	94%	4%	2%
Merinoland	96%	2,4%	1,6%
Fleischschaf	86%	12%	2%
Milchschaf	85%	10%	5%
Akh ¹	0,02	0,12	0,25
Tierarztkosten / Geburt (€)	0	0	50

¹Arbeitszeitbedarf in Arbeitskraftstunden (Akh)

Kosten für die Bestandesergänzung und sonstige Kosten

Die Kosten für die Bestandesergänzung wurden entsprechend den Kosten für die Aufzucht eines Jungschafes von der Geburt bis zum Erreichen des Erstlammalters berücksichtigt. Diese wurden für die Berechnung der Kosten je Herdendurchschnittsschaf und Ablammzyklus mit der entsprechenden Wahrscheinlichkeit (Anteil der Schafe in der 1. Laktation) multipliziert.

Neben den oben genannten Kosten wurden pro Milchschaf bzw. Mutterschaf noch Standplatzkosten in der Höhe von € 21,- je Schafplatz und Jahr und Arbeitskosten von € 10,-

je Arbeitskraftstunde berücksichtigt. Die Berechnung des Arbeitszeitbedarfes für das Melken (nur bei Milchschaften, getrennt nach Milchentzug und sonstiger Arbeitszeitbedarf für das Melken) betrug 12,5 Minuten je 100 l Milch sowie 3 Minuten unabhängig von der Milchmenge. Darüber hinaus wurden 3 Minuten für sonstige Tätigkeiten veranschlagt. Für trockenstehende Tiere wurden 2 Minuten pro Tag statt der Melkzeit angenommen.

Kosten für Milchleistungskontrolle, Mineralstoffe, Strom, Wasser usw. wurden in dieser Untersuchung nicht separat berücksichtigt. Dies deshalb, weil davon ausgegangen wurde, dass diese Kosten die wirtschaftlichen Gewichte nur unwesentlich beeinflussen.

Kosten und Erlöse des Bereiches Lämmermast

Bei allen Rassen wurden all jene männlichen Tiere, die nicht als Zuchtböcke aufgezogen wurden, gemästet. Die Kosten wurden täglich ermittelt und über eine gesamte Mastperiode aufsummiert. Das Abgangsalter übte deshalb einen wesentlichen Einfluss auf die Kosten je Masttier aus. Die Länge der Mastperiode wurde bei dem fix vorgegebenen Mastendgewicht zwischen 40 und 44 kg durch die täglichen Zunahmen, die mittels einer Gompertz-Funktion berechnet wurden, bestimmt.

Bei der Berechnung der Kosten je Masttier wurden die Kosten der Lämmerfütterungsphase, Standplatzkosten, Fütterungskosten, Tierarztkosten, Arbeitskosten und sonstige Kosten berücksichtigt. Die zur Wahl stehenden Futtermittel entsprachen denen der weiblichen Tiere. Tabelle 5.13 gibt einen Überblick über die jeweilige Ausgangssituation bei den verschiedenen Rassen.

Tabelle 5.13 Angaben zur Lämmermast in der jeweiligen Ausgangssituation der verschiedenen Rassen

		Bergschaf	Merinoland	Fleischschaf	Milchschaf
Ø tägliche Zunahmen	g	285	309	326	262
Schlachalter	Tage	145	135	131	147
Ø Ausschachtung	%	47,5	47,5	47,5	46
Ø Preis/kg ¹	€	4,82	4,77	4,89	4,81
Ø Mastendgewicht	kg	42,1	42,9	43,4	39,3
Ø Schlachtgewicht	kg	20,0	20,4	20,6	18,1
Nettozunahme	g	138	151	157	123
Standplatzkosten/d	€	0,03	0,03	0,03	0,03
Tierarztkosten/Mastperiode	€	1	1	1	1
sonstige Kosten/Mastperiode	€	1	1	1	1
Arbeitszeit/Masttier und Tag ²	min	0,3	0,3	0,3	0,3
Profit je Mastlamm		55,83	64,37	68,74	18,82

¹ ergibt sich aus der Verteilung der Handelsklassen und dem Preis je Handelsklasse

² Arbeitszeit für die Futtervorlage ist in den Preisen für Futtermittel inkludiert

Der große Unterschied im Erlös zwischen Milchschaften und den übrigen Rassen liegt nur zu einem geringen Teil an der etwas schlechteren Leistung. Der Erlös liegt beim Milchschaft bei etwa € 87, bei den übrigen Rassen etwa bei € 100. Es spielen in diesem Zusammenhang vielmehr die hohen Futterkosten und hier insbesondere die Kosten für das Milchaustauschfutter während der ersten Wochen eine entscheidende Rolle.

Zur Berechnung des durchschnittlichen Preises je kg Schlachtgewicht wurden die Preise je EUROP-Handelsklasse (Hkl) mit den Häufigkeiten der einzelnen Klassen gewichtet (Tabelle 5.14). Sowohl die Verteilung der Handelsklassen als auch die durchschnittlichen Preise wurden mit Hilfe des Fragebogens von den Verbänden zur Verfügung gestellt. In Tabelle 5.15 sind die Erlöse und der Profit für die Aufzucht von Zuchtböcken für alle Rassen angeführt.

Tabelle 5.14: Handelsklassenverteilung und deren Preise in € je kg Schlachtgewicht (SW)

	Handelsklasse				
	E	U	R	O	P
Preis in € / kg SW	5,50	5,00	4,80	4,40	4,00
Klasseneinteilung in % bei Bergschaf	0	30	60	10	0
Klasseneinteilung in % bei Merinoland	0	3	90	5	2
Klasseneinteilung in % bei Fleischschaf	10	30	50	10	0
Klasseneinteilung in % bei Milchschaft	0	30	60	8	2

Tabelle 5.15 Angaben zum Erlös der Aufzucht männlicher Zuchttiere

		Bergschaf	Merinoland	Fleischschaf	Milchschaft
Ø Verkaufsalter	Tage	260	260	260	260
Ø Erlös bei Verkauf	€	800	500	500	500
Ø Profit	€	724,45	431,67	428,34	393,14

5.1.4. Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte: Definition der Merkmale (z.T. zitiert nach Miesenberger, 1997)

Der ökonomische Wert der Leistungssteigerung wurde aus der Differenz des Gewinnes je Betrieb und Jahr bei zwei Leistungsstufen eines Merkmals berechnet. Die Gewinndifferenz wurde durch die Anzahl der Herdendurchschnittsschafe und dem Ausmaß der genetischen Veränderung des entsprechenden Merkmals dividiert (Differenzenmethode) und ergab so den ökonomischen Wert (= Grenznutzen) der genetischen Leistungsverbesserung je Merkmalseinheit, Herdendurchschnittsschaf und Jahr. Die Höhe des Leistungsunterschieds zwischen zwei Leistungsniveaus wurde dabei möglichst klein gewählt, um mögliche nichtlineare Effekte auf die wirtschaftlichen Gewichte aufzeigen zu können. Für die Überprüfung der Auswirkung des Leistungsniveaus auf den Grenznutzen wurden mehrere Leistungsstufen überprüft.

Da die Grenznutzen je Merkmalseinheit für Merkmale mit unterschiedlicher genetischer Varianz nicht direkt miteinander verglichen werden konnten, wurden die wirtschaftlichen Gewichte je genetischer Standardabweichung berechnet. Diese drücken den ökonomischen Wert eines gegenüber dem derzeitigen Mittel um eine genetische Standardabweichung verbesserten Merkmals je Herdendurchschnittsschaf und Jahr aus. Die unterschiedliche genetische Varianz der Merkmale und die unterschiedlichen Häufigkeiten der Merkmalsrealisierungen konnten dadurch entsprechend berücksichtigt werden.

Wie schon erwähnt, wurden für die Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte alle Faktoren wie Standplätze, Futter, Arbeit usw. als beliebig teilbar und als frei verfügbar angesehen. Dies galt für einen mit der Leistungssteigerung verbundenen höheren Faktoranspruch ebenso wie für einen damit verbundenen verringerten Faktoranspruch. Die beschriebene Forderung, bei der Ableitung von wirtschaftlichen Gewichten alle Kosten als variabel zu betrachten, konnte dadurch erfüllt werden.

Aus der Definition der wirtschaftlichen Gewichte geht hervor, dass vor der Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte bekannt sein muss, welche Merkmale im Gesamtzuchtwert berücksichtigt werden sollen, um Doppelberücksichtigungen zu vermeiden.

Für die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte wurden Gesamtzuchtwertvarianten unterstellt bei denen neben den funktionalen Merkmalen (Nutzungsdauer, Wurfgröße, Aufzuchtverluste, Zwischenlammzeit, Totgeburtenrate, Geburtsverlauf) und den Fleischleistungsmerkmalen (Tägliche Zunahmen, Ausschachtung, Handelsklasse) die Milchleistungsmerkmale Milchträger, Fettmenge und Eiweißmenge berücksichtigt wurden.

Milchleistungsmerkmale

Die wirtschaftlichen Gewichte für die Milchleistungsmerkmale basierten auf Leistungssteigerungen in allen Laktationen, welche in durchschnittlichen Leistungssteigerungen je Herdendurchschnittsschaf und Jahr ausgedrückt wurden. Die Leistungsveränderungen in den einzelnen Laktationen wurden entsprechend der Herdenverteilung auf die einzelnen Schafklassen berücksichtigt.

Milchträger (= fett- und eiweißfreie Milchmenge)

Die für die Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes notwendige Leistungssteigerung erfolgte über die Erhöhung der berechneten täglichen Milchmengen über die gesamte Laktation um den gleichen absoluten Betrag. So wurde gewährleistet, dass der Laktationskurvenverlauf konstant blieb. Da neben dem Milchträger auch die Fett- und Eiweißmenge berücksichtigt wurde, mussten die täglichen Fett- und Eiweißgehalte der Milch entsprechend reduziert werden, um eine gegenüber der Ausgangssituation konstante Fett- und Eiweißmenge zu erhalten.

Fettmenge

Beim Merkmal Fettmenge wäre es möglich, das wirtschaftliche Gewicht je nach Gesamtzuchtwertvariante nach zwei verschiedenen Methoden abzuleiten.

1. Eine Leistungssteigerung der Fettmenge erfolgt über die Erhöhung des Fettgehaltes bei konstanter Milchmenge, wenn der Milchträger als eigenes Merkmal im Gesamtzuchtwert enthalten ist. Gegenüber der Ausgangssituation wird der mittels Wood-Gleichungen täglich berechnete Fettgehalt in den untersuchten Leistungsstufen um jeweils 0,1 Prozentpunkte erhöht, was in einer gesteigerten Fettmenge resultiert.

2. Eine Leistungssteigerung der Fettmenge kann auch über die Erhöhung der Milchmenge realisiert werden. Dies erfolgt, wie für den Milchträger, über die Steigerung der täglichen Milchmenge.

Um eine Doppelberücksichtigung des Merkmales Milchträger zu vermeiden, musste die erstgenannte Methode zur Steigerung der Fettmenge herangezogen werden.

Eiweißmenge

Die Ableitung eines wirtschaftlichen Gewichtes für Eiweißmenge erfolgte analog zu dem für die Fettmenge beschriebenen Verfahren.

Funktionale Merkmale

Die wirtschaftlichen Gewichte für die funktionalen Merkmale, die ebenfalls je Herdendurchschnittsschaf und Jahr ausgedrückt wurden, basierten wie die wirtschaftlichen Gewichte für die Milchleistungsmerkmale auf Merkmalsveränderungen in allen Laktationen.

Nutzungsdauer

Die Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes für Nutzungsdauer erfolgte durch gleichzeitige Änderung der Wahrscheinlichkeit für unfreiwillige Merzung in allen Laktationen um jeweils einen Prozentpunkt. Die Wahrscheinlichkeiten wegen eines der beiden übrigen Abgangsgründe gemerzt zu werden, blieben dabei in der Ausgangssituation konstant. Aus den veränderten Abgangsraten ergab sich eine neue Verteilung der Herde auf die einzelnen Schafklassen und eine verlängerte Nutzungsdauer. Dadurch wurden die gegenüber der Ausgangssituation unveränderten Leistungen der einzelnen Schafklassen unterschiedlich häufig realisiert, was sich in den Ergebnissen je Herdendurchschnittsschaf und Jahr auswirkte.

Geburtsverlauf

Beim Geburtsverlauf, dessen Einteilung bereits beschrieben wurde, handelt es sich um ein kategorisches Merkmal. Die für die Berechnung eines wirtschaftlichen Gewichtes notwendige Veränderung der in Tabelle 5.12 enthaltenen Ausgangsverteilung erfolgte nach der von Miesenberger (1997) für den Kalbeverlauf beschriebenen Methode.

Totgeburtenrate

In der Ausgangssituation wurden in allen Laktationen die gleichen Totgeburtenraten unterstellt. Die Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes für Totgeburtenrate erfolgte durch gleichzeitige Variation der Totgeburtenrate in allen Laktationen um einen Prozentpunkt.

Aufzuchtverluste

Die Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte für die Aufzuchtverluste erfolgte analog zu der für die Totgeburtenrate.

Zwischenlammzeit

Da in der Schafzucht keine künstliche Besamung durchgeführt wird und folglich tatsächliche Konzeptionsraten nicht bekannt sind, wurde das wirtschaftliche Gewicht für die Zwischenlammzeit nicht über die Konzeptionsrate, sondern über eine Verkürzung der Rastzeit von jeweils einem Tag abgeleitet.

Wurfgröße

Die Wurfgröße ist wie der Geburtsverlauf ein kategorisches Merkmal. Wirtschaftliche Gewichte wurden demzufolge analog zum Geburtsverlauf abgeleitet. Um Doppelberücksichtigungen zu vermeiden, stieg die Milchleistung bei Verbesserung der Wurfgröße nicht an.

Fleischleistungsmerkmale

Wirtschaftliche Gewichte für Fleischleistungsmerkmale wurden für alle Rassen abgeleitet. Die für die Berechnung der wirtschaftlichen Gewichte notwendigen Leistungssteigerungen waren auf ein Masttier bezogen. Der für die einzelnen Merkmale errechnete ökonomische Wert dieser Leistungssteigerungen wurde über die Wahrscheinlichkeit der Merkmalsrealisierung auf das wirtschaftliche Gewicht je Herdendurchschnittsschaf und Jahr umgerechnet. Wirtschaftliche Gewichte wurden für jene Mast- und Schlachtleistungsmerkmale berechnet, welche den Zielmerkmalen der Zuchtwertschätzung beim Rind (Blaas und Sölkner, 1996) entsprechen.

Tägliche Zunahmen

In der un gelenkten Feldprüfung wird das Merkmal tägliche Zunahmen als Bruttozunahme (=Lebendgewicht/Schlachalter) definiert. Grundsätzlich hätte das wirtschaftliche Gewicht für die täglichen Zunahmen bei einer verkürzten Mastperiode und konstantem Mastendgewicht oder bei konstanter Mastperiode und erhöhtem Mastendgewicht berechnet werden können. In der Ausgangsvariante wurde, wie bei Miesenberger (1997), die erste Möglichkeit gewählt. Eine Leistungssteigerung resultierte deshalb in einer verkürzten Mastdauer. Bei konstantem Erlös je Mastlamm konnten die Grenznutzen direkt aus der Kostendifferenz bei zwei unterschiedlichen Leistungsniveaus abgeleitet werden. Für die Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes wurden die Parameter der Gompertz-Wachstumskurve variiert.

Ausschlachtungsprozente

Die unterstellte Leistungssteigerung für die Berechnung eines wirtschaftlichen Gewichtes für Ausschlachtungsprozente (=Schlaktkörpergewicht durch Lebendgewicht) erfolgte durch die Veränderung der in der Ausgangssituation unterstellten durchschnittlichen Ausschlachtungsprozente.

EUROP-Handelsklasse

Im Gegensatz zu den täglichen Zunahmen und den Ausschachtungsprozenten handelt es sich bei der EUROP-Handelsklasse um ein kategorisches Merkmal.

Für die Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes für die EUROP-Handelsklasse wurden unter Annahme einer standardisierten Normalverteilung die Klassengrenzen für die in Tabelle 5.14 angeführte Ausgangsverteilung abgeleitet. Bei konstanten Klassengrenzen resultierte eine Verschiebung des Mittelwertes (μ) um eine genetische Standardabweichung ($\Delta\mu$) in die gewünschte Richtung in neuen Klassenanteilen (p_i), welche aus u-Tabellen für standardisierte Normalverteilungen (Essl, 1987) abgelesen wurden und folglich in einem besseren Durchschnittspreis je kg Schlachtgewicht. Eine algebraische Lösung kann Gibson (1995) entnommen werden.

5.1.5 Ergebnisse

In Kapitel 5.1.5 werden die Ergebnisse der Modellkalkulationen vorgestellt und kurz diskutiert. Für die Berechnung der dargestellten Ergebnisse blieben die bislang beschriebenen Preis-, Kosten- und Managementannahmen unverändert.

Bevor die Ergebnisse bei den einzelnen Rassen angeführt werden, sei darauf hingewiesen, dass das Ziel dieser Untersuchung nicht darin bestand, die Wirtschaftlichkeit verschiedener Schafrassen zu vergleichen, sondern wirtschaftliche Gewichte für die einzelnen Merkmale bei den jeweiligen Rassen für verschiedene Szenarien abzuleiten. Für diesen Zweck wurde versucht, die Ausgangssituation bei den einzelnen Rassen so gut wie möglich zu beschreiben. Die Annahmen für das durchschnittliche Leistungsniveau in der Ausgangssituation bei den einzelnen Rassen erklären sich dabei nicht nur durch ein unterschiedliches genetisches Potential, sondern auch durch eine unterschiedliche regionale Verteilung der Rassen auf Gunst- und Ungunstlagen.

Es sei besonders darauf hingewiesen, dass es sich bei den ausgewiesenen Gewinnen um Ergebnisse aus Modellrechnungen handelt, deren direkte Vergleichbarkeit mit Ergebnissen aus der Buchhaltung, wegen einer für die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte besonderen Betrachtung verschiedener Kostenkomponenten nicht gegeben ist.

5.1.5.1 Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf

In Tabelle 5.16 sind die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf dargestellt. Die Kosten und Erlöse aus den Bereichen Lämmermast, Aufzucht bzw. Verkauf von Zuchttieren wurden entsprechend den Wahrscheinlichkeiten deren Realisierung berücksichtigt.

Tabelle 5.16: Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf in der Ausgangssituation nach Rassen

	Einh.	Bergschaf	Merino- land	Fleisch- schaf ¹	Fleisch- schaf ²	Milch- schaf
Ø ND	Jahr	2,97	3,21	3,69	2,92	2,81
Ø ZLZ	Tag	286	286	356	286	354
Ø Ergebnisse je Ablammzyklus						
Zykluslänge	Tag	254	253	318	251	308
Milchmenge	kg	136	104	118	106	401
Fettmenge	kg	9,0	6,9	7,9	7,0	21,7
Eiweißmenge	kg	7,6	5,8	6,7	5,9	19,5
Fett-/ Eiweiß-%	%	6,67/5,62	6,63/5,56	6,67/5,62	6,63/5,55	5,40/4,86
Milcherlös	€	-	-	-	-	388,86
Altschaferlös	€	23,28	16,59	19,80	19,25	17,36
Futterkosten	€	48,50	43,32	66,50	52,20	68,35
Kraftfuttermenge	kg TS	10,48	57,43	18,85	43,47	114,14
Kosten f. Remonte	€	33,81	30,48	34,52	32,25	55,91
Stallplatzkosten	€	14,64	14,58	18,27	14,43	17,69
Arbeitskosten ³	€	52,89	48,72	64,24	48,44	181,29
Belegungskosten	€	6,45	6,43	8,27	6,46	7,79
Geburtskosten	€	0,79	0,66	0,87	0,87	1,66
<i>anteilige Kosten aus Verkauf</i>						
-Mastlamm	€	28,20	22,95	15,67	14,32	52,33
-Zuchtschaf	€	73,04	74,57	70,73	66,05	77,91
-Zuchtbock	€	5,83	5,30	22,24	21,37	5,24
<i>anteiliger Erlös aus Verkauf</i>						
-Mastlamm	€	66,95	67,86	45,07	45,07	66,78
-Zuchtschaf	€	120,38	125,63	99,57	99,51	84,72
-Zuchtbock	€	61,69	38,76	149,13	149,13	24,52
Gesamterlös	€	272,30	248,84	313,58	312,97	582,23
Gesamtkosten	€	264,14	247,01	301,31	256,39	468,17
Gesamtgewinn	€	8,16	1,83	12,27	56,58	114,06
Ø Ergebnisse je Jahr						
Gesamterlös	€	390,69	358,41	346,27	455,41	690,97
Gesamtkosten	€	378,98	355,77	360,37	373,09	555,61
Gesamtgewinn	€	11,71	2,64	14,10	82,33	135,36

¹saisonal, ²asaisonal, ³Arbeitskosten für die Fütterung sind bereits in den Futterkosten enthalten

TS = Trockensubstanz, ND = Nutzungsdauer, ZLZ = Zwischenlammzeit

5.1.5.2 Bergschaf

Ökonomische Parameter für die funktionalen Merkmale

Nutzungsdauer

Aus Tabelle 5.17 ist die Ableitung des Grenznutzens für die Nutzungsdauer ersichtlich. Der Grenznutzen pro Tag ist mit etwa € 0,015 sehr niedrig. Dieses Ergebnis lässt sich im Vergleich zu den Rindern mit zwei Hauptursachen begründen. Einerseits sind die Remontierungskosten beim Schaf um ein Vielfaches geringer, da die Tiere früher geschlechtsreif werden und ein geringeres Körpergewicht aufweisen. Auf der anderen Seite spielt auch der Anteil der verkauften männlichen Zuchttiere eine große Rolle. Die Erlöse pro Zuchtbock sind verhältnismäßig hoch. In höherem Alter geht die Fruchtbarkeit der Mutterschafe zurück, was in höheren Zwischenlammzeiten und damit in einer geringeren Anzahl an als Zuchtbock aufziehbaren männlichen Lämmern resultiert. Daneben spielen natürlich auch die im höheren Alter wieder rückläufige Milchleistung und der damit höhere Futterbedarf für die Lämmer eine Rolle. Als Grundannahme für alle Schafrassen zur Berechnung der genetischen Standardabweichung wurde das Merinolandschaf herangezogen, da die phänotypischen Standardabweichungen bei den meisten Rassen unglaublich hoch waren. Beim Merino betrug die phänotypische Standardabweichung 866 Tage was bei einer unterstellten Heritabilität von 0,12 in einer genetischen Standardabweichung von 304 Tagen resultiert. Das wirtschaftliche Gewicht pro genetische Standardabweichung beträgt folglich € 4,63.

Tabelle 5.17: Auswirkungen eines verringerten Risikos für unfreiwillige Merzung (ΔuM) auf die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf und Jahr und dem Grenznutzen für Nutzungsdauer (ND)

ΔuM in %.	Angaben je Herdendurchschnittsschaf und Jahr				GN / Tag in €
	$\bar{\text{ND}}$ in Jahren	ΔND in Tagen	Gewinn in €	ΔProfit in €	
0,00*	2,967	42	11,71	0,66	0,0157
-0,01	3,081	44	12,37	0,65	0,0148
-0,02	3,202		13,02		

* Ausgangssituation, ND = Nutzungsdauer

Zwischenlammzeit

Für die Berechnung des Grenznutzens wurde die in der Ausgangsversion unterstellte durchschnittliche Rastzeit (130 Tage) in allen Laktationen um je einen Tag verändert (Tabelle 5.18). Dadurch kam es zu Änderungen in der Zwischenlammzeit um je einen Tag. Die Rastzeit kann zwar auch als Managementmerkmal gesehen werden, in einer Schafherde mit Natursprung, in der der Bock ständig bei der Herde ist, liegt aber durchaus ein genetischer Hintergrund vor, wann ein Tier den ersten Östrus nach der Ablammung zeigt. Für saisonale Rassen ist dies auch in Richtung ausgedehntere Brunstsaison von Interesse, oder – denkt man beispielsweise an die Rasse Schwarzkopf – für die Selektion von asaisonalen Linien.

Tabelle 5.18.: Grenznutzen für die Zwischenlammzeit bei unterschiedlicher Rastzeit

ZLZ in Tagen	ND in Jahren	Δ ZLZ in Tagen	Δ ND in Tagen	Gewinn in €	Δ Gewinn in €/Tag	GN in € / Tag ZLZ mit Korrektur auf ND
284	2,958	1	3,285	12,24	0,53	0,48
*285	2,967	1	3,285	11,71	0,55	0,50
286	2,975			11,16		

ZLZ = Zwischenlammzeit; ND = Nutzungsdauer; * Ausgangssituation

Bei der Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes für die Zwischenlammzeit musste der Wert der verbesserten Fruchtbarkeit durch frühere Belegung nach der Ablammung um den Wert der Nutzungsdauer korrigiert werden, da die Nutzungsdauer als eigenes Merkmal im Gesamtzuchtwert war und es sonst zu einer Doppelberücksichtigung gekommen wäre. Nach Berücksichtigung dieses Betrages ergaben sich ein durchschnittlicher Grenznutzen von € 0,49/Tag verbesserter Zwischenlammzeit und ein wirtschaftliches Gewicht von € 8,08 je genetischer Standardabweichung von 16,5 Tagen. Diese Standardabweichung resultiert aus den beobachteten Zwischenlammzeiten beim Bergschaf mit einer phänotypischen Standardabweichung von 74 Tagen und einer unterstellten Heritabilität von $h^2 = 0,05$.

Geburtsverlauf

Obwohl der Geburtsverlauf derzeit nicht erfasst wird, wurde versucht, dieses Merkmal mit in die Berechnungen aufzunehmen. Der in Tabelle 5.19 angeführte Grenznutzen basiert auf der Verbesserung des Geburtsverlaufes nach der von Miesenberger (1997) beschriebenen Methode. Eine Verbesserung des Geburtsverlaufes im Model hatte lediglich durch eine Veränderung der Durchschnittskosten je Geburt Auswirkungen auf den Gewinn je Herdendurchschnittsschaf und Jahr. Folgekosten wie z.B. durch Nachgeburtverhaltung, verminderte Fruchtbarkeit oder Milchleistung konnten nicht im Programm berücksichtigt werden. Aus der Ausgangsverteilung mit einem durchschnittlichen Geburtsverlauf von 1,08 geht eine phänotypische Standardverteilung von 0,337 hervor. Bei einer unterstellten Heritabilität von 0,05 ergibt dies eine genetische Standardabweichung von 0,075 und folglich ein wirtschaftliches Gewicht von € 1,91/s_a.

Tabelle 5.19.: Auswirkungen eines verbesserten Geburtsverlaufes

Anteile in den Geburtsverlaufsklassen in %				Gewinn	Δ Gewinn	GN/s _a in €
Leicht (1)	Schwer (2)	Tierarzt (3)	Differenz in %			
*94	4	2	1,1	11,71	0,28	1,91
94,8	3,5	1,7		11,99		

GN = Grenznutzen; *Ausgangsvariante

Die ökonomischen Parameter für die Verbesserung des Geburtsverlaufs sind vom Ausgangsniveau beeinflusst (Miesenberger, 1997). Bei günstigem Ausgangsniveau verliert eine weitere Verbesserung an ökonomischer Bedeutung. Dies erklärt auch das verhältnismäßig geringe wirtschaftliche Gewicht, da bei den Schafen fast ausschließlich Leichtgeburten unterstellt wurden. Für weitere Rassen liegen die Ergebnisse in einem ähnlichen Bereich, werden aber nicht gesondert dargestellt, da es sehr unwahrscheinlich ist, dass angesichts des niedrigen wirtschaftlichen Gewichtes der Geburtsverlauf künftig routinemäßig erhoben wird.

Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste

Für eine Verbesserung der Totgeburtenrate und der Aufzuchtverluste um einen Prozentpunkt ergaben sich Grenznutzen von € 2,14 und € 2,23 je Herdendurchschnittsschaf und Jahr, welche sich ausschließlich aus dem unterschiedlichen Lämmeraufkommen ergaben. Indirekte Effekte einer veränderten Totgeburtenrate auf die Milchleistung, Fruchtbarkeit oder Nutzungsdauer gingen in die Berechnungen nicht ein. Für die Totgeburtenrate und eine phänotypische Standardabweichung von 0,25 ergab sich bei einer Heritabilität von 0,02 eine genetische Standardabweichung von 3,54%. Bei den Aufzuchtverlusten betrug die phänotypische Standardabweichung 0,217 und bei einer Heritabilität von 0,05 ergibt sich eine genetische Standardabweichung von 4,8%. Die wirtschaftlichen Gewichte pro genetische Standardabweichung betragen folglich für € 7,58 für die Totgeburtenrate und € 10,70 für die Aufzuchtverluste.

Wurfgröße

Der in Tabelle 5.20 angeführte Grenznutzen basiert auf der Verbesserung der Wurfgröße nach der von Miesenberger (1997) für die EUROP-Handelsklasse beschriebenen Methode. Eine Verbesserung der Wurfgröße wirkt sich über die größere Anzahl an verkauften Zuchtschafen, Mastlämmern und Zuchtböcken aus. Die phänotypische Standardabweichung beträgt für die Wurfgröße 0,61, bei einer Heritabilität von 0,04 ergibt dies eine genetische Standardabweichung von 0,12. Der Grenznutzen für einen Nachkommen beträgt € 113,57, das wirtschaftliche Gewicht pro genetischer Standardabweichung € 13,63.

Tabelle 5.20.: Auswirkungen einer verbesserten Wurfgröße

Anteile in den Geburtsverlaufsklassen in %				Gewinn	Δ Gewinn	GN/NK in €
Einling	Zwillinge	Drillinge	Differenz			
*35	56	9	0,07	11,71	7,95	113,57
30	59	11		19,66		

GN = Grenznutzen; *Ausgangsvariante

Ökonomische Parameter für Fleischleistungsmerkmale

Tägliche Zunahmen

Verbesserte tägliche Zunahmen resultierten bei einem fix vorgegebenen Mastendgewicht in einer verkürzten Lämmeraufzucht und/oder Mastperiode. Dadurch ergibt sich eine Reduktion der Kosten pro Mastlamm bedingt durch eine Verringerung der Standplatz und Fütterungskosten. Eine Steigerung der Leistung bezüglich der täglichen Zunahmen hatte im Modell keine Auswirkung auf den Preis je kg Schlachtgewicht. Die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte erfolgte durch eine Variation der Parameter der Gompertz-Funktion. Die abgeleiteten Grenznutzen für die verschiedenen Varianten waren jedoch nicht linear (Tabelle 5.21). Durch das im Vergleich zum Rind wesentlich geringere Mastendgewicht und dadurch geringere Verkaufserlöse verhält sich die Berechnung der Grenznutzen viel sensibler. Das im Programm vorgegebene Mastendgewicht kann beispielsweise rundungsbedingt etwas früher oder später erreicht werden und damit das Ergebnis deutlich beeinflussen. Zur Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes wird daher der Mittelwert der abgeleiteten Grenznutzen herangezogen. Mit einer phänotypischen Standardabweichung von 50g, einer unterstellten Heritabilität von 0,30 und einer daraus resultierenden genetischen Standardabweichung von 27g ergibt sich bei einem durchschnittlichen Grenznutzen von € 0,154/g ein wirtschaftliches Gewicht von € 4,16 pro genetischer Standardabweichung.

Tabelle 5.21.: Auswirkungen der Steigerung der täglichen Zunahmen durch Variation der Parameter der Gompertz-Funktion

Parameter der Gompertz-Funktion			TGZ in g	Δ TGZ	Gewinn in €	Δ Gewinn	GN/g TGZ
a	b	c					
*56,14	2,640	0,0155	285	13	11,71	2,68	0,206
56,14	2,59	0,0160	298	10	14,39	1,02	0,102
56,14	2,54	0,0165	308	16	15,41	2,47	0,154
56,14	2,49	0,0170	324		17,88		

* Ausgangssituation, TGZ Tägliche Zunahmen, GN Grenznutzen

Ausschlachtung

Für eine Verbesserung der Ausschlachtung um einen Prozentpunkt ergab sich ein Grenznutzen von € 2,02. Bei einer phänotypischen Standardabweichung von 2,38 und einer unterstellten Heritabilität von 0,40 resultiert dies in einer genetischen Standardabweichung von 1,50% und einem wirtschaftlichen Gewicht von € 3,03 pro genetischer Standardabweichung.

EUROP Handelsklasse

Für die Berechnung des Grenznutzen für das Merkmal EUROP Handelsklasse wurde nach der von Miesenberger (1997) vorgestellten Methode vorgegangen. In Tabelle 5.22 sind die Ergebnisse der Verschiebung der Ausgangsverteilung in die gewünschte Richtung dargestellt.

Zur Berechnung der durchschnittlichen Handelsklasse und der phänotypischen Standardabweichung wurden die Handelsklassen E bis P mit den Ziffern 5 bis 1 versehen. Mit einer phänotypischen Standardabweichung von 0,59 und einer Heritabilität von 0,25 ergibt sich eine genetische Standardabweichung von 0,295 und folglich ein wirtschaftliches Gewicht von € 1,53.

Tabelle 5.22.: Auswirkungen der Steigerung der durchschnittlichen EUROP Handelsklasse

Anteil HKL in %			Ø HKL	Δ HKL	Gewinn	Δ Gewinn	GN/Punkt
U	R	O					
*30	60	10	3,2	0,1	11,71	0,52	5,20
37	56	7	3,3		12,23		

* Ausgangssituation, HKL Handelsklasse

Gesamtübersicht der ökonomischen Parameter für das Bergschaf

In Tabelle 5.23 werden die ökonomischen Parameter für die verschiedenen Merkmale beim Bergschaf zusammengefasst.

Die angeführten ökonomischen Parameter sind in € angegeben. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass alle ökonomischen Parameter je Herdendurchschnittsschaf und Jahr berechnet wurden und dass die Grenznutzen bzw. wirtschaftlichen Gewichte die Gewinndifferenz der genetischen Verbesserung um eine Merkmalseinheit bzw. um eine genetische Standardabweichung (s_a) ausdrücken. Die relativen wirtschaftlichen Gewichte für funktionale Merkmale : Fleischleistungsmerkmale betragen 83,60% : 16,40 % (Tabelle 5.24).

Tabelle 5.23.: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Bergschafen

Merkmal	Einheit	s_a	GN	wG
Nutzungsdauer	Tag	304	0,015	4,63
Zwischenlammzeit	Tag	16,5	0,49	8,08
Geburtsverlauf	Klasse	0,075	25,45	1,91
Totgeburtenrate	%	3,54	2,14	7,58
Aufzuchtverluste	%	4,80	2,23	10,70
Wurfgröße	NK	0,12	113,57	13,57
Tägliche Zunahmen	g	27	0,15	4,16
Ausschlachtung	%	1,50	2,02	3,03
Handelsklasse	Punkte	0,295	5,20	1,53
				55,19

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen

Tabelle 5.24.: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen bei Bergschafen

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %	Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %
Nutzungsdauer	8,69	
Zwischenlammzeit	15,17	
Totgeburtenrate	14,23	83,60
Aufzuchtverluste	20,08	
Wurfgröße	25,47	
Tägliche Zunahmen	7,81	
Ausschlachtung	5,69	16,40
Handelsklasse	2,87	

5.1.5.3 Merinolandschaf

Die Ableitung der ökonomischen Gewichte für die Rasse Merinolandschaf entsprach für alle Merkmale der Vorgangsweise beim Bergschaf.

Ökonomische Parameter für die funktionalen Merkmale

Nutzungsdauer

Aus Tabelle 5.25 ist die Ableitung des Grenznutzens für die Nutzungsdauer für die Rasse Merinolandschaf ersichtlich. Der Grenznutzen pro Tag ist mit etwa € 0,01 noch etwas niedriger als beim Bergschaf. Für den niedrigen Wert des Grenznutzens sind dieselben Gründe wie beim Bergschaf verantwortlich. Das wirtschaftliche Gewicht pro genetische Standardabweichung (304 d) beträgt € 3,04.

Tabelle 5.25: Auswirkungen eines verringerten Risikos für unfreiwillige Merzung (ΔuM) auf die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf und Jahr und dem Grenznutzen für Nutzungsdauer (ND) beim Merinolandschaf

ΔuM in %.	Angaben je Herdendurchschnittsschaf und Jahr				GN / Tag in €
	$\bar{\varnothing}$ ND in Jahren	ΔND in Tagen	Gewinn in €	Δ Profit in €	
0,00*	3,211	48	2,64	0,50	0,0104
-0,01	3,343	51	3,14	0,49	0,0096
-0,02	3,482		3,63		

* Ausgangssituation, ND = Nutzungsdauer

Zwischenlammzeit

Für die Berechnung des Grenznutzens wurde wie beim Bergschaf die in der Ausgangsversion unterstellte Rastzeit von 130 Tagen in allen Laktationen um je einen Tag verändert (Tabelle 5.26). Nach Berücksichtigung der Nutzungsdauer ergab sich ein durchschnittlicher Grenznutzen von € 0,64/Tag verbesserter Zwischenlammzeit und ein wirtschaftliches Gewicht von € 9,73 je genetischer Standardabweichung von 15,2 Tagen. Diese Standardabweichung resultiert aus den beobachteten Zwischenlammzeiten beim Merinolandschaf mit einer phänotypischen Standardabweichung von 68 Tagen und einer unterstellten Heritabilität von $h^2 = 0,05$.

Tabelle 5.26.: Grenznutzen für die Zwischenlammzeit bei unterschiedlicher Rastzeit

ZLZ in Tagen	ND in Jahren	Δ ZLZ in Tagen	Δ ND in Tagen	Gewinn in €	GN in € / Tag ZLZ Δ Gewinn in €/Tag mit Korrektur auf ND	
287	3,221	1	3,6	2,03	0,61	0,65
*286	3,211	1	3,6	2,64	0,60	0,64
285	3,201			3,24		

ZLZ = Zwischenlammzeit; ND = Nutzungsdauer;

* Ausgangssituation

Geburtsverlauf

Das für den Geburtsverlauf abgeleitete wirtschaftliche Gewicht, auf das in der Folge nicht mehr näher eingegangen wird, beträgt nur € 0,74.

Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste

Für eine Verbesserung der Totgeburtenrate und der Aufzuchtverluste um einen Prozentpunkt ergaben sich ähnliche Grenznutzen wie beim Bergschaf, nämlich € 2,01 und € 2,09 je Herdendurchschnittsschaf und Jahr. Für die Totgeburtenrate und eine phänotypische Standardabweichung von 0,218 ergab sich bei einer Heritabilität von 0,02 eine genetische Standardabweichung von $s_a=3,1\%$. Bei den Aufzuchtverlusten betrug die phänotypische Standardabweichung 0,196 und bei einer Heritabilität von 0,05 ergibt sich $s_a = 4,4\%$. Die wirtschaftlichen Gewichte pro genetische Standardabweichung betragen daher € 6,19 für die Totgeburtenrate und € 9,20 für die Aufzuchtverluste.

Wurfgröße

Das Ergebnis für die Ableitung des wirtschaftlichen Gewichtes für die Wurfgröße beim Merinolandschaf geht aus Tabelle 5.27 hervor. Bei dieser Rasse beträgt die phänotypische Standardabweichung für die Wurfgröße 0,57, bei einer Heritabilität von 0,04 ergibt dies eine genetische Standardabweichung von 0,11. Der Grenznutzen für einen Nachkommen beträgt € 109,80, das wirtschaftliche Gewicht pro genetische Standardabweichung errechnet sich folglich mit € 12,08.

Tabelle 5.27.: Auswirkungen einer verbesserten Wurfgröße

Anteile in den Geburtsverlaufsklassen in %				Gewinn	Δ Gewinn	GN/NK in €
Einling	Zwillinge	Drillinge	Differenz			
*36	58	6	0,05	2,64	5,49	109,80
32	61	7		8,13		

GN = Grenznutzen; *Ausgangsvariante

Ökonomische Parameter für Fleischleistungsmerkmale

Tägliche Zunahmen

Auch beim Merinolandschaf waren die abgeleiteten Grenznutzen für die verschiedenen Varianten nicht linear (Tabelle 5.28). Wie beim Bergschaf wurde zur Berechnung des wirtschaftlichen Gewichtes daher der Mittelwert der abgeleiteten Grenznutzen herangezogen. Mit einer phänotypischen Standardabweichung von 53g, einer unterstellten Heritabilität von 0,30 und einer daraus resultierenden genetischen Standardabweichung von 29g ergibt sich bei einem durchschnittlichen Grenznutzen von € 0,12/g ein wirtschaftliches Gewicht von € 3,48 pro genetischer Standardabweichung.

Tabelle 5.28.: Auswirkungen der Steigerung der täglichen Zunahmen durch Variation der Parameter der Gompertz-Funktion

Parameter der Gompertz-Funktion			TGZ in g	Δ TGZ	Gewinn in €	Δ Gewinn	GN/g TGZ
a	b	c					
*50,92	2,273	0,0198	309	11	2,64	1,53	0,14
50,92	2,223	0,0203	320	9	4,17	0,83	0,09
50,92	2,173	0,0208	329	13	5,00	1,87	0,14
50,92	2,123	0,0213	342		6,87		

* Ausgangssituation, TGZ Tägliche Zunahmen, GN Grenznutzen

Ausschlachtung

Für eine Verbesserung der Ausschlachtung um einen Prozentpunkt ergab sich in Übereinstimmung mit dem Bergschaf ein Grenznutzen von € 2,05. Bei einer phänotypischen Standardabweichung von 1,49% und einer unterstellten Heritabilität von 0,40 resultiert dies in einer genetischen Standardabweichung von 0,94% und einem wirtschaftlichen Gewicht von € 1,93 pro genetische Standardabweichung.

EUROP Handelsklasse

Zur Berechnung der durchschnittlichen Handelsklasse und der phänotypischen Standardabweichung wurden die Handelsklassen E bis P wie beim Bergschaf mit den Ziffern 5 bis 1 versehen. Mit einer phänotypischen Standardabweichung von 0,46 und einer

Heritabilität von 0,25 ergibt sich eine genetische Standardabweichung von 0,23 und bei einem Grenznutzen von € 6,40 (Tabelle 5.29) ein wirtschaftliches Gewicht von € 1,47.

Tabelle 5.29.: Auswirkungen der Steigerung der durchschnittlichen EUROP Handelsklasse

Anteil HKL in %				Ø HKL	Δ HKL	Gewinn	Δ Gewinn	GN/Punkt
U	R	O	P					
*3	90	5	2	2,94	0,05	2,64	0,32	6,40
4,6	90,7	3,4	1,2	2,99		2,96		

* Ausgangssituation, HKL Handelsklasse

Gesamtübersicht der ökonomischen Parameter für das Merinolandschaf

In Tabelle 5.30 werden die ökonomischen Parameter für die verschiedenen Merkmale beim Merinolandschaf zusammengefasst.

Die relativen wirtschaftlichen Gewichte für funktionale Merkmale : Fleischleistungsmerkmale betragen 85,40% : 14,60 % (Tabelle 5.31), das heißt, beim Merinolandschaf liegt ein geringfügig höheres Gewicht auf den funktionalen Merkmalen als bei den Bergschafen.

Tabelle 5.30: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Merinolandschafen

Merkmal	Einheit	s _a	GN	wG
Nutzungsdauer	Tag	304	0,01	3,04
Zwischenlammzeit	Tag	15,2	0,64	9,73
Totgeburtenrate	%	3,08	2,01	6,19
Aufzuchtverluste	%	4,40	2,09	9,20
Wurfgröße	NK	0,11	109,80	12,08
Tägliche Zunahmen	g	29	0,12	3,48
Ausschlachtung	%	0,94	2,05	1,93
Handelsklasse	Punkte	0,23	6,50	1,47
Summe				47,12

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen

Tabelle 5.31: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen bei Merinolandschafen

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %	Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %
Nutzungsdauer	6,45	
Zwischenlammzeit	20,65	
Totgeburtenrate	13,14	85,40
Aufzuchtverluste	19,52	
Wurfgröße	25,64	
Tägliche Zunahmen	7,39	
Ausschlachtung	4,10	14,60
Handelsklasse	3,12	

5.1.5.4 Fleischschafe

Die Ableitung der ökonomischen Gewichte für die Fleischschafzuchten entsprach im Wesentlichen für alle Merkmale der Vorgangsweise beim Bergschaf und Merinolandschaf. Allerdings wurden die wirtschaftlichen Gewichte sowohl für saisonale als auch asaisonale Rassen abgeleitet, um der Rasse Schwarzkopf Rechnung zu tragen, bei der vermehrt asaisonale Linien eingesetzt werden und deren Zucht sich durchaus in Richtung asaisonales Rassenprofil entwickelt. Die saisonalen und asaisonalen Linien unterscheiden sich nur hinsichtlich der durchschnittlichen Rastzeit (200 und 130 Tage), der Säugedauer (112 und 56 Tage), den Kosten pro Belegung und den Merzungszeitpunkten.

Ökonomische Parameter für die funktionalen Merkmale

Nutzungsdauer

In Tabelle 5.32 ist die Ableitung des Grenznutzens für die Nutzungsdauer für saisonale und asaisonale Fleischschafe dargestellt. Für beide Szenarien beim Fleischschaf errechnet sich ein negatives wirtschaftliches Gewicht für die Nutzungsdauer. Der Grenznutzen pro Tag liegt bei € -0,002 für saisonale und -0,011 bei asaisonalen Fleischschafen. Die wirtschaftlichen Gewichte pro genetische Standardabweichung (304 d) betragen € -0,61 (saisonal) und € -3,34 (asaisonal). Dieses Ergebnis kommt dadurch zustande, dass der Anteil der Zuchtböcke, der bei Fleischschafen verkauft wird, deutlich höher ist als bei allen anderen Rassen. Der hohe Zuchtbockanteil (pro abblammendes Mutterschaf werden etwa 0,30 Zuchtböcke verkauft) bewirkt einen enormen Druck auf jüngere, durch bessere Fruchtbarkeit häufiger abblammende Tiere. Im Abschnitt Sensibilitätsanalysen wird auf ein Szenario mit reduziertem Zuchtbockverkauf noch detailliert eingegangen.

Tabelle 5.32: Auswirkungen eines verringerten Risikos für unfreiwillige Merzung (Δ uM) auf die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf und Jahr und dem Grenznutzen für Nutzungsdauer (ND) beim Fleischschaf

Δ uM in %.	Angaben je Herdendurchschnittsschaf und Jahr				GN / Tag in €
	$\bar{\varnothing}$ ND in Jahren	Δ ND in Tagen	Gewinn in €	Δ Profit in €	
saisonal					
0,00*	3,695	53	14,10	-0,13	-0,0024
-0,01	3,841	56	13,97	-0,12	-0,0021
-0,02	3,993		13,85		
asaisonal					
0,00*	2,918	43	82,33	-0,51	-0,0118
-0,01	3,036	55	81,82	-0,50	-0,0110
-0,02	3,161		81,32		

* Ausgangssituation, ND = Nutzungsdauer

Zwischenlammzeit

Für die Berechnung des Grenznutzens wurde die in der Ausgangsversion unterstellte Rastzeit von 200 bzw. 130 Tagen in allen Laktationen um je einen Tag verändert (Tabelle 5.33). Nach Berücksichtigung der Nutzungsdauer ergab sich ein durchschnittlicher Grenznutzen von € 0,50 (saisonal) und € 0,81 (asaisonal) pro Tag verbesserter Zwischenlammzeit. Für saisonale Fleischschafe beträgt die phänotypische Standardabweichung 60 Tage, was bei einer Heritabilität von 0,05 eine genetische Standardabweichung von 13,4 Tagen ergibt. Für asaisonale Fleischschafe wurden die Werte von Merinolandschafen verwendet, mit einer genetischen Standardabweichung von 15,2 Tagen. Die wirtschaftlichen Gewichte betragen somit € 6,70 für saisonale und € 12,31 für asaisonale Fleischschafe.

Tabelle 5.33: Grenznutzen für die Zwischenlammzeit bei unterschiedlicher Rastzeit

ZLZ in Tagen	ND in Jahren	Δ ZLZ in Tagen	Δ ND in Tagen	Gewinn in €	Δ Gewinn in €/Tag	GN in € / Tag ZLZ mit Korrektur auf ND
357	3,704	1	3	13,61	0,49	0,50
*356	3,695	1	3,2	14,10	0,49	0,50
355	3,686			14,59		
287	2,927	1	3,2	81,47	0,86	0,83
*286	2,918	1	3,2	82,33	0,82	0,79
285	2,909			83,15		

ZLZ = Zwischenlammzeit; ND = Nutzungsdauer;

* Ausgangssituation

Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste

Die Grenznutzen für eine Verbesserung der Totgeburtenrate und der Aufzuchtverluste um je einen Prozentpunkt betragen € 2,16 und € 2,29 bei saisonalen und € 2,98 und € 3,10 bei asaisonalen Fleischschafen. Die genetische Standardabweichung beträgt für die Totgeburtenrate 3,1% und für die Aufzuchtverluste 5,3%. Daraus ergeben sich wirtschaftlichen Gewichte für die Totgeburtenrate und für die Aufzuchtverluste von € 6,70 und 12,14 bei saisonalen sowie € 9,24 und € 16,43 bei asaisonalen Fleischschafen.

Wurfgröße

In Tabelle 5.34 ist die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte für die Wurfgröße für saisonale und asaisonale Fleischschafe dargestellt. Bei einer phänotypischen Standardabweichung von 0,57 und einer Heritabilität von 0,04 ergibt dies eine genetische Standardabweichung von 0,11. Der Grenznutzen für einen Nachkommen beträgt € 202,67 für saisonale und € 279,67 für asaisonale Fleischschafe. Daraus leiten sich wirtschaftliche Gewichte von € 22,29 und von € 30,76 ab. Auf die Wurfgröße wirkt sich der große Anteil Zuchtböcke also besonders stark aus. Dies wird durch den etwas niedrigeren Zwillings- und Mehrlingsanteil im Vergleich zu den vorangegangenen Rassen noch verstärkt.

Tabelle 5.34: Auswirkungen einer verbesserten Wurfgröße für saisonale und asaisonale Fleischschafe

Anteile in den Geburtsverlaufsklassen in %				Gewinn	Δ Gewinn	GN/NK
Einling	Zwillinge	Drillinge	Differenz	sais./asais.	sais./asais.	in €
*38	57	5	0,03	14,10/82,33	6,08/8,39	202,67/279,67
34	60	6		20,18/90,72		

GN = Grenznutzen; *Ausgangsvariante

Ökonomische Parameter für Fleischleistungsmerkmale

Tägliche Zunahmen

Wie bei den beiden Rassen zuvor waren die abgeleiteten Grenznutzen für die verschiedenen Varianten nicht linear (Tabelle 5.35). Der mittlere Grenznutzen beträgt bei saisonalen Fleischschafen € 0,06/ g tägliche Zunahme, bei asaisonalen Fleischschafen € 0,05 pro g. Die gleiche genetische Standardabweichung wie beim Merinolandschaf, 29g, führt zu wirtschaftlichen Gewichten von € 1,74 und € 1,45 pro genetische Standardabweichung und saisonale bzw. asaisonale Fleischschafe.

Tabelle 5.35.: Auswirkungen der Steigerung der täglichen Zunahmen durch Variation der Parameter der Gompertz-Funktion für saisonale und asaisonale Fleischschafe

Parameter der Gompertz-Funktion			saisonal/asaisonal				
a	b	c	TGZ in g	Δ TGZ	Gewinn in €	Δ Gewinn	GN/g TGZ
*56,92	2,254	0,0164	326	10	14,10/82,33	0,40/0,25	0,04/0,03
56,92	2,204	0,0169	336	17	14,50/82,58	1,34/1,41	0,08/0,08
56,92	2,154	0,0174	353	11	15,84/83,99	0,71/0,60	0,06/0,05
56,92	2,104	0,0179	364		16,55/84,59		

* Ausgangssituation, TGZ Tägliche Zunahmen, GN Grenznutzen

Ausschlachtung

Für eine Verbesserung der Ausschlachtung um einen Prozentpunkt ergab sich bei saisonalen Fleischschafen ein Grenznutzen von € 1,09 und bei asaisonalen Fleischschafen von 1,38. Bei einer genetischen Standardabweichung von 0,94% ergibt dies wirtschaftliche Gewichte von € 1,02 für saisonale und € 1,30 für asaisonale Fleischschafe.

EUROP Handelsklasse

Für die EUROP Handelsklasse betrug die phänotypische Standardabweichung 0,80 und bei einer Heritabilität von 0,25 die genetische Standardabweichung 0,40. Auf Grund der berechneten Grenznutzen von € 3,38 für saisonale und € 4,38 für asaisonale Fleischschafe (Tabelle 5.36) leiten sich wirtschaftliche Gewichte von € 1,35 und € 1,75 ab. Generell bewirkt ein höherer Anteil an verkauften Zuchtböcken also ein geringeres wirtschaftliches Gewicht auf die Fleischleistungsmerkmale.

Tabelle 5.36.: Auswirkungen der Steigerung der durchschnittlichen EUROP Handelsklasse bei saisonalen und asaisonalen Fleischschafen

Anteil HKL in %					saisonal/asaisonal			
E	U	R	O	$\bar{\phi}$ HKL	Δ HKL	Gewinn	Δ Gewinn	GN/Punkt
*10	30	50	10	3,40	0,08	14,10/82,33	0,27/0,35	3,38/4,38
12	32	48	8	2,48		14,37/82,68		

* Ausgangssituation, HKL Handelsklasse

Gesamtübersicht der ökonomischen Parameter für Fleischschafe

In Tabelle 5.37 werden die ökonomischen Parameter für die verschiedenen Merkmale bei saisonalen und asaisonalen Fleischschafen zusammengefasst.

Da ein negatives wirtschaftliches Gewicht mit Sicherheit nicht im Sinne der Zuchtverantwortlichen oder Züchter liegen kann, wird in Tabelle 5.38 eine Übersicht über ein Szenario gegeben, wenn die Nutzungsdauer ohne wirtschaftliches Gewicht berücksichtigt

wird. In diesem Fall wird folglich das Gewicht für den Block der funktionalen Merkmale noch größer.

Tabelle 5.37: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Fleischschafen

Merkmal	Einheit	s _a	GN		wG	
			sais	Asaisonal	Saisonal	asaisonal
Nutzungsdauer	Tag	304	-0,002	-0,011	-0,61	-3,34
Zwischenlammzeit	Tag	13,4 (s)/15,2(a)	0,50	0,81	6,70	12,31
Totgeburtenrate	%	3,1	2,16	2,98	6,70	9,24
Aufzuchtverluste	%	5,3	2,29	3,10	12,14	16,43
Wurfgröße	NK	0,11	202,67	279,67	22,29	30,76
Tägliche Zunahmen	g	29	0,06	0,05	1,74	1,45
Ausschlachtung	%	0,94	1,09	1,38	1,02	1,30
Handelsklasse	Punkte	0,40	3,38	4,38	1,35	1,75
Summe					51,33	69,9

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen

Tabelle 5.38: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen bei Fleischschafen ohne Berücksichtigung des abgeleiteten negativen wirtschaftlichen Gewichtes für die Nutzungsdauer

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %		Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %	
	Saisonal	Asaisonal	Saisonal	Asaisonal
Nutzungsdauer	0,00	0,00		
Zwischenlammzeit	12,90	16,81		
Totgeburtenrate	12,90	12,62	92,08	93,86
Aufzuchtverluste	23,37	22,43		
Wurfgröße	42,91	42,00		
Tägliche Zunahmen	3,35	1,98		
Ausschlachtung	1,96	1,77	7,91	6,14
Handelsklasse	2,60	2,39		

Ein sehr hoher Anteil verkaufter männlicher Zuchttiere wirkt sich also sehr drastisch auf die abgeleiteten Grenznutzen bzw. wirtschaftlichen Gewichte aus. Die funktionalen Merkmale, insbesondere die Wurfgröße, gewinnen auf Kosten der Fleischleistungsmerkmale an Bedeutung. Dies fällt im Falle des Szenarios für asaisonale Fleischschafe etwas stärker aus. Im Abschnitt Sensibilitätsanalysen wird eine alternative Variante vorgestellt, in der ein niedrigerer Anteil an Zuchtböcken verkauft wird.

5.1.5.5 Milchschafe

Im Gegensatz zu den vorher angeführten Rassen bzw. Rassengruppen werden beim Milchschaaf auch wirtschaftliche Gewichte für die Merkmale Milchträger, Fett- und

Eiweißmenge abgeleitet. Die für diese Merkmale angegebenen genetischen Standardabweichungen wurden für das Ostfriesische Milchschaaf in Österreich geschätzt (siehe Kapitel 4.1 bzw. Fuerst-Waltl et al., 2005)

Ökonomische Parameter für Milchleistungsmerkmale

In den Tabellen 5.39 bis 5.41 sind die errechneten Grenznutzen für die Merkmale Milchträger, Fett- und Eiweißmenge sowie die unterstellten Leistungssteigerungen je Herdendurchschnittsschaaf und Jahr dargestellt.

Milchträger

Auf Grund des Bezahlungsschemas für Schafmilch, das sich von dem für Kuhmilch deutlich unterscheidet sowie fehlende Milchquoten für Schafmilch, wurde ein positives wirtschaftliches Gewicht für den Milchträger abgeleitet (Tabelle 5.39). Anzumerken ist, dass eine gesteigerte Leistung im Merkmal Milchträger im Gegensatz zum Rind keine höheren Tierarztkosten ergab, da Tierarztkosten in Abhängigkeit der Leistungshöhe nicht berücksichtigt wurden. Der Grenznutzen für 1 kg Laktationsleistung beträgt € 0,33, bei einer genetischen Standardabweichung von 65 Tagen resultiert dies in einem wirtschaftlichen Gewicht von € 21,45.

Tabelle 5.39: Grenznutzen für den Milchträger für annähernd konstant gehaltene Fett- und Eiweißmenge

Milch- kg	Fett- kg	Eiweiß- kg	Δ Milch	Gewinn in €	Δ Gewinn in €/kg	GN in € / kg Laktationsleistung
*476,32	25,70	23,13	22,93	135,36	7,11	0,310
499,25	25,66	23,09	23,09	142,47	7,79	0,337
522,34	25,63	23,06	23,44	150,26	7,83	0,334
545,78	25,62	23,04		158,09		

* Ausgangssituation

Fettmenge

Der für die Fettmenge abgeleitete Grenznutzen beträgt im Schnitt € 3,17 pro kg (Tabelle 5.40). Bei einer genetischen Standardabweichung von 3,70 kg ergibt dies ein wirtschaftliches Gewicht von € 11,73.

Tabelle 5.40: Grenznutzen für die Fettmenge für annähernd konstant gehaltene Milchträger- und Eiweißmenge

Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg	Δ Fett	Gewinn in €	Δ Gewinn in €/kg	GN in € / kg Laktationsleistung
*476,32	25,70	23,13	0,43	135,36	1,14	2,65
475,35	26,13	23,08	0,45	136,50	1,55	3,44
474,90	26,58	23,06	0,46	138,05	1,58	3,43
474,48	27,04	23,04		139,63		

* Ausgangssituation

Eiweißmenge

In Tabelle 5.41 ist der Grenznutzen für eine Steigerung der Eiweißmenge dargestellt. Im Schnitt führt eine Steigerung von 1 kg Eiweißmenge zu einem Grenznutzen von € 5,08. Bei einer genetischen Standardabweichung von 3,32 errechnet sich ein wirtschaftliches Gewicht für die Eiweißmenge je Herdendurchschnittsschaf und Jahr von € 16,87. Die Merkmale Milchträger : Fettmenge : Eiweißmenge sind also etwa in einem Verhältnis von 2 : 1 : 1,5 zueinander gewichtet.

Tabelle 5.41: Grenznutzen für die Eiweißmenge für annähernd konstant gehaltene Milchträger- und Fettmenge

Milch-kg	Fett-kg	Eiweiß-kg	Δ Fett	Gewinn in €	Δ Gewinn in €/kg	GN in € / kg Laktationsleistung
*476,32	25,70	23,13	0,41	135,36	2,08	5,07
475,11	25,64	23,54	0,41	137,44	2,04	4,97
473,92	25,47	23,95	0,43	139,48	2,23	5,19
472,94	25,52	24,38		141,71		

* Ausgangssituation

Ökonomische Parameter für die funktionalen Merkmale

Nutzungsdauer

Die Ableitung des Grenznutzens für die Nutzungsdauer für die Milchschafe geht aus Tabelle 5.42 hervor. Wie bereits zuvor bei den Fleischschafen, ist der Grenznutzen pro Tag verbesserter Nutzungsdauer mit € -0,0015 negativ. Beim Milchschaaf spielen hier sowohl der Zuchtbockverkauf als auch die sinkende Milchleistung und damit der sinkende Milcherlös in höheren Altersklassen eine entscheidende Rolle. Aus den in Kapitel 4.2 vorgestellten Ergebnissen für die Parameterschätzung für funktionale Nutzungsdauer beim Milchschaaf wurde die phänotypische Standardabweichung von 631 Tagen übernommen. Bei der geschätzten Heritabilität von 0,09 ergibt sich eine genetische Standardabweichung von 189

Tagen. Diese liegt also sehr nahe zu dem in der Zuchtwertschätzung für das Rind angenommenen Wert von 180 Tagen. Daraus ergibt sich ein wirtschaftliches Gewicht von € - 0,28 das in der Folge zur Berechnung der relativen wirtschaftlichen Gewichte auf 0 gesetzt wird.

Tabelle 5.42: Auswirkungen eines verringerten Risikos für unfreiwillige Merzung (Δ uM) auf die Ergebnisse je Herdendurchschnittsschaf und Jahr und dem Grenznutzen für Nutzungsdauer (ND) beim Milchschaaf

Δ uM in %.	Angaben je Herdendurchschnittsschaf und Jahr				GN / Tag in €
	$\bar{\varnothing}$ ND in Jahren	Δ ND in Tagen	Gewinn in €	Δ Profit in €	
0,00*	2,815	32	135,36	-0,04	-0,0013
-0,01	2,902	33	135,32	-0,06	-0,0018
-0,02	2,993		135,26		

* Ausgangssituation, ND = Nutzungsdauer

Zwischenlammzeit

Beim saisonalen Milchschaaf wurde die in der Ausgangsversion unterstellte Rastzeit von 200 Tagen zur Berechnung des Grenznutzens je einen Tag verändert (Tabelle 5.43). Daraus ergab sich ein durchschnittlicher Grenznutzen von € 0,50/Tag verbesserter Zwischenlammzeit. Das daraus abgeleitete wirtschaftliche Gewicht beträgt bei einer von phänotypischen Standardabweichung von 47,9 Tagen, einer unterstellten Heritabilität von $h^2 = 0,05$ und einer genetischen Standardabweichung von 10,71 Tagen € 5,35.

Tabelle 5.43.: Grenznutzen für die Zwischenlammzeit bei unterschiedlicher Rastzeit

ZLZ in Tagen	ND in Jahren	Δ ZLZ in Tagen	Δ ND in Tagen	Gewinn in €	GN in € / Tag ZLZ	
					Δ Gewinn in €/Tag	Mit Korrektur auf ND
353	2,808	1	2,3	135,88	0,52	0,52
*354	2,815	1	2,3	135,36	0,48	0,48
355	2,821			134,84		

ZLZ = Zwischenlammzeit; ND = Nutzungsdauer;

* Ausgangssituation

Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste

Der Grenznutzen für eine Verbesserung der Totgeburtenrate und der Aufzuchtverluste um je einen Prozentpunkt liegt mit € 0,57 und € 0,97 je Herdendurchschnittsschaf und Jahr deutlich unter denen für die bisher angeführten Rassen. Die genetische Standardabweichung für die Totgeburtenrate beträgt 3,1%, die für die Aufzuchtverluste 6,1%. Die abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte pro genetische Standardabweichung, Herdendurchschnittsschaf und Jahr betragen folglich € 1,77 für die Totgeburtenrate und € 5,92 für die Aufzuchtverluste.

In der Relation zur Milchleistung spielen diese Merkmale also eher eine untergeordnete Rolle.

Wurfgröße

Das Ergebnis für die Ableitung des wirtschaftlichen Gewichtes für die Wurfgröße beim Milchschaft geht aus Tabelle 5.44 hervor. Im Vergleich anderen untersuchten Rassen ist der Grenznutzen für die Wurfgröße deutlich niedriger. Ursachen dafür sind ein bereits hoher Zwillings- und Mehrlingsanteil in der Ausgangssituation, ein niedrigerer Anteil von verkauften Zuchtböcken sowie ganz generell der Milcherlös. Beim Milchschaft beträgt die phänotypische Standardabweichung für die Wurfgröße 0,57, bei einer Heritabilität von 0,04 ergibt dies eine genetische Standardabweichung von 0,11. Der Grenznutzen für eine Verbesserung der Wurfgröße um einen Nachkommen beträgt € 27,25, das wirtschaftliche Gewicht pro genetische Standardabweichung errechnet sich folglich mit € 3,00.

Tabelle 5.44.: Auswirkungen einer verbesserten Wurfgröße

Anteile in den Geburtsverlaufsklassen in %				Gewinn	Δ Gewinn	GN/NK in €
Einling	Zwillinge	Drillinge	Differenz			
*30	53	17	0,08	135,36	2,18	27,25
25,5	54,2	20,3		137,54		

GN = Grenznutzen; *Ausgangsvariante

Ökonomische Parameter für Fleischleistungsmerkmale

Tägliche Zunahmen

Beim Milchschaft ergab sich als einzige Rasse die Situation, dass bei der ersten Verbesserung der täglichen Zunahmen ein negativer Grenznutzen zu beobachten war. Dies kann damit begründet werden, dass der Nährstoffbedarf auch während der ersten Wochen steigt und damit eine steigende Menge an teurem Milchaustauschfutter verfüttert werden muss. Erst bei einem neuerlichen Anstieg der täglichen Zunahmen durch die Veränderung der Parameter der Gompertz-Kurve wird wieder ein positiver Grenznutzen erzielt (Tabelle 5.45). Zur Berechnung des durchschnittlichen Grenznutzens wurden daher der Gewinn und die täglichen Zunahmen nach 3-maliger Erhöhung der täglichen Zunahmen herangezogen. Daraus ergab sich ein mittlerer Grenznutzen von € 0,125 pro g tägliche Zunahme. Das wirtschaftliche Gewicht beträgt bei einer unterstellten genetischen Standardabweichung von 29g € 3,62.

Tabelle 5.45.: Auswirkungen der Steigerung der täglichen Zunahmen durch Variation der Parameter der Gompertz-Funktion

Parameter der Gompertz-Funktion			TGZ in g	Δ TGZ	Gewinn in €	Δ Gewinn	GN/g TGZ
a	b	c					
*54,465	2,169	0,0130	262	12	135,36	-3,69	
54,465	2,119	0,0135	274	18	131,67	5,37	0,125
54,465	2,069	0,0140	291	10	137,04	3,32	
54,465	2,019	0,0145	301		140,36		

* Ausgangssituation, TGZ Tägliche Zunahmen, GN Grenznutzen

Ausschlachtung

Für eine Verbesserung der Ausschlachtung um einen Prozentpunkt ergab sich ein Grenznutzen von € 1,72, also ein Wert der im Bereich der vorher angeführten Rassen liegt. Bei einer genetischen Standardabweichung von 0,94% ergibt sich folglich ein wirtschaftliches Gewicht von € 1,62.

EUROP Handelsklasse

Für die EUROP- Handelsklasse wurde eine Ausgangsverteilung der Klassen U : R : O : P von 30% : 60% : 8% : 2% unterstellt. Durch eine Verschiebung der Verteilung in Richtung der Klasse U ergab sich ein Grenznutzen von € 4,54 pro Punkt. Aus der phänotypischen Standardabweichung von 0,65 ergibt sich bei einer Heritabilität von 0,25 eine genetische Standardabweichung von 0,32. Das mit diesen Parametern abgeleitete wirtschaftliche Gewicht pro Herdendurchschnittsschaf beträgt € 1,45.

Gesamtübersicht der ökonomischen Parameter für das Milchschaaf

Tabelle 5.47: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Milchschaafen ohne Berücksichtigung der Nutzungsdauer

Merkmal	Einheit	s_a	GN	wG
Milchträger	kg	65	0,33	21,45
Fettmenge	kg	3,70	3,17	11,73
Eiweißmenge	kg	3,32	5,08	16,87
Nutzungsdauer	Tag	189	-0,0015	0
Zwischenlammzeit	Tag	10,7	0,50	5,35
Totgeburtenrate	%	3,1	0,57	1,77
Aufzuchtverluste	%	6,1	0,97	5,92
Wurfgröße	NK	0,11	27,25	3,00
Tägliche Zunahmen	g	29	0,125	3,62
Ausschlachtung	%	0,94	2,05	1,93
Handelsklasse	Punkte	0,23	6,50	1,47
Summe				73,11

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen

In Tabelle 5.47 werden die ökonomischen Parameter für die verschiedenen Merkmale beim Milchschaft ohne Berücksichtigung der Nutzungsdauer zusammengefasst.

Die relativen wirtschaftlichen Gewichte für die Merkmalsblöcke Milchleistungsmerkmale: funktionale Merkmale : Fleischleistungsmerkmale betragen 68,46% : 21,94 % : 9,60 (Tabelle 5.48). Beim Milchschaft liegt das Gewicht also hauptsächlich auf den Milchleistungsmerkmalen, gefolgt von den funktionalen Merkmalen und den Fleischleistungsmerkmalen. Das Verhältnis funktionale : Fleischleistungsmerkmale ist enger als bei den zuvor dargestellten Rassen. Lässt man Fleischleistungsmerkmale unberücksichtigt, so ergibt sich ein Verhältnis von etwa 75% Milchleistungsmerkmale : 25% funktionale Merkmale.

Tabelle 5.48: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen bei Milchschaften

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %	Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %
Milchträger	29,34	
Fettmenge	16,04	68,46
Eiweißmenge	23,07	
Nutzungsdauer	0,00	
Zwischenlammzeit	7,32	
Totgeburtenrate	2,42	21,94
Aufzuchtverluste	8,10	
Wurfgröße	4,10	
Tägliche Zunahmen	4,95	
Ausschlachtung	2,64	9,60
Handelsklasse	2,01	

5.1.6 Sensibilitätsanalysen

Im folgenden Abschnitt werden einige alternative Szenarien dargestellt, um den Einfluss von Änderungen der Grundannahmen auf die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte darzustellen. Für diese Alternativen werden allerdings nicht die Ableitungen aller Einzelmerkmale gesondert angeführt, sondern zusätzlich zur Beschreibung die Ergebnisse im Überblick dargestellt.

5.1.6.1 Bergschaf mit Alpung

Diese Variante unterscheidet sich zum Ausgangsszenario hinsichtlich der Sommerfütterung und der durchschnittlichen Zuwachsleistung. Unterstellt wurde eine Almweide mit niedrigerem Rohprotein- und Energiegehalt (Tabelle 5.9) unter Annahme geringerer

Mechanisierung und etwas geringeren täglichen Zunahmen (durchschnittlich 265g). Der Profit pro Herdendurchschnittsschaf und Jahr reduzierte sich im Vergleich zur Ausgangssituation auf € 2,09. Die abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte stimmen sehr gut mit denen der Ausgangsvariante überein (Tabelle 5.49), wobei es in den einzelnen Merkmalen nur zu kleineren Verschiebungen kam. Auch die relativen wirtschaftlichen Gewichte (Tabelle 5.50) verändern sich durch die schlechtere Futtergrundlage und die dadurch bedingten geringeren täglichen Zunahmen kaum.

Tabelle 5.49: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Bergschafen mit Alpung

Merkmal	Einheit	s _a	GN	wG ¹	wG ²
Nutzungsdauer	Tag	304	0,0165	4,63	5,02
Zwischenlammzeit	Tag	16,5	0,47	8,08	7,75
Geburtsverlauf	Klasse	0,075	11,82	1,91	0,89
Totgeburtenrate	%	3,54	2,04	7,58	7,22
Aufzuchtverluste	%	4,80	2,14	10,70	10,27
Wurfgröße	NK	0,12	112,14	13,57	13,46
Tägliche Zunahmen	G	27	0,109	4,16	2,94
Ausschlachtung	%	1,50	2,05	3,03	3,07
Handelsklasse	Punkte	0,295	5,30	1,53	1,56

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen

¹ wirtschaftliches Gewicht im Ausgangsszenario, ² wirtschaftliches Gewicht für Bergschafe mit Alpung

Tabelle 5.50: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen bei Bergschafen mit Alpung im Vergleich zur Ausgangsvariante

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %		Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %	
	1	2	1	2
Nutzungsdauer	8,69	9,79	83,60	85,24
Zwischenlammzeit	15,17	15,11		
Totgeburtenrate	14,23	14,08		
Aufzuchtverluste	20,08	20,02		
Wurfgröße	25,47	26,24		
Tägliche Zunahmen	7,81	5,73	16,40	14,76
Ausschlachtung	5,69	5,99		
Handelsklasse	2,87	3,04		

¹ wirtschaftliches Gewicht im Ausgangsszenario, ² wirtschaftliches Gewicht für Bergschafe mit Alpung

5.1.6.2 Fleischschafe mit reduziertem Anteil an Zuchtböcken

Um die Auswirkungen eines reduzierten Anteils an Zuchtböcken zu demonstrieren, wurde für asaisonale Fleischschafe der ursprüngliche Zuchtbockanteil um die Hälfte reduziert. Für ein

Szenario völlig ohne Zuchtböcke konnten keine wirtschaftlichen Gewichte abgeleitet werden, da dies zu einem Verlust für die ansonsten mit der Ausgangssituation identen Variante geführt hätte. In Tabelle 5.51 sind die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte für Ausgangsvariante und die Variante mit halbiertem Zuchtbockanteil dargestellt. Der Profit für diese alternative Variante beträgt € 4,29.

Tabelle 5.51: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Fleischschafen mit reduziertem Zuchtbockanteil

Merkmal	Einheit	s_a	GN ²	wG ¹	wG ²
Nutzungsdauer	Tag	304	0,0008	-3,34	0,24
Zwischenlammzeit	Tag	16,5	0,62	12,31	10,23
Totgeburtenrate	%	3,54	2,16	9,24	7,65
Aufzuchtverluste	%	4,80	2,28	16,43	10,94
Wurfgröße	NK	0,12	202	30,76	24,24
Tägliche Zunahmen	G	27	0,079	1,45	2,13
Ausschlachtung	%	1,50	1,84	1,30	2,76
Handelsklasse	Punkte	0,295	5,87	1,75	1,73

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen
¹ wirtschaftliches Gewicht im Ausgangsszenario, ² wirtschaftliches Gewicht für Fleischschafe mit halbiertem Zuchtbockanteil

Wie deutlich zu erkennen ist, hat der Zuchtbockanteil einen äußerst großen Einfluss auf die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte. Mit einem im Vergleich zur Ausgangssituation halbierten Zuchtbockanteil bekommt die Nutzungsdauer ein positives wirtschaftliches Gewicht. Insgesamt sinken die wirtschaftlichen Gewichte der funktionalen Merkmale, während die für die Merkmale tägliche Zunahme und Ausschlachtung steigen. Ein ähnliches Ergebnis ist auch für saisonale Fleischschafe, Bergschafe und Merinolandschafe zu erwarten, wird der Zuchtbockanteil reduziert. Entsprechende Ableitungen von wirtschaftlichen Gewichten konnten für diese Rassen aber nicht durchgeführt werden, da nach Halbierung des Zuchtbockanteils kein Gewinn mehr erwirtschaftet werden konnte und folglich die Ableitung wirtschaftlicher Gewichte unzulässig ist.

Tabelle 5.52: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen bei Fleischschafen mit reduziertem Zuchtbockanteil im Vergleich zur Ausgangsvariante

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %		Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %	
	1	2	1	2
Nutzungsdauer	0,00	0,40		
Zwischenlammzeit	16,81	17,07		
Totgeburtenrate	12,62	12,77	93,86	88,85
Aufzuchtverluste	22,43	18,26		
Wurfgröße	42,00	40,45		
Tägliche Zunahmen	1,98	3,55		
Ausschlachtung	1,77	4,61	6,14	11,05
Handelsklasse	2,39	2,89		

wirtschaftliches Gewicht ¹im Ausgangsszenario, ² für Fleischschafe mit halbiertem Zuchtbockanteil

Betrachtet man die relativen wirtschaftlichen Gewichte so resultiert dies in etwa in einer Verdoppelung des wirtschaftlichen Gewichtes für Fleischleistungsmerkmale gegenüber der Ausgangssituation.

5.1.6.3 Milchschafe ohne Zuchtbockverkauf

Für Milchschafe wurde zusätzlich eine Variante ganz ohne Zuchtbockverkauf näher analysiert, insbesondere um die Auswirkungen auf die Nutzungsdauer (bei Erlös durch Milchverkauf) bzw. auf Milchleistungsmerkmale abschätzen zu können. In Tabelle 5.53 sind die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte für Ausgangsvariante und die Variante ohne Zuchtbockverkauf dargestellt. Der Profit für diese alternative Variante beträgt € 113,58, liegt also ebenfalls deutlich unter der Ausgangsvariante mit einem Profit von € 136,36.

Wie deutlich zu erkennen ist, hat der Zuchtbockanteil einen äußerst großen Einfluss auf die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte. Im Vergleich zur Ausgangssituation bekommt die Nutzungsdauer ein positives wirtschaftliches Gewicht. Insgesamt sinken die wirtschaftlichen Gewichte der funktionalen Merkmale, während die für die Merkmale tägliche Zunahme und Ausschlachtung steigen. Ein ähnliches Ergebnis ist auch für saisonale Fleischschafe, Bergschafe und Merinolandschafe zu erwarten, wird der Zuchtbockanteil reduziert. Entsprechende Ableitungen von wirtschaftlichen Gewichten konnten für diese Rassen aber nicht durchgeführt werden, da ohne Zuchtbockanteil kein Gewinn mehr erwirtschaftet werden konnte und folglich die Ableitung wirtschaftlicher Gewichte unzulässig ist.

Tabelle 5.53: Gesamtübersicht über die Grenznutzen und wirtschaftlichen Gewichte in € bei Milchschaafen ohne Zuchtbockanteil

Merkmal	Einheit	s _a	GN ²	wG ¹	wG ²
Milchträger	kg	65	0,32	21,45	20,80
Fettmenge	kg	3,70	3,18	11,73	11,77
Eiweißmenge	kg	3,32	5,08	16,87	16,87
Nutzungsdauer	Tag	304	0,002	-0,28	0,61
Zwischenlammzeit	Tag	16,5	0,47	5,35	7,75
Totgeburtenrate	%	3,54	0,34	1,77	1,20
Aufzuchtverluste	%	4,80	0,72	5,92	3,46
Wurfgröße	NK	0,12	15,87	3,00	1,90
Tägliche Zunahmen	g	27	0,166	3,62	4,48
Ausschlachtung	%	1,50	1,84	1,93	1,83
Handelsklasse	Punkte	0,295	4,72	1,47	1,09

s_a genetische Standardabweichung, GN = Grenznutzen, wG = wirtschaftliches Gewicht, NK Nachkommen wirtschaftliches Gewicht ¹im Ausgangsszenario, ² ohne Zuchtbockanteil

Tabelle 5.54: Relative wirtschaftlichen Gewichte für Einzelmerkmale und Merkmalsgruppen ohne Zuchtbockverkauf im Vergleich zur Ausgangsvariante

Merkmal	Relatives wirtschaftliches Gewicht der Einzelmerkmale in %		Relatives wirtschaftliches Gewicht für Merkmalsgruppen in %	
	1	2	1	2
Milchträger	29,34	28,99	68,46	68,90
Fettmenge	16,04	16,40		
Eiweißmenge	23,07	23,51		
Nutzungsdauer	0,00	0,85	21,94	20,79
Zwischenlammzeit	7,32	10,80		
Totgeburtenrate	2,42	1,67		
Aufzuchtverluste	8,10	4,82		
Wurfgröße	4,10	2,65		
Tägliche Zunahmen	4,95	6,24	9,60	10,31
Ausschlachtung	2,64	2,55		
Handelsklasse	2,01	1,52		

¹ wirtschaftliches Gewicht im Ausgangsszenario, ² wirtschaftliches Gewicht für Milchschaafe ohne Zuchtbockanteil

In Tabelle 5.54 sind die relativen wirtschaftlichen Gewichte der Einzelmerkmale und der Merkmalsblöcke angeführt. Auch beim Milchschaaf resultiert eine Reduktion des Zuchtbockanteils in einem positiven Grenznutzen bzw. wirtschaftlichen Gewicht für die Nutzungsdauer. Die relativen wirtschaftlichen Gewichte für Milch- und Fleischleistungsmerkmale steigen leicht an während jene für funktionale Merkmale leicht sinken. Betrachtet man Einzelmerkmale, so gehen insbesondere die wirtschaftlichen Gewichte für Totgeburtenrate, Aufzuchtverluste und Wurfgröße zurück. Sind einzelne männliche Tiere nicht mehr so viel wert, verlieren auch diese drei Merkmale an Bedeutung.

5.2 Analyse von Versteigerungsdaten

Das Exterieur umfasst einerseits fitness- bzw. leistungsrelevante Merkmale, andererseits aber auch bestimmte ‚Schönheitsideale‘ ohne Auswirkung auf Fitness und Leistung eines Tieres. Ähnlich wie beim Rind (Egger-Danner et al., 2000) wird dem Exterieur auch in der Schafzucht insbesondere im individuellen Zuchtziel der Züchter ein hoher Stellenwert beigemessen, wobei jedoch Unterschiede zwischen den Bundesländern und Rassen zu beobachten sind. Ein überdurchschnittliches Exterieur, z.B. ein sehr gutes Fundament oder ein guter Eutersitz kann sich positiv auf die Nutzungsdauer auswirken (z.B. Pasman und Reinhardt, 1999; Fürst und Fürst-Waltl, 2006). Zusätzlich dazu spielen aber auch vor allem in den westlichen Bundesländern Ausstellungen in der Schafzucht eine große Rolle. Ein hervorragendes Exterieur vergrößert daher die Chancen auf Prämierungen und resultiert damit in einem höheren Marktwert des betreffenden Tieres. Seitens der Schafzüchter besteht daher der Wunsch, Exterieurmerkmale in einem zukünftigen Gesamtindex bzw. Gesamtzuchtwert zu berücksichtigen. Wie schon im Kapitel 5.1 angeführt, müssen wirtschaftliche Gewichte für alle Merkmale, die in einem Gesamtzuchtwert berücksichtigt werden, bekannt sein (Hazel, 1943). Eine Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte für Exterieurmerkmale ist jedoch mit dem in Kapitel 5.1 beschriebenen Computerprogramm nicht möglich.

Mit Hilfe von Versteigerungsdaten sollte im Rahmen einer Diplomarbeit (Schiller, 2006) geklärt werden, ob Preisdifferenzen durch Unterschiede im äußeren Erscheinungsbild hervorgerufen werden und in weiterer Folge wirtschaftliche Gewichte für Merkmale des Exterieurs abgeleitet werden können. Eine Diplomarbeit mit ähnlicher Fragestellung (Wieser, 2002) wurde im Studienjahr 2001/2002 für die Rinderrassen Fleckvieh und Braunvieh am Institut für Nutztierwissenschaften an der Universität für Bodenkultur Wien durchgeführt.

5.2.1 Daten und Auswertung

Daten

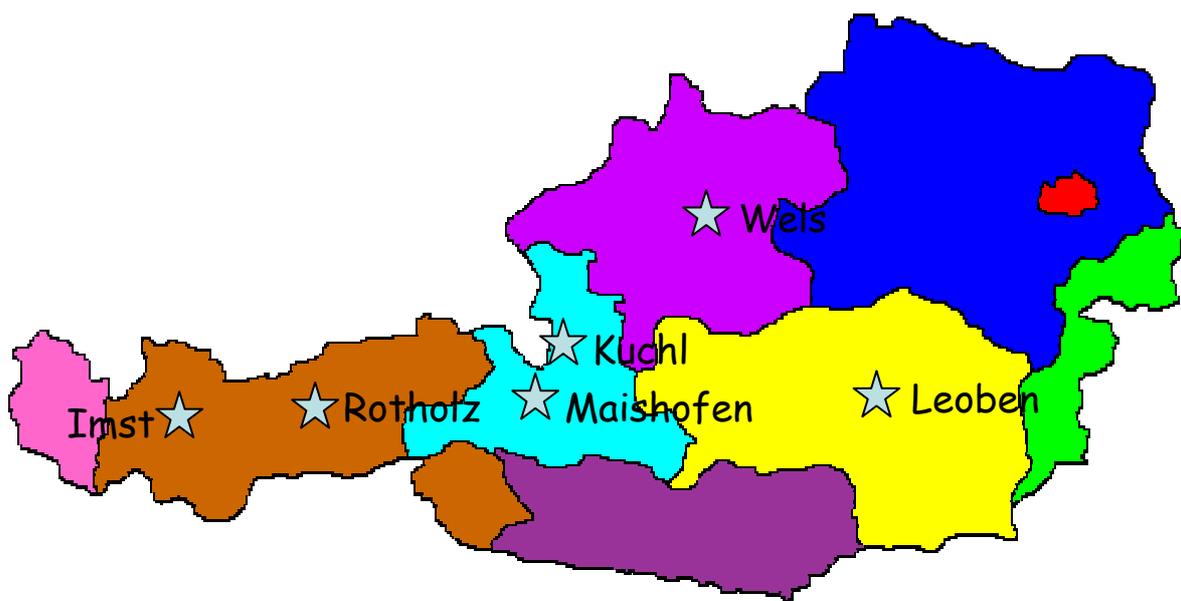
In Anlehnung an die Diplomarbeit von Wieser (2002) wurden Exterieurbewertungen von männlichen und weiblichen Tieren der Rassen Bergschaf, Merinolandschaf, Fleischrassen und sonstige Rassen auf österreichischen Zuchtschafversteigerungen zwischen September 2004 und April 2005 erhoben. Das in dieser Arbeit untersuchte Datenmaterial stammt von insgesamt 9 Zuchtschafversteigerungen (Abbildung 5.1) in Wels (Oberösterreich), Imst, Rotholz (Tirol), Leoben (Steiermark) sowie Maishofen und Kuchl (Salzburg). In Summe wurden Versteigerungs- und Bewertungsergebnisse von 1019 Tieren von den Verbänden zur Verfügung gestellt. Alle analysierten Tiere wurden von Zuchtverbandsangehörigen direkt vor der Versteigerung beurteilt. Sämtliche Daten des Versteigerungskataloges, der Zuschlagpreise und der Bewertungsergebnisse wurden von den jeweiligen Zuchtverbänden bzw. durch den Österreichischen Bundesverband für Schafe und Ziegen zur Verfügung gestellt. Eine Übersicht über die Anzahl Tiere je Versteigerungstermin bzw. Rasse und Geschlecht gibt Tabelle 5.55.

Es wurden jeweils die 5 Hauptnoten von 1 (am schlechtesten) bis 9 (am besten) bewertet. Bei Bergschafassen sind dies Typ, Rahmen, Form, Fundament und Wolle. Der Typ beinhaltet

hauptsächlich den Ausdruck, den Kopf und die Ohren des Tieres. Die Rahmennote wird u.a. aus den Einzelmerkmalen Länge, Flankentiefe, Brustbreite, Größe und Bemuskelung, gebildet, während sich die Formnote aus Schulter, Oberlinie, Beckenneigung, Euter oder Hoden, Gebiss und Gesamteindruck zusammensetzt. Für das Fundament werden in erster Linie Sprunggelenkwinkelung, Fessel und Gang berücksichtigt, zusätzlich spielen aber auch Klauen bzw. O- oder X-Beine eine Rolle. Für die Wollnote gehen schließlich die Feinheit aber auch Länge und Überwolle ein. Bei Merinolandschafen bzw. bei Tieren von Fleischrassen werden die 5 Noten für Rahmen, Form, Fundament, Bemuskelung und Wolle vergeben. Statt des Typs wird die Bemuskelung von Keulen, Rücken, Schulter, Hals und Brust beurteilt. In Maishofen konnte auf Grund des Schurzustandes keine Wollnote beurteilt werden.

Im Anhang ist das Beurteilungsschema für Bergschafe sowie für Fleischrassen, das ebenfalls für Merinoland angewandt wird, dargestellt.

Abbildung 5.1 Übersicht über die geografische Verteilung der in der Untersuchung berücksichtigten Zuchtschafversteigerungen



Tabellen 5.56 bis 5.58 geben einen Überblick über die durchschnittlichen Exterieurnoten sowie den durchschnittlichen Zuschlagpreis bei Schafen und Widdern bei Bergschaf, Merinolandschaf und Fleischrassen.

Preisfaktoren

Abgesehen von der 5 Hauptnoten der Exterieurbeurteilung wurden alle Informationen erhoben, die erfahrungsgemäß für den Käufer interessant sind und als Entscheidungsgrundlage dienen. Diese stehen durch den Versteigerungskatalog bzw. Beilageblättern allen Anwesenden, Verkäufern und Käufern, von Beginn der Versteigerung an zur Verfügung.

Versteigerung: Der Effekt Versteigerung inkludiert auch den Effekt der Bewerber, da diese nicht auf verschiedenen Auktionsorten tätig waren. Daneben gehen auch saisonale Unterschiede in den Effekt Versteigerung ein.

Schaf mit Lamm bei Fuß: Ein oder mehrere Lämmer wurden zu einer Klasse zusammengefasst. Der daraus resultierende Effekt wurde mit Lamm – ja oder nein erfasst.

Geburstyp: Der Geburstyp umfasst den Geburstyp des Tieres selbst (Einling, Zwilling oder Mehrling) und den seiner Eltern.

Aufzuchtindex alt: Der 1998 eingeführte Aufzuchtindex wird aus dem Erstlammalter, der Zahl der geborenen bzw. der überlebenden Lämmer und der Zwischenlammzeit gebildet und auf einen Mittelwert 100 mit Standardabweichung 12 standardisiert (siehe Kapitel 3).

Prämierung: Für die Versteigerung wurden die einzelnen Prämierungen des Tieres, seiner Mutter und seines Vaters, mit einem bestimmten Bewertungssystem, zu einem Wert zusammengefasst. Für Ia, Ib wurden 2 Punkte vergeben, für IIa, IIb 1 Punkt. Landessieger wurden mit 6 Punkten, Gebiets-, -und Bezirkssieger mit je 4 Punkten und Vereinssieger mit 2 Punkten gewichtet. Die Punkte aller drei Tiere wurden summiert. Eine höhere Summe bedeutete folglich eine größere Anzahl von Siegen oder Siege auf einem höheren Niveau. Bei weiblichen Bergschafen betrug die durchschnittliche Summe der Prämierungen beispielsweise $7,8 \pm 5,9$ mit Werten von 0 bis 28, während der Durchschnitt bei Bergschafwiddern bei $9,3 \pm 5,7$ bei Werten zwischen 0 und 30 lag.

Fleischindex: Der Fleischindex des Vaters drückt dessen Potential für die Mast- und Schlachtleistung aus (ÖBSZ, 2006).

Widdermutter: Die Bewertung eines weiblichen Tieres als Widdermutter, d.h. dass nur diese Tiere Mütter von zukünftigen Zuchtböcken sein können, wurde mit ja/nein im Modell berücksichtigt.

Statistische Analyse

Alle statistischen Analysen erfolgten mit Prozeduren des Computersoftwarepaketes SAS, Version 8.0 (SAS, 1999). Lebendgewicht und Verkaufsklasse wurden in der Analyse nicht berücksichtigt, da sie nicht generell verfügbar bzw. mit den Exterieurnoten korreliert waren. Letzteres betrifft insbesondere den Zusammenhang zwischen Lebendgewicht und Rahmennote. Tiere mit unvollständigen Datensätzen wurden ebenso von der Auswertung ausgeschlossen wie weibliche Tiere, die als Jungschafe klassifiziert wurden. Tiere, die die Herdebuchstandards nicht erreichten (z.B. Gebissfehler, Pigmentierung, niedriger Aufzuchtindex der Mutter) wurden von der Versteigerung ausgeschlossen und konnten daher ebenfalls nicht berücksichtigt werden. Um Tiere ohne Gebot nicht von der Analyse ausschließen zu müssen, wurden sie mit einem Preis von 90% des Mindestgebots der jeweiligen Versteigerung berücksichtigt, während bei nicht abgegebenen Tieren das letzte

Gebot verwendet wurde. Um entsprechende Klassenbesetzung zu gewährleisten, mussten Widder in Leoben von der Analyse ausgeschlossen sowie Exterieurnoten ≤ 4 auf 5 und ≥ 8 auf 7 gesetzt werden.

Tabelle 5.55 Übersicht über die Anzahl von Tieren verschiedener Rassen an den verschiedenen berücksichtigten Versteigerungsterminen

Versteigerungsort	Datum	Rasse	Geschlecht	Anzahl
Wels	25. 9. 2004	Merino	weiblich	6
		Texel	weiblich	5
		Merino	männlich	17
		Suffolk	männlich	9
		Schwarzkopf	männlich	2
Wels	27. 11. 2004	Merino	weiblich	13
		Suffolk	weiblich	2
		Merino	männlich	28
		Suffolk	männlich	4
		Jura	männlich	2
Maishofen	16. 10. 2004	Bergschaf	weiblich	184
		Steinschaf	weiblich	7
		Jura	weiblich	5
		Bergschaf	männlich	43
		Steinschaf	männlich	1
		Texel	männlich	3
		Suffolk	männlich	24
		Kuchl	2. 4. 2005	Bergschaf
Kuchl	2. 4. 2005	Jura	weiblich	2
		Bergschaf	männlich	17
		Suffolk	männlich	8
		Texel	männlich	3
		Steinschaf	männlich	1
Imst	2. 10. 2004	Bergschaf	weiblich	79
		Bergschaf	männlich	87
Imst	13. 11. 2004	Bergschaf	weiblich	76
		Bergschaf	männlich	61
Imst	12. 3. 2005	Bergschaf	weiblich	68
		Bergschaf	männlich	69
Rotholz	9. 10. 2005	Bergschaf	weiblich	12
		Bergschaf braun	weiblich	7
		Bergschaf	männlich	18
		Bergschaf braun	männlich	4
		Steinschaf	männlich	12
		Suffolk	männlich	11
Leoben	9. 10. 2004	Bergschaf	weiblich	30
		Merino	weiblich	1
		Bergschaf	männlich	10
		Merino	männlich	6
		Suffolk	männlich	17
		Texel	männlich	8
		Schwarzkopf	männlich	1
		Weißes Alpenschaf	männlich	1

Tabelle 5.56 Anzahl Tiere (N), Mittelwerte und Standardabweichungen für Exterieurmerkmale und Versteigerungspreise von Bergschafen

Merkmal	N	Schafe		N	Widder	
		Mittel	s		Mittel	s
Typ	449	5,50	0,96	290	5,68	0,69
Rahmen	449	5,88	0,87	290	6,20	0,82
Form	449	5,67	0,82	290	5,82	0,79
Fundament	449	5,55	0,75	290	5,60	0,70
Wolle	313	6,04	0,65	258	6,10	0,68
Zuschlagpreis €	447	246	315	290	943	967

Tabelle 5.57 Anzahl Tiere (N), Mittelwerte und Standardabweichungen für Exterieurmerkmale und Versteigerungspreise von Merinolandschafen

Merkmal	N	Schafe		N	Widder	
		Mittel	SD		Mittel	SD
Rahmen	19	6,26	0,65	46	7,17	0,74
Form	19	5,84	0,83	46	5,43	1,13
Fundament	19	6,11	0,57	45	5,93	1,10
Bemuskelung	19	6,16	0,69	45	6,60	0,81
Wolle	19	7,00	0,00	45	6,98	0,15
Zuschlagpreis €	19	227	33	45	536	205

Tabelle 5.58 Anzahl Tiere (N), Mittelwerte und Standardabweichungen für Exterieurmerkmale und Versteigerungspreise von Fleischschafen (Texel, Suffolk, Schwarzkopf)

Merkmal	N	Schafe		N	Widder	
		Mittel	SD		Mittel	SD
Rahmen	10	6,70	0,95	88	6,36	0,98
Form	10	6,40	0,40	88	5,34	0,88
Fundament	10	6,00	1,05	88	5,84	0,99
Bemuskelung	9	6,56	0,73	88	6,28	0,95
Wolle	9	6,67	0,50	87	6,33	0,76
Zuschlagpreis €	7	221	47	88	323	115

Die folgenden Modelle wurden angewandt:

Modell (1), Bergschafe weiblich:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + V_i + T_j + Ra_k + Fo_l + Fu_m + W_n + L_o + b_1 * pr + \varepsilon_{ijklmnop}$$

Modell (2), Bergschaf Widder:

$$Y_{ijklmno} = \mu + V_i + T_j + Ra_k + Fo_l + Fu_m + W_n + b_1 * pr + \varepsilon_{ijklmno}$$

mit

$Y_{ijklmno(p)}$ ist der Versteigerungspreis in €, μ ist die gemeinsame Konstante für alle Beobachtungswerte, V_i ist der fixe Effekt des Versteigerungstermins, T_j ist der fixe Effekt der Typnote j, Ra_k ist der fixe Effekt der Rahmennote k, Fo_l ist der fixe Effekt der Formnote l, Fu_m ist der fixe Effekt der Fundamentnote m, W_n ist der fixe Effekt der Wollnote n, L_o ist der fixe Effekt des Lamms o (nur bei weiblichen Tieren), b_1 ist der partielle Regressionskoeffizient, pr ist der kontinuierliche Effekt der Prämierung und $\varepsilon_{ijklmno(p)}$ ist der zufällige Rest.

Die oben angeführten Effekte Widdermutter, Geburtstyp und Aufzuchtindex wurden in einem ursprünglichen Modell ebenfalls berücksichtigt. Da aber keiner dieser Effekte einen signifikanten Einfluss aufwies, wurden die Modelle auf die oben genannten Modelle [1] und [2] reduziert.

Modell (3) Merinoland- und Fleischschafwiddler:

$$Y_{ijklmno} = \mu + V_i + Be_j + Ra_k + Fo_l + Fu_m + W_n + \varepsilon_{ijklmno}$$

Auf Grund der geringen Datenmenge und der übereinstimmenden Beurteilung wurden Merinoland- und Fleischschafwiddler gemeinsam ausgewertet. Dieses Modell entspricht dem Modell der Bergschafwiddler ohne Prämierung wobei jedoch das Exterieurmerkmal Typ durch die Bemuskelung (Be) ersetzt wurde.

Auch hier zeigte sich in vorhergehenden Analysen keine Signifikanz anderer allgemeiner Preisfaktoren außer dem Versteigerungstermin (Ort*Datum).

Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte

Die Ableitung der wirtschaftlichen Gewichte für die 5 Hauptnoten wurde nach dem von Miesenberger (1997) entwickelten Schema für die EUROP-Handelsklassen durchgeführt, die wie die Exterieurmerkmale kategorische Merkmale darstellen. Die abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte resultieren aus den Least Squares-Effekten der einzelnen Merkmale. Diese stellen keinen Grenznutzen im eigentlichen Sinn dar, da keine Kosten in der Berechnung berücksichtigt werden. Die Kosten für die Aufzucht, Haltung bzw. Vermarktung von Schafen und Widdern können aber im Zusammenhang mit Exterieurmerkmalen als mehr oder weniger konstant angesehen werden. Die Berechnung der relativen wirtschaftlichen Bedeutung dieser Merkmale erfolgte auf Basis der Abweichungen vom gewichteten Mittel. Dazu wurden unter Annahme einer standardisierten Normalverteilung Klassengrenzen für die Ausgangsverteilung abgeleitet. Bei konstanten Klassengrenzen resultierte eine Verschiebung des Mittelwertes der jeweiligen Merkmalsausprägung (Beurteilungsnote) um etwas mehr als eine genetische Standardabweichung in die gewünschte Richtung in neuen Klassenanteilen. Diese Klassenanteile wurden aus u-Tabellen für standardisierte Normalverteilungen abgelesen (Essl, 1987). Die Verschiebung in die gewünschte Richtung entspricht einer Verschiebung des Mittelwertes in Richtung der Note 9. Als Vergleichsmaßstab wurde der jeweilige durchschnittliche LS-Effekt über alle Klassenanteile genommen, der sich durch eine

Verschiebung des Mittelwertes in Richtung des Zuchtzieles entsprechend der Erhöhung des Versteigerungspreises erhöhte. Die für die Berechnungen nötigen genetischen Standardabweichungen wurden aus der Literatur übernommen, da mit dem derzeitigen Datenbestand keine genetische Parameterschätzung für Exterieurmerkmale durchgeführt werden kann.

5.2.2 Ergebnisse

Einfluss der allgemeinen Preisfaktoren und der Exterieurmerkmale

In Tabelle 5.59a werden die Signifikanzniveaus für die fixen bzw. kontinuierlichen Effekte beim Bergschaf dargestellt. Die Versteigerung beeinflusste den Versteigerungspreis von Bergschafen beider Geschlechter signifikant ($P < 0,001$ bei Schafen und $P < 0,05$ bei Widdern). Für Schafe wurden die geringsten Preise in Leoben, die höchsten Preise in Imst geboten (Tabelle 5.60a). Dasselbe wurde auch bei Widdern beobachtet, allerdings konnten die Widder in Leoben durch zu geringen Datenumfang nicht in der Auswertung berücksichtigt werden.

Bei der gemeinsamen Auswertung von Merinoland- und Fleischschafwiddern hatte die Versteigerung ebenso einen hochsignifikanten Einfluss auf den Versteigerungspreis ($P < 0,001$, Tabelle 5.59b). Das Preisniveau war allerdings im Vergleich zu den Bergschafen deutlich niedriger. Die höchsten Preise wurden in Wels geboten, die niedrigsten wiederum in Leoben (Tabelle 5.60b).

Bei Rindern berichtete Wieser (2002) Unterschiede zwischen verschiedenen Versteigerungsorten im Ausmaß von € 261 (Fleckvieh Kalbinnen) und € 103 (Braunvieh Kalbinnen).

Tabelle 5.59a P-Werte für fixe und zufällige Effekte beim Bergschaf

Effekt	Schafe	Widder
Versteigerung	<0,001	<0,022
Lamm	0,335	-
Prämierung	0,081	0,635
Typ	<0,001	0,004
Rahmen	0,301	<0,001
Form	0,045	0,084
Fundament	0,542	0,081
Wolle	<0,001	0,116

Tabelle 5.59b P-Werte für fixe und zufällige Effekte beim Fleisch- bzw. Merinolandschaf

Effekt	Widder
Versteigerung	<0,001
Bemuskelung	0,491
Rahmen	0,177
Form	0,008
Fundament	0,019
Wolle	0,045

Die hohen Unterschiede zwischen den einzelnen Versteigerungsorten beim Bergschaf zeigen ganz deutlich den Unterschied zwischen den westlichen und östlichen Bundesländern hinsichtlich der Preise für Zuchtvieh. Züchter in den westlichen Bundesländern sind generell eher bereit, für Zuchttiere höhere Preise zu bezahlen. Bei den Merinoland- und Fleischschafen war hingegen Wels der Versteigerungsort mit den höchsten Preisen. In Hinblick auf Fleischrassen und Merinolandschafe ist Wels sicher einer der bedeutendsten Versteigerungsorte Österreichs, was dieses Ergebnis erklären dürfte.

Bergschafe, die gemeinsam mit mindestens einem Lamm versteigert wurden, erzielten höhere Zuschlagpreise (€ 419 mit Lamm, € 358 ohne Lamm, Tabelle 5.60a). Dieser Unterschied war allerdings nicht signifikant ($P > 0,05$, Tabelle 5.59a). Die Prämierung hatte ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf den Versteigerungspreis von weiblichen und männlichen Bergschafen ($P > 0,05$, Tabelle 5.59a). Bei den Schafen konnte allerdings ein Trend ($P < 0,10$) für einen Anstieg des Versteigerungspreises von € 6,73 pro Prämierungspunkt beobachtet werden.

Tabelle 5.60a Least Squares Mittel in € für Versteigerung und Lamm, R^2 und Residualstandardabweichung (RSD) beim Bergschaf

Versteigerung	Least Squares Mittel	
	Schafe	Widder
Imst, Oktober 2004	438	1381
Imst, November 2004	523	1174
Imst, März 2005	553	1288
Kuchl, April 2005	466	580
Leoben, Oktober 2004	154	-
Rotholz, Oktober 2004	196	1248
Lamm bei Fuß		
Ja	419	-
Nein	358	-
R^2	0,39	0,35
RSD	313	794

Tabelle 5.60b Least Squares Mittel in € für Versteigerung und Lamm, R^2 und Residualstandardabweichung (RSD) bei Merinoland- und Fleischschafwiddern

Versteigerung	Least Squares Mittel (€)
	Widder
Wels, September 2004	432
Wels, November 2004	403
Kuchl, April 2005	371
Leoben, Oktober 2004	240
Maishofen, Oktober 2004	295
Rotholz, Oktober 2004	259
R^2	0,52
RSD	136

Unter den Effekten, die berücksichtigt werden konnten, hätte die Verkaufsklasse sicherlich einen größeren Einfluss auf die Varianz des Versteigerungspreises gehabt. In einer früheren Arbeit bei Rindern (Wieser, 2002; Fürst-Waltl et al., 2004) wurde die Verkaufsklasse im Modell als Korrekturfaktor für Abstammungs- und Leistungsinformation sowie für die Auftriebsreihenfolge inkludiert. Für diese Untersuchung stand die Verkaufsklasse nur teilweise zur Verfügung, abgesehen davon werden auch Exterieurnoten bei der Bildung der Verkaufsklasse berücksichtigt. Die Least Squares Mittel für die Exterieurnoten könnten folglich verzerrt sein. Vom Aufzuchtindex wurde angenommen, dass er einen Einfluss auf den Versteigerungspreis haben könnte. Ein Grund für das Fehlen der Signifikanz könnte darin liegen, dass bereits eine Vorselektion für die Versteigerung stattfindet. Nachkommen von Schafen mit einem sehr schlechten Aufzuchtindex erfüllen die Herdebuchkriterien nicht und sind folglich nicht zur Versteigerung zugelassen. Obwohl Zwilling der Wunschgeburstyp ist, hatte der Geburtstyp keinen signifikanten Einfluss auf den Versteigerungspreis. Das selbe trifft auch auf die Widdermütter zu.

In Tabelle 5.61a sind die Ergebnisse für die Exterieurmerkmale beim Bergschaf dargestellt. Die Typnote hatte bei beiden Geschlechtern einen signifikanten Einfluss auf den Versteigerungspreis ($P < 0,001$ bei Schafen und $P < 0,01$ bei Widdern). Schafe und Böcke mit Typnoten von 7 oder höher erzielten um € 295 und € 653 höhere Preise als solche mit Typnoten von 5 oder darunter. Bergschafzüchtern ist es offensichtlich sehr wichtig, Tiere zu ersteigern, die dem Rassenideal so gut wie möglich entsprechen. Ähnliches trifft auf den Rahmen bei den Widdern zu: Widder mit den besten Bewertungen hatten Versteigerungspreise, die um € 611 über denen mit den niedrigsten Rahmennoten lagen. Im Gegensatz dazu hatte bei den Schafen der Rahmen keinen signifikanten Einfluss. Dies steht im Widerspruch zur Analyse der Versteigerungsdaten von Rindern, in der bei Kalbinnen ein signifikanter Einfluss der Rahmennote festgestellt werden konnte (Fürst-Waltl et al., 2004). Ein Grund dafür könnte darin liegen, dass die Rahmennote hoch mit dem Lebendgewicht korreliert ist. Dies könnte deshalb bei Rinderversteigerungen von größerer Bedeutung sein, da bei diesen nicht nur private Bieter bzw. Landwirte, sondern auch Handelsfirmen bzw. genossenschaftliche Viehverwertungen Gebote abgeben. Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass die Schafzüchter den Erhaltungsbedarf bei weiblichen Tieren stärker berücksichtigen, vor allem im extensiven alpinen Grünland.

Die Formnote beeinflusste nur den Versteigerungspreis von Schafen signifikant ($P < 0,05$, Tabelle 5.59a) während bei den Widdern nur ein Trend ($P < 0,10$) nachweisbar war. Beim Braunvieh hatte die Beckenneigung, die einen wichtigen Bestandteil der Formnote darstellt, bei Kalbinnen ebenfalls einen großen Einfluss. Die Oberlinie, die auch in die Formnote eingeht, war allerdings nicht signifikant (Fürst-Waltl et al., 2004).

Tabelle 5.61a Einfluss der Exterieurmerkmale auf den Versteigerungspreis von weiblichen und männlichen Bergschafen (Anzahl der Tiere in Klammer)

Effekt		Least Squares Mittel in € (n)		
Notenklasse		<=5	6	>=7
Typ				
	Schafe	290 (60)	291 (186)	585 (35)
	Widder	818 (91)	1114 (140)	1471 (18)
Rahmen				
	Schafe	373 (50)	355 (142)	437 (89)
	Widder	895 (28)	1001 (132)	1506 (89)
Form				
	Schafe	355 (93)	336 (132)	477 (56)
	Widder	931 (74)	1159 (132)	1312 (43)
Fundament				
	Schafe	348 (83)	364 (176)	452 (22)
	Widder	923 (109)	1007 (127)	1473 (13)
Wolle				
	Schafe	305 (27)	262 (192)	598 (62)
	Widder	956 (42)	1129 (149)	1317 (58)

Das Fundament beeinflusste weder den Versteigerungspreis der Schafe noch den der Widder signifikant ($P > 0,10$ bei Schafen und $P < 0,10$ bei Widdern, Tabellen 5.59 und 5.61). Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der Analyse beim österreichischen Fleckvieh und Braunvieh (Fürst-Waltl et al., 2004), während Placke (1982) einen signifikanten Effekt des Fundaments auf den Versteigerungspreis von Holstein Kalbinnen berichtete. Möglicherweise ist die Zeit im Ring für einige Bieter zu kurz um zwischen den verschiedenen Abstufungen hinsichtlich des Fundaments unterscheiden zu können.

Die Wollnote hatte schließlich einen signifikanten Einfluss auf den Versteigerungspreis von Schafen ($P < 0,001$) während bei den Widdern kein signifikanter Effekt beobachtet werden konnte ($P > 0,10$).

In Tabelle 5.61b sind die Ergebnisse für Exterieurmerkmale bei Merinoland- und Fleischschafwiddern dargestellt. Die Bemuskelung und der Rahmen zeigten keinen signifikanten Einfluss auf den Versteigerungspreis (Tabelle 5.59b). Tiere mit Note 7 oder höher erzielten allerdings die höchsten Preise. Beim Fundament und der Wolle ist ein signifikanter Anstieg mit steigender Note zu beobachten. Für Tiere mit Note 7 oder höher wurde hinsichtlich des Fundaments um € 94 und hinsichtlich der Wollnote um € 116 mehr geboten als für Tiere mit den Noten 5 oder darunter. Die Formnote hatte ebenfalls einen signifikanten Einfluss, allerdings wurden Tiere mit der Note 6 am besten bezahlt.

Tabelle 5.61b Einfluss der Exterieurmerkmale auf den Versteigerungspreis von Merinoland- und Fleischschafwiddern (Anzahl der Tiere in Klammer)

Effekt	Least Squares Mittel in € (n)		
	<=5	6	>=7
Bemuskelung	326 (20)	319 (51)	356 (58)
Rahmen	313 (19)	313 (31)	375 (79)
Form	306 (33)	391 (54)	303 (42)
Fundament	288 (46)	330 (45)	382 (38)
Wolle	286 (11)	312 (34)	402 (84)

Wirtschaftliche Gewichte

Die geschätzten LS-Mittel für die einzelnen Notenklassen wurden verwendet, um wie oben beschrieben wirtschaftliche Gewichte abzuleiten. Die Ergebnisse für Schafe und Widder, jeweils bezogen auf eine genetische Standardabweichung, sind in Tabelle 5.62 dargestellt. Da die genetischen Parameter für Exterieurnoten auf Grund der zu geringen Datenquantität und –qualität nicht geschätzt werden konnten, wurden Literaturwerte verwendet (De Vries, 2004; Fürst et al., 2005). Die wirtschaftlichen Gewichte wurden unabhängig von der Signifikanz des jeweiligen Merkmals berechnet, da generell ein höherer Preis mit höheren Noten vorlag. Beim Bergschaf sind die wirtschaftlichen Gewichte grundsätzlich höher für Widder als für Schafe (Tabelle 5.62), was auf das höhere Preisniveau bei den Widdern zurückzuführen ist. Bei den Widdern wurde das höchste wirtschaftliche Gewicht für den Rahmen (€ 176) geschätzt, gefolgt vom Typ (€ 114), der Form (€ 58), der Wolle (€ 57) und dem Fundament (€ 48). Bei den Schafen reichten die wirtschaftlichen Gewichte von € 11 (Fundament) bis € 60 (Typ). Bei der gemeinsamen Auswertung der Merinoland- und Fleischschafwiddern ergaben sich wirtschaftliche Gewichte zwischen € 11 für die Bemuskelung und € 44 für den Rahmen. Für die Form wurde kein wirtschaftliches Gewicht abgeleitet, da die höchste Klasse nicht zu den höchsten Preisen führte. Bei österreichischen Fleckvieh und Braunvieh Kalbinnen lagen die wirtschaftlichen Gewichte beispielsweise für den Rahmen bei € 19 und € 51, für das Fundament beim Fleckvieh bei € 10,44 und für die Form beim Braunvieh bei € 6,48 (Fürst-Waltl et al, 2004).

Um den Merkmalskomplex Exterieur in einem Gesamtzuchtwert berücksichtigen zu können, müssen die wirtschaftlichen Gewichte je versteigertem Tier aber auf ein Herdendurchschnittsschaf einer sich in einem Gleichgewichtszustand befindlichen Herde umgelegt werden. Dazu zieht man die Zahl der versteigerten Tiere einer Rasse heran. Der Realisierungsfaktor entspricht dem prozentuellen Anteil versteigertem Tiere an Herdebuchschafen. Wie aus Tabelle 5.62 hervorgeht, so beträgt die Realisierung beim Bergschaf etwa 3 bzw. 8 % (männlich und weiblich). Die tatsächlichen wirtschaftlichen Gewichte pro Bergschaf-Herdendurchschnittsschaf reichen daher von € 0,9 bis € 4,9 bei Schafen und von € 1,3 to € 4,8 bei Widdern. Bei den Fleisch- bzw. Merinolandschafwiddern werden die niedrigeren wirtschaftlichen Gewichte bei Bezug auf ein

Herdendurchschnittsschaf etwas ausgeglichen und liegen zwischen € 1,6 für die Bemuskelung und € 6,4 für den Rahmen.

Tabelle 5.62 Abgeleitete wirtschaftliche Gewichte pro genetischer Standardabweichung und pro Herdendurchschnittsschaf (in Klammer), genetische Standardabweichung (s_a) sowie % Realisierung für Schafe und Böcke der Rasse Bergschaf

	Typ/ Bemuske- lung	Rahmen	Form	Fundament	Wolle	Realisie- rung (%)
Bergschafe						
Schafe	60 (4,9)	21 (1,7)	17 (1,4)	11 (0,9)	28 (2,3)	8,19
s_a	0,40	0,43	0,30	0,26	0,27	
Widder	114 (3,1)	176 (4,8)	58 (1,6)	48 (1,3)	57 (1,5)	2,71
s_a	0,35	0,44	0,30	0,27	0,31	
Fleischschafe und Merinoland						
Widder	11 (1,6)	44 (6,4)	-	14 (2,0)	21 (3,0)	14,45
s_a	0,38	0,53	0,31	0,35	0,28	

5.2.3 Fazit

Exterieurmerkmale spielen nicht nur im individuellen Zuchtziel der Schafzüchter eine wesentliche Rolle, ein sehr gutes Exterieur wirkt sich auch nachweislich positiv auf den Versteigerungserlös aus. Auch wenn argumentiert werden kann, dass sich diese höheren Preise züchterisch neutral auswirken, da sie ja wiederum von Züchtern bezahlt werden, so scheint es dennoch gerechtfertigt, einen Teil der Exterieurmerkmale aus Akzeptanzgründen in einen zukünftigen Index direkt zu inkludieren. Die abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte sollten dabei allerdings die Obergrenze darstellen.

Beim Bergschaf bietet sich hier wohl das Merkmal Typ an, das sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Tieren einen großen Einfluss auf den Versteigerungspreis hatte. Die Berücksichtigung der Rahmennote ist allerdings zu diskutieren, obwohl sie bei den männlichen Tieren die größte Bedeutung hatte. Offensichtlich sind zwar sehr große Widder gewünscht, während bei Schafen weniger Ansprüche an die Größe gestellt werden. Größere Schafe haben im Allgemeinen ein größeres Gewicht und folglich einen höheren Erhaltungsbedarf, was unter extensiven alpinen Bedingungen auch einen Nachteil darstellen kann. Eine Berücksichtigung wäre nur dann zu empfehlen, wenn darauf geachtet wird, dass zu große Tiere nicht die besten Noten bekommen. Für Form und Fundament wurden nur sehr niedrige Gewichte abgeleitet. Für diese Merkmale bietet sich eher an, diese als Hilfsmerkmal für die Nutzungsdauer zu inkludieren.

Bei Merinoland- und Fleischschafen wurden deutlich geringere wirtschaftliche Gewichte pro genetischer Standardabweichung abgeleitet als für Bergschafe, durch die hohe Realisierung ist aber das Ergebnis pro Herdendurchschnittsschaf ähnlich dem von Bergschafen. Insgesamt waren die Ergebnisse weniger stabil und für die Merkmale, bei denen die größte Bedeutung vermutet wurde, nicht signifikant. Dies ist einerseits auf den geringeren Datenumfang, andererseits aber sicher auch auf den geringeren Ausstellungsdruck bei Fleischschafen

zurückzuführen. Empfehlenswert wäre für Merinoland- und Fleischschafe die Berücksichtigung der Bemuskelungsnote (auch für weibliche Tiere) als Hilfsmerkmal für die Ausschlachtung bzw. die Handelsklasse, sowie des Fundaments und ev. der Form für die Nutzungsdauer.

Für Milchschafe konnten keine wirtschaftlichen Gewichte abgeleitet werden, da keine Versteigerungsdaten vorlagen. Bei den Milchschaften könnte ähnlich vorgegangen werden wie derzeit z.B. beim Fleckvieh oder Braunvieh, nämlich dass die Euternote bzw. Teilbeurteilungen wie z.B. der Eutersitz als Hilfsmerkmal für die Nutzungsdauer berücksichtigt werden. Soll das Euter als eigenes Merkmal in einen künftigen Gesamtindex eingehen, so dienen die abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte für das Bergschaf und die Fleischschafe als Anhaltspunkt.

6. Modellrechnungen

6.1 Allgemein

Mit Hilfe von Zuchtplanungsrechnungen kann der Effekt von Zuchtmaßnahmen quantifiziert und so der Erfolg von Zuchtprogrammen optimiert werden. Simulationsmodelle zur Zuchtplanung können nicht nur der Alternativensuche, sondern auch als Prognosehilfsmittel dienen, da sie die Wirkung eines Zuchtprogramms, d. h. den zu erwartenden züchterischen Erfolg, Ertrag und Aufwand eines alternativen Zuchtprogramms abzuschätzen vermögen. Mit Hilfe dieser Modelle können die genetischen und ökonomischen Auswirkungen einzelner züchterischer Maßnahmen, z.B. neue Formen der Leistungsprüfung, untersucht werden.

Zur Durchführung der Modellrechnungen wurde das auf einem deterministischen Ansatz beruhende Computerprogramm ZPLAN von Karras et al. (1997) herangezogen, das die Möglichkeit einer Kosten-Nutzen-Analyse basierend auf der Genflussmethode, der Indextheorie und der Ermittlung des Nettoertrages bietet.

Der Selektionsindex besteht in den Modellrechnungen aus Merkmalen, die zuvor als relevant beurteilt wurden und für die wirtschaftliche Gewichte abgeleitet wurden (Kapitel 5). Genetische Korrelationen wurden in einem geringen Ausmaß aus eigenen Untersuchungen (Milchleistungsmerkmale, Fuerst-Waltl et al., 2005) übernommen, zum größeren Teil an Literaturwerte angelehnt (z.B. Blaas und Sölkner, 1996; De Vries, 2004a und 2004b; Fürst et al., 2005; Fürst und Fürst-Waltl, 2006; Maxa et al., 2006; Safari et al., 2005; Wessels, 2003). Daten zur Ermittlung des Umfanges an Leistungsinformationen, basieren auf Annahmen auf Grund vorangegangener Datenanalysen.

Die Genflussmethode wurde von McClintock und Cunningham (1974) entwickelt, von Hill (1974) in Matrixschreibweise dargestellt und ist in Arbeiten von Brascamp (1975, 1978) übersichtlich in der Theorie erläutert. Mit Hilfe der Genflussmethode kann untersucht werden, wie die Gene von Tieren pro Selektionsrunde (= alle Selektionsmaßnahmen, die sich auf die Tiere eines Jahrganges von der Geburt bis zur letzten Zuchtverwendung beziehen) auf die direkten Nachkommen übertragen werden und sich danach in der gesamten Population ausbreiten (Willam, 1997). Für diese Untersuchung ist die modellhafte Beschreibung einer Population mittels Unterteilung in einzelne Selektionsgruppen notwendig, wobei immer jene Tiere zu einer Gruppe zusammengefasst werden, die denselben Selektionsmaßnahmen unterliegen (z.B.: alle Schafe, die ihre Gene auf Natursprungböcke übertragen, kommen in eine Gruppe, alle Schafe, die ihre Gene auf weibliche Nachkommen übertragen, kommen in eine andere Gruppe und alle Schafe die ihre Gene auf weibliche Tiere in der Landeszucht übertragen, kommen wieder in eine andere Gruppe). Insgesamt wurde die Population in den vorliegenden Modellrechnungen in 12 verschiedene Selektionsgruppen unterteilt, wobei aber nur 7 in die derzeitigen Berechnungen tatsächlich eingingen. Für etwaige spätere Modellrechnungen unter Berücksichtigung des Einsatzes von KB-Böcken wurde die Selektionsgruppe KB-Böcke zwar vorgesehen, ihr derzeitiger Genanteil aber auf 0 gesetzt.

Außerdem müssen eine Reihe von verschiedenen Parametern für die untersuchte Population ermittelt werden. Die Einteilung erfolgt in Parameter, die die Struktur eines Zuchtprogramms

vorgeben: Populationsparameter, biologisch-technische Parameter und Kostenparameter. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Parameter findet sich im Folgenden.

6.1.1 Bewertungskriterien

In den Modellrechnungen werden die alternativen Zuchtprogrammvarianten nach folgenden Kriterien bewertet (Willam, 1997):

- **Zuchtfortschritt:** Die durchschnittliche Überlegenheit der Nachkommen der selektierten Tiere gegenüber den Tieren der Ausgangspopulation. Der Zuchtfortschritt wird in naturalen Einheiten für die einzelnen Merkmale oder in monetären Einheiten pro Jahr (natZF/J bzw. monZF/J) ausgedrückt und bezieht sich nur auf die Tiere in der Zuchtstufe. Die Werte beziehen sich auf ein Jahr und gelten nur für den Zuchtbereich (natZF/J). Der monetäre Zuchtfortschritt (monZF/T) errechnet sich aus der Multiplikation der naturalen Zuchtfortschritte der Einzelmerkmale mit dem jeweiligen Grenznutzen.
- **Züchtungsertrag:** Im Gegensatz zum Zuchtfortschritt bezieht sich der Züchtungsertrag (ZE), ausgedrückt in monetären Einheiten, immer auf die gesamte Population und auf die gesamte Investitionsperiode (in den Modellrechnungen 20 Jahre). Er beschreibt den monetären Ertrag pro Kuh in der Population, der aufgrund der züchterischen Maßnahmen in der Zuchtstufe in der Investitionsperiode erwartet werden kann.
- **Züchtungskosten:** Die Züchtungskosten sind wie der Züchtungsertrag für die gesamte Population zu ermitteln und sollen nur jene Komponenten enthalten, die speziell für die Durchführung des Zuchtprogramms anfallen (züchtungsbedingte Kosten). Sie werden in Fixkosten und variable Kosten unterteilt.
- **Züchtungsgewinn:** Der Züchtungsgewinn (ZG) errechnet sich aus der Reduktion des Züchtungsertrages um die Züchtungskosten, die sich aus Fixkosten und variablen Kosten zusammensetzen. Er bezieht sich ebenfalls auf den gesamten Investitionszeitraum und auf die gesamte Population.

Eine Bewertung nach zusätzlichen Kriterien wie der durchschnittlichen Inzuchtsteigerung in der Population oder der Kapitalrückflussdauer erfordert andere Modellansätze und ist daher im Rahmen von ZPLAN nicht durchführbar.

Grundsätzlich ist zur Interpretation der Ergebnisse der Zuchtplanungsrechnungen folgendes anzumerken: Die von ZPLAN berechneten absoluten Werte für Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag und Züchtungsgewinn sind direkt abhängig von der Qualität der Eingabeparameter, für die in diesem Projekt großteils nur geschätzte Annahmen vorliegen. Die Stärke dieses Computer-Programms liegt insbesondere in der relativen Vergleichbarkeit von Zuchtprogramm-Varianten und in seiner Flexibilität. ZPLAN liefert Entscheidungs-Grundlagen und/oder Entscheidungs-Hilfen für züchterische Maßnahmen. Die Ergebnisse können natürlich nur dann realisiert werden, wenn die unterstellten Maßnahmen in der züchterischen Praxis umgesetzt werden.

6.1.2 Kostenparameter

Für die wirtschaftliche Bewertung von Zuchtmaßnahmen ist der Züchtungsgewinn das entscheidende Kriterium. Um praxisrelevante Aussagen ableiten zu können, ist es notwendig, dass die eingesetzten Kostenparameter soweit als möglich der Realität entsprechen. Für den Züchtungsgewinn sind nur züchtungsbedingte Kosten relevant. Das sind Kosten, die aufgrund von Zuchtmaßnahmen entstehen. Grundsätzlich wird bei den züchtungsbedingten Kosten zwischen variablen und fixen Kosten unterschieden. In den vorliegenden Modellrechnungen wurden Kosten nur in einem sehr begrenzten Umfang berücksichtigt. Auf den naturalen Zuchtfortschritt, der in diesen Modellrechnungen im Vordergrund steht, haben diese Kosten jedoch keinen Einfluss.

6.1.2.1 Fixkosten

Im Computerprogramm ZPLAN müssen die Fixkosten für zwei unterschiedlich große Zuchtverbände angegeben werden. Da für Schafzuchtverbände keine diesbezüglichen Informationen vorlagen, wurde die Kostenstruktur für Rinder, die im Rahmen des Projektes L1087/97 (Egger-Danner et al., 2000) ermittelt wurden, übernommen.

Tabelle 6.1 Züchtungsbedingte Fixkosten pro Tier in € bei verschiedenen Populationsgrößen

Populationsgröße	10.000	40.000	82.000	580.000
Fixkosten / Tier	8,7	6,9	6,6	2,8

6.1.2.2 Variable Kosten

Mitgliedsbeitrag Zuchtverband

Für alle Rassen, die nicht unter Milchleistungskontrolle stehen, wurde ein Zuchtverbands-Mitgliedsbeitrag von € 4 pro Herdebuchschaf herangezogen, um die Leistungskontrolle für Fruchtbarkeitsmerkmale und die Herdebuchführung zu berücksichtigen.

Milchleistungskontrolle und Fleischleistungskontrolle

Die züchtungsbedingten Kosten für die Fleischleistungsprüfung wurden bei den Rassen Merinolandschaf mit € 4 und bei Fleischschafen mit € 8 pro Herdebuchschaf angenommen. Dieser Unterschied ergibt sich dadurch, dass beim Merinolandschaf wesentlich weniger männliche Tiere geprüft werden (Zeiler, 2006, persönliche Mitteilung). Die züchtungsbedingten Kosten für die Milchleistungskontrolle wurden mit € 20 angenommen, das entspricht den Kosten beim Rind (Egger-Danner et al., 2000) unter Berücksichtigung der kürzeren Standardlaktation.

6.2 Bergschaf

Als Ausgangsvariante für das Bergschaf wurde eine Population gewählt, die aus 10000 Herdebuchschafen und 90000 Schafe in der Landeszucht besteht, wobei auf eine Herde von

15 Schafen jeweils ein Widder kommt.

6.2.1 Zuchtprogramm - Ausgangsvariante

6.2.1.1 Methode

Selektionsindex

In Tabellen 5.23 und 5.24 sind die in den Selektionsindex eingehenden Werte dargestellt. Zusätzlich wurde das Merkmal Bemuskelungsnote berücksichtigt, das jedoch kein wirtschaftliches Gewicht erhielt, sondern über seine genetischen Korrelationen als Hilfsmerkmal für Fleischleistungsmerkmale verwendet wurde.

Für die unterstellten genetischen bzw. phänotypischen Korrelationen zwischen den Merkmalen wurden wie schon vorher erwähnt, Literaturwerte übernommen, für die Heritabilitäten der Merkmale wurden die selben Werte wie in Kapitel 5 verwendet.

Tabelle 6.2 Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (unter der Diagonale) für Merkmale beim Bergschaf

Merkmal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Totgeburtenrate	0,02								
2 Aufzuchtverluste	0,40	0,05							
3 Wurfgröße	-0,30	-0,20	0,04						
4 Nutzungsdauer	0,00	0,00	0,00	0,12					
5 Zwischenlammzeit	0,00	0,00	0,04	0,10	0,05				
6 Tägl. Zunahmen	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30			
7 Ausschachtung	-0,10	0,00	0,00	-0,10	-0,10	-0,05	0,40		
8 Handelsklasse	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,10	0,05	0,50	0,25	
9 Bemuskelung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,15	0,15	0,14

Populationsparameter

Aus Tabelle 6.3 gehen die Populationsparameter für die Ausgangssituation der Bergschafe hervor.

Tabelle 6.3 Populationsparameter für die Ausgangsvariante

Herdebuchschafe	10000
Schafe in der Landeszucht	90000
KB-Anteil in der Zuchtstufe	0%
Anzahl Schafe/Natursprungbock	15/20/25

Biologisch-technische Parameter

Die in diesem Abschnitt unterstellten Werte wurden zum Teil auf Grund eigener vorangegangener Berechnungen (siehe Kapitel 2) bzw. über Literaturangaben festgelegt. Das durchschnittliche Generationsintervall ergibt sich aus dem Beitrag aller Selektionsgruppen und wird von ZPLAN als Ergebnis ausgewiesen.

Tabelle 6.4 Biologisch-technische Parameter

Nutzungsdauer Natursprungböcke	2,5 Jahre
Nutzungsdauer Herdebuchschafe	4 Jahre
Alter der Natursprungböcke	1,8 Jahre
Alter der Herdebuchschafe	1,4 Jahre
Zwischenlammzeit	0,75 Jahre
Durchschnittliches Generationsintervall	2,96 Jahre
Durchschnittliche Wurfgröße	1,74

Informationen für die Zuchtwertschätzung

Für die verschiedenen Selektionsgruppen müssen die entsprechenden Ahnen-, Nachkommen- und Verwandtschaftsinformationen, die in die Zuchtwertschätzung einfließen, definiert werden. Für die Modellrechnungen wurde von einer bereits bestehenden Zuchtwertschätzung in der Zuchtstufe ausgegangen, wobei alle relevanten Merkmale berücksichtigt wurden. Da die Fleischleistung in der derzeitigen Situation nur bei einigen wenigen Tieren überprüft wird und vergleichbare Schlachtleistungsinformationen wie beim Rind fehlen, weisen männliche Tiere in der Ausgangssituation keine Leistungsinformationen auf. Bei den weiblichen Verwandten wurden neben der Eigenleistung der Herdebuchschafe (eine Ablammung zum Zeitpunkt der Selektion, mit den Informationen Wurfgröße und Totgeburt) auch die Leistung der Mutter und ihrer Schwestern, der väterlichen weiblichen Voll- und Halbgeschwister, der Großmütter sowie der eigenen Voll- und Halbgeschwister berücksichtigt. Weibliche Vorfahren wiesen 3 wiederholte Leistungen für Wurfgröße, Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste, sowie zwei wiederholte Leistungen für die Zwischenlammzeit mit einer Wiederholbarkeit von jeweils 0,30 auf. Darüber hinaus lag auch eine Information über die Nutzungsdauer vor. Generell wurde unterstellt, dass die Hälfte der Geschwister zum Zeitpunkt der eigenen Geburt bereits geboren wurden.

6.2.1.2 Ergebnisse und Diskussion

Die Ausgangsvariante wird in Tabelle 6.5 hinsichtlich der in Kapitel 6.1.1 angeführten Kriterien bewertet.

Tabelle 6.5 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn in der Ausgangsvariante mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,60	2,79	2,96
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	7,21	8,07	8,77
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,37	1,37	1,37
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,84	6,71	7,40

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss der Bezugszeitraum beachtet werden. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die absoluten Werte der Eingabeparameter Fehler behaftet sind. Aus Tabelle 6.5 geht hervor, dass mit den derzeitigen Leistungsinformationen unter Voraussetzung einer Selektion auf Grund einer Zuchtwertschätzung ein Gewinn

erwirtschaftet wird. Bei 20 und 25 Schafen pro Bock steigt der monetäre Zuchtfortschritt auf etwa 107 bzw. 114% der Ausgangssituation an. Der Züchtungsgewinn steigt stärker an: bei 15 Schafen/Bock erzielt man einen Züchtungsgewinn von € 5,84, bei 20 Schafen/Bock € 6,71 (115%) und bei 25 Schafen/Bock € 7,40 (127%).

Von größerer Bedeutung für diese Planungsvarianten sind jedoch die zu erwartenden naturalen Zuchtfortschritte in genetischen Standardabweichungen (Tabelle 6.6) bzw. naturalen Einheiten (Tabelle 6.7). Bei einer Selektion nach dem für die Bergschafe aufgestellten Gesamtzuchtwert und Durchführung des derzeitigen Zuchtprogramms und zusätzlicher Erhebung der Aufzuchtverluste ist in allen drei Varianten (15/20/25 Schafe/Bock) für alle funktionalen Merkmale, die insgesamt ein Gewicht von mehr als 80% haben, eine positive züchterische Entwicklung zu erwarten. Der Zuchtfortschritt für die funktionalen Merkmale nimmt mit steigender Herdengröße zu, wobei ein positiver Wert für Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste eine Verbesserung dieser Merkmale bedeutet, d.h. eine Reduzierung des jeweiligen Prozentsatzes. Gleichzeitig sind aber bei allen Fleischleistungsmerkmalen in allen Varianten negative Zuchtfortschritte zu erwarten. Da für diese Merkmale keine Leistungsinformationen vorliegen, resultiert dieses aus den genetischen Korrelationen zu anderen Merkmalen mit Leistungsinformation.

Tabelle 6.6 Naturaler Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0357	0,0383	0,0405
Aufzuchtverluste	0,0723	0,0764	0,0796
Wurfgröße	0,0747	0,0822	0,0889
Nutzungsdauer	0,0597	0,0615	0,0626
Zwischenlammzeit	0,0407	0,0434	0,0456
Tägliche Zunahmen	-0,0034	-0,0038	-0,0041
Ausschlachtung	-0,0122	-0,0129	-0,0135
EUROP-Handelsklasse	-0,0088	-0,0091	-0,0094

Tabelle 6.7 Zuchtfortschritt in naturaler Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,126	0,136	0,143
Aufzuchtverluste	%	0,347	0,367	0,382
Wurfgröße	Anzahl	0,009	0,010	0,011
Nutzungsdauer	Tage	18,1	18,7	19,0
Zwischenlammzeit	Tage	0,67	0,72	0,75
Tägliche Zunahmen	g	-0,092	-0,103	-0,111
Ausschlachtung	%	-0,018	-0,019	-0,020
EUROP-Handelsklasse	Klassen	-0,003	-0,003	-0,003

Die funktionalen Merkmale liefern in allen Varianten mit etwa 102,20% den gesamten Anteil des monetären Zuchtfortschrittes/Jahr, während der Anteil der Fleischleistungsmerkmale negativ ist. Für ein künftiges Konzept in der Bergschafzucht scheint es sinnvoll, zumindest ein Hilfsmerkmal, besser auch die täglichen Zunahmen, für die Fleischmerkmale zu erheben. Im folgenden Abschnitt wird ein alternatives Szenario, das dieser Forderung Rechnung trägt, vorgestellt.

6.2.2 Alternativszenario: Zusätzliche Leistungsinformation für männliche Tiere

Während in der Ausgangssituation männliche Tiere keine Eigenleistung aufweisen, soll dieses Szenario verdeutlichen, welchen Einfluss die Erhebung von täglichen Zunahmen und einer Bemuskelungsnote haben. Es wurde daher unterstellt, dass diese jeweils für den Natursprungbock selber und alle Väter der Herdebuchschafe und Natursprungböcke erhoben werden. Die Erhebung dieser Kosten wurde nicht zusätzlich berücksichtigt, da die täglichen Zunahmen und die Bemuskelungsnote im Rahmen der Körung ermittelt werden. In Tabelle 6.8 ist ein Überblick über den monetären Zuchtfortschritt pro Jahr sowie den Züchtungsgewinn ersichtlich. In der Variante mit 15 Schafen pro Bock erzielt man 102,70% des monetären Zuchtfortschritts und etwa 119,5% des Züchtungsgewinns im Vergleich zur Ausgangsvariante.

Tabelle 6.8 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,67	2,86	3,02
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	8,34	9,22	9,93
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,37	1,37	1,37
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	6,98	7,85	8,56

Mit dieser Alternativvariante gehen zwar die naturalen Zuchtfortschritte für die funktionalen Merkmale leicht zurück, aber bei den Fleischleistungsmerkmalen ist ein positiver Zuchtfortschritt bei der täglichen Zunahme und der Handelsklasse zu beobachten. Einzig die Ausschachtung weist nach wie vor einen negativen Zuchtfortschritt auf (Tabelle 6.9 und 6.10). Die funktionalen Merkmale weisen nun einen Anteil von etwa 80% am monetären Zuchtfortschritt auf. Um für das Merkmal Ausschachtung ebenfalls einen positiven Zuchtfortschritt zu erzielen, müsste entweder das Merkmal selbst oder ein besser korreliertes Hilfsmerkmal erhoben werden. Wünschenswert wäre in diesem Zusammenhang natürlich die Lieferung von Schlachtdaten wie bei Rindern.

Tabelle 6.9 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0152	0,0175	0,0195
Aufzuchtverluste	0,0589	0,063	0,0662
Wurfgröße	0,0619	0,0686	0,0745
Nutzungsdauer	0,0485	0,0505	0,0519
Zwischenlammzeit	0,0331	0,0357	0,0379
Tägliche Zunahmen	0,1509	0,1537	0,1553
Ausschlachtung	-0,014	-0,0148	-0,0154
EUROP-Handelsklasse	0,0035	0,0033	0,0031

Tabelle 6.10 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,054	0,062	0,069
Aufzuchtverluste	%	0,283	0,302	0,318
Wurfgröße	Anzahl	0,007	0,008	0,009
Nutzungsdauer	Tage	14,7	15,3	15,8
Zwischenlammzeit	Tage	0,55	0,59	0,62
Tägliche Zunahmen	g	4,074	4,150	4,193
Ausschlachtung	%	-0,021	-0,022	-0,023
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,001	0,001	0,001

6.2.3 Alternativszenario: Keine Leistungsinformation für Aufzuchtverluste

In der Ausgangssituation wurde unterstellt, dass sowohl die Aufzuchtverluste als auch die Totgeburtenrate routinemäßig erhoben werden. Tatsächlich wurden die Aufzuchtverluste bis zum 42. Tag mit der Umstellung auf die neue Datenbank durch die Totgeburtenrate ersetzt. Das wirtschaftliche Gewicht für die Aufzuchtverluste ist allerdings höher als das für die Totgeburtenrate, was sich aus den zusätzlichen Kosten für die Aufzucht ergibt. In dieser Alternativvariante wird nun dargestellt, wie sich der Zuchtfortschritt entwickelt, wenn die Aufzuchtverluste nicht berücksichtigt.

Tabelle 6.11 gibt einen Überblick über den monetären Zuchtfortschritt pro Jahr sowie den Züchtungsgewinn.

Wie zu erwarten, sind die natürlichen Zuchtfortschritte für die Aufzuchtverluste in diesem Fall leicht negativ, wobei sich der Zuchtfortschritt bei ansteigender Herdengröße gegen 0 hin entwickelt (Tabelle 6.12 und 6.13). Ursache dafür ist die unterstellte positive Korrelation zur Totgeburtenrate. Auch die Fleischleistungsmerkmale weisen wie in der Ausgangssituation negative Zuchtfortschritte auf.

Tabelle 6.11 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,70	3,00	3,24
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	7,42	8,58	9,53
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,37	1,37	1,37
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	6,05	7,21	8,17

Aus dieser Alternativvariante folgt, dass zwar durch die Leistungsinformation für die Totgeburtenrate auch gleichzeitig auf die Aufzuchtverluste selektiert wird, aber es reicht nicht aus, um einen Zuchtfortschritt zu erzielen. Die Aufzuchtverluste, routinemäßig und vollständig erhoben, wären sicherlich eine wertvolle Informationsquelle. Sollten Tiere künftig durch Änderungen in der Tierkennzeichnung wie beim Rind von Geburt bis zum Abgang verfolgbar sein, sollte diese Information auch wieder züchterisch genutzt werden.

Tabelle 6.12 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0157	0,0208	0,0257
Aufzuchtverluste	-0,0051	-0,0043	-0,0034
Wurfgröße	0,1274	0,1402	0,1506
Nutzungsdauer	0,0931	0,0978	0,101
Zwischenlammzeit	0,0712	0,0792	0,0857
Tägliche Zunahmen	-0,0059	-0,0068	-0,0077
Ausschlachtung	-0,0202	-0,0223	-0,024
EUROP-Handelsklasse	-0,0144	-0,0155	-0,0163

Tabelle 6.13 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,056	0,074	0,091
Aufzuchtverluste	%	-0,024	-0,021	-0,016
Wurfgröße	Anzahl	0,015	0,017	0,018
Nutzungsdauer	Tage	28,3	29,7	30,7
Zwischenlammzeit	Tage	1,17	1,31	1,41
Tägliche Zunahmen	g	-0,159	-0,184	-0,208
Ausschlachtung	%	-0,030	-0,033	-0,036
EUROP-Handelsklasse	Klassen	-0,004	-0,005	-0,005

6.2.4 Alternativszenario: Ökologischer Gesamtzuchtwert

Für biologisch wirtschaftende Betriebe wird häufig ein Gesamtzuchtwert mit stärkerem Gewicht auf die funktionalen Merkmale gewünscht. Zwar ist in der Ausgangsvariante beim Bergschaf das Gewicht für die funktionalen Merkmale ohnehin schon sehr stark, mit dieser Alternativvariante sollten aber die Auswirkungen einer solchen Vorgangsweise demonstriert werden. Zu diesem Zweck wurden die wirtschaftlichen Gewichte für funktionale Merkmale um 50% erhöht.

Tabelle 6.14 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	3,61	3,86	4,07
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	9,89	11,05	11,97
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,37	1,37	1,37
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	8,53	9,68	10,60

Der monetäre Zuchtfortschritt und der Züchtungsgewinn steigen bei dieser Maßnahme deutlich an (Tabelle 6.14). Hinsichtlich der naturalen Zuchtfortschritte kommt es zu einer leichten Verschiebung innerhalb der funktionalen Merkmale und der Fleischleistungsmerkmale (Tabelle 6.15 und 6.16), insgesamt bleibt aber der Anteil am Zuchtfortschritt für die beiden Merkmalsgruppen mit etwa 102,2 : -2,2 im Bereich der Ausgangsvariante. Da in keinem der Fleischleistungsmerkmale ein positiver Zuchtfortschritt erwartet werden kann, ist diese Alternativvariante nur sehr eingeschränkt brauchbar.

Tabelle 6.15 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0650	0,0700	0,0742
Aufzuchtverluste	0,0976	0,1036	0,1083
Wurfgröße	0,0282	0,0321	0,0358
Nutzungsdauer	0,0685	0,0708	0,0724
Zwischenlammzeit	0,0430	0,0460	0,0485
Tägliche Zunahmen	-0,0046	-0,0051	-0,0056
Ausschlachtung	-0,0145	-0,0155	-0,0163
EUROP-Handelsklasse	-0,0099	-0,0104	-0,0107

Tabelle 6.16 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,230	0,248	0,263
Aufzuchtverluste	%	0,468	0,497	0,520
Wurfgröße	Anzahl	0,003	0,004	0,004
Nutzungsdauer	Tage	20,8	21,5	22,0
Zwischenlammzeit	Tage	0,71	0,76	0,80
Tägliche Zunahmen	g	-0,124	-0,138	-0,151
Ausschlachtung	%	-0,022	-0,023	-0,024
EUROP-Handelsklasse	Klassen	-0,003	-0,003	-0,003

6.3 Merinolandschaf

6.3.1 Zuchtprogramm - Ausgangsvariante

6.3.1.1 Methode

Selektionsindex

In Tabellen 5.30 und 5.31 sind die in den Selektionsindex eingehenden Werte dargestellt. Zusätzlich wurde das Merkmal Bemuskelung berücksichtigt, das jedoch wie beim Bergschaf kein wirtschaftliches Gewicht erhielt, sondern über seine genetischen Korrelationen als Hilfsmerkmal für Fleischleistungsmerkmale verwendet wurde. Für die Heritabilitäten und genetischen Korrelationen wurden dieselben Werte unterstellt wie beim Bergschaf (Tabelle 6.2). Zusätzlich wurde das Merkmal Bemuskelung (= Subjektive Bewertung bei der Fleischleistungsprüfung) berücksichtigt, für das eine Heritabilität von 0,14 und genetische Korrelationen von 0,35 zu den täglichen Zunahmen bzw. je 0,25 zu den Merkmalen Ausschlachtung und Handelsklasse unterstellt wurde.

Populationsparameter

In Tabelle 6.17 sind die Populationsparameter für die Ausgangssituation der Merinolandschafe dargestellt.

Tabelle 6.17 Populationsparameter für die Ausgangsvariante

Herdebuchschafe	5000
Schafe in der Landeszucht	45000
KB-Anteil in der Zuchtstufe	0%
Anzahl Schafe/Natursprungbock	15/20/25

Biologisch-technische Parameter

Die in diesem Abschnitt unterstellten Werte entsprechen mit Ausnahme der Wurfgröße (1,70) denen vom Bergschaf (Tabelle 6.4).

Informationen für die Zuchtwertschätzung

Zum Unterschied zu den Modellrechnungen beim Bergschaf wurde für das Merinolandschaf berücksichtigt, dass eine Fleischleistungsprüfung routinemäßig durchgeführt wird. In der Modellrechnung wurde unterstellt, dass männliche Tiere, die in den Zuchteinsatz kommen bzw. kamen (d.h. Natursprungböcke selbst bzw. Väter und Großväter), eine Eigenleistung in den Merkmalen Tägliche Zunahmen und Bemuskelung aufweisen. Für weibliche Tiere wurde diese Eigenleistung nur für die aktuellen Herdebuchschafe sowie einem Teil ihrer Geschwister unterstellt. Zum Zeitpunkt ihrer Selektion wurde weiters eine Nachkommenleistung für Herdebuchschafe angenommen. Die Leistungsinformationen für funktionale Merkmale entsprechen denen der Bergschafe.

6.3.1.2 Ergebnisse und Diskussion

Einen Überblick über die Bewertung der Ausgangsvariante gibt Tabelle 6.18. Wie schon im Abschnitt über die wirtschaftlichen Gewichte angeführt, sollen und können diese Ergebnisse nicht dazu dienen, einen Rassenvergleich bezüglich der Wirtschaftlichkeit durchzuführen.

Tabelle 6.18 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn in der Ausgangsvariante mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,43	2,62	2,77
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	7,85	8,69	9,35
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,99	1,99	1,99
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,87	6,71	7,37

Auch beim Merinolandschaf wird mit den derzeitigen Leistungsinformationen unter Voraussetzung einer Selektion auf Grund einer Zuchtwertschätzung ein Gewinn erwirtschaftet, der mit steigender Anzahl an Schafen pro Bock ansteigt. Die höheren Kosten ergeben sich einerseits aus der Fleischleistungsprüfung, andererseits aus den erhöhten anteiligen Fixkosten durch die geringere Populationsgröße.

Tabelle 6.19 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0038	0,0058	0,0077
Aufzuchtverluste	0,0486	0,0521	0,0549
Wurfgröße	0,0619	0,0694	0,0760
Nutzungsdauer	0,0370	0,0386	0,0397
Zwischenlammzeit	0,0372	0,0404	0,0429
Tägliche Zunahmen	0,2111	0,2152	0,2176
Ausschlachtung	-0,0078	-0,0083	-0,0087
EUROP-Handelsklasse	0,0146	0,0148	0,0149

Tabelle 6.20 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,012	0,018	0,024
Aufzuchtverluste	%	0,214	0,229	0,242
Wurfgröße	Anzahl	0,007	0,008	0,008
Nutzungsdauer	Tage	11,2	11,7	12,1
Zwischenlammzeit	Tage	0,56	0,61	0,65
Tägliche Zunahmen	g	6,1	6,2	6,3
Ausschlachtung	%	-0,007	-0,008	-0,008
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,003	0,003	0,003

Die funktionalen Merkmale haben bei 15 Schafen pro Bock etwa einen 70%igen Anteil am monetären Zuchtfortschrittes/Jahr, bei 25 Schafen pro Bock steigt dieser auf etwa 72%. Die natürlichen Zuchtfortschritte sind für alle Merkmale außer der Ausschlachtung positiv. Zwischen der Ausschlachtung und den Merkmalen, die im Rahmen der Fleischleistungsprüfung erhoben werden, liegen keine Schätzwerte für genetische Parameter vor. Die Muskeldicke hat laut ÖBSZ (ÖBSZ, 2006) keine direkte Beziehung zum Fleischanteil. Eine Abklärung der genetischen Beziehungen zwischen den Merkmalen der Fleischleistungsprüfung und Schlachtleistungsmerkmalen war auf Grund fehlender Daten derzeit nicht möglich, wäre für künftige Entscheidungen aber sehr interessant. Wie schon beim Bergschaf erwähnt, wäre auch die Nutzung von kommerziellen Schlachtleistungsdaten hilfreich. Für die funktionalen Merkmale kann erfreulicherweise für alle Merkmale ein positiver Zuchtfortschritt erzielt werden.

6.3.2 Alternativszenario: Keine Leistungsinformation für Aufzuchtverluste

Analog zum Bergschaf wurde für diese alternative Variante die derzeitige Situation, also das Fehlen einer Erhebung der Aufzuchtverluste unterstellt. Der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr und der Züchtungsertrag gehen im Vergleich zur Ausgangsvariante zurück (Tabelle 6.21).

Tabelle 6.21 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,11	2,28	2,41
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	7,05	7,78	8,37
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,99	1,99	1,99
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,06	5,80	6,39

Im Gegensatz zum Bergschaf weisen bei dieser Variante nicht nur die Aufzuchtverluste selbst und die Ausschlachtung einen negativen Zuchtfortschritt auf, sondern auch die mit den Aufzuchtverlusten positiv korrelierte Totgeburtenrate (Tabellen 6.22 und 6.23). Ursachen

dafür sind unterschiedliche wirtschaftliche Gewichte und Leistungsinformationen beim Merinolandschaf. Die Gewichtung der funktionalen Merkmale : Fleischleistungsmerkmale liegt bei 61,6% : 38,4% (15 Schafe pro Bock) bis 65,4% : 34,6% (25 Schafe pro Bock).

Tabelle 6.22 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	-0,0174	-0,016	-0,0144
Aufzuchtverluste	-0,0051	-0,0052	-0,0051
Wurfgröße	0,0776	0,086	0,0932
Nutzungsdauer	0,0406	0,0423	0,0435
Zwischenlammzeit	0,0407	0,0441	0,047
Tägliche Zunahmen	0,2311	0,2357	0,2384
Ausschlachtung	-0,0087	-0,0093	-0,0099
EUROP-Handelsklasse	0,0159	0,0162	0,0163

Tabelle 6.23 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	-0,054	-0,049	-0,044
Aufzuchtverluste	%	-0,022	-0,023	-0,022
Wurfgröße	Anzahl	0,009	0,009	0,010
Nutzungsdauer	Tage	12,3	12,9	13,2
Zwischenlammzeit	Tage	0,62	0,67	0,71
Tägliche Zunahmen	g	6,7	6,8	6,9
Ausschlachtung	%	-0,008	-0,009	-0,009
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,004	0,004	0,004

Beim Merinolandschaf wäre eine Berücksichtigung der Aufzuchtverluste folglich von größerer Bedeutung als beim Bergschaf. Auch hier gilt, dass dieses Merkmal, falls zukünftig wieder verfügbar, in jedem Fall in einen Gesamtindex miteinbezogen werden sollte.

6.3.3 Alternativszenario: Erhöhung der Gewichte für Fleischleistungsmerkmale

Merinolandschafe werden von der Leistungsprüfung her gleich behandelt wie Fleischschafe. Das heißt, Fleischleistungsmerkmale haben eine verhältnismäßig größere Bedeutung als beim Bergschaf, was sich auch an den relativen wirtschaftlichen Gewichten widerspiegelt. Deshalb sollten in dieser alternativen Variante die Folgen einer Erhöhung der wirtschaftlichen Gewichte um 50% analysiert werden.

Der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr und der Züchtungsgewinn steigen im Vergleich zur Ausgangsvariante an (Tabelle 6.24).

Tabelle 6.24 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,67	2,85	3,00
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	9,40	10,27	10,95
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,99	1,99	1,99
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	7,42	8,28	8,96

Hinsichtlich der naturalen Zuchtfortschritte ist das Ergebnis für die Ausschachtung nach wie vor negativ und hat sich nur geringfügig Richtung 0 entwickelt (Tabellen 6.25 und 6.26). Zusätzlich dazu hat sich auch der Zuchtfortschritt für die Totgeburtenrate in eine negative Richtung entwickelt. Insgesamt tragen funktionale Merkmale bei 15 Schafen zu 47,6 % zum Zuchtfortschritt bei, mit steigender Herdengröße von 25 steigt dieser Anteil auf 51,3 %.

Für die Ausschachtung kann also trotz eines um 50% erhöhten wirtschaftlichen Gewichtes auf die Fleischleistungsmerkmale kein positiver Zuchtfortschritt erzielt werden.

Tabelle 6.25 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	-0,0071	-0,0058	-0,0045
Aufzuchtverluste	0,0383	0,0414	0,0439
Wurfgröße	0,0498	0,0563	0,0619
Nutzungsdauer	0,027	0,0283	0,0293
Zwischenlammzeit	0,0287	0,0313	0,0336
Tägliche Zunahmen	0,2627	0,2700	0,2748
Ausschlachtung	-0,0061	-0,0064	-0,0067
EUROP-Handelsklasse	0,0204	0,021	0,0214

Tabelle 6.26 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	-0,025	-0,021	-0,016
Aufzuchtverluste	%	0,184	0,199	0,211
Wurfgröße	Anzahl	0,006	0,007	0,007
Nutzungsdauer	Tage	8,2	8,6	8,9
Zwischenlammzeit	Tage	0,47	0,52	0,55
Tägliche Zunahmen	g	7,1	7,3	7,4
Ausschlachtung	%	-0,009	-0,010	-0,010
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,006	0,006	0,006

In zusätzlichen Alternativvarianten, deren Ergebnisse hier nicht im Detail präsentiert werden, wurde nur das Gewicht für die Ausschachtungsprozente erhöht, während alle anderen

Gewichte gleich blieben. Wird ein Gewicht von € 5,80 auf die Ausschachtung gelegt, was einer Verdreifachung des wirtschaftlichen Gewichtes entspricht, erzielt man in allen Merkmalen einen positiven Zuchtfortschritt bei etwa gleich bleibendem monetären Zuchtfortschritt und Züchtungsgewinn bzw. Anteilen am Zuchtfortschritt durch die Merkmalskomplexe funktionale und Fleischleistungsmerkmale. Da sich der Zuchtfortschritt für funktionale Merkmale und Tägliche Zunahmen kaum verringert und derjenige für die Handelsklasse leicht ansteigt, wäre dies eine für die Rasse Merinoland sicherlich empfehlenswerte Variante.

6.3.4 Alternativszenario: Ökologischer Gesamtzuchtwert

Wie in der vorangegangenen Alternativvariante beim Bergschaf wurde auch für das Merinolandschaf ein Gesamtzuchtwert mit um 50% erhöhtem wirtschaftlichen Gewicht auf die funktionalen Merkmale definiert.

Tabelle 6.27 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	3,55	3,83	4,06
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	10,59	11,83	12,82
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	1,37	1,37	1,37
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	8,60	9,85	10,84

Auch die Erhöhung des Gewichtes für die funktionalen Merkmale führt zu einer Steigerung des monetären Zuchtfortschritts und des Züchtungsgewinns (Tabelle 6.27). Es kommt zu einer Verschiebung des Anteils am Zuchtfortschritt: Funktionale Merkmale verursachen etwa 85% des Zuchtfortschritts. Im Gegensatz zum Bergschaf können in dieser Variante nach wie vor naturale Zuchtfortschritte in den Merkmalen Tägliche Zunahmen und Handelsklasse erzielt werden (Tabelle 6.28 und 6.29). Da allerdings der Zuchtfortschritt für die funktionalen Merkmale bereits in der Ausgangsvariante positiv war, ist die Sinnhaftigkeit einer solchen wirtschaftlichen Gewichtung fragwürdig.

Tabelle 6.28 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,014	0,017	0,019
Aufzuchtverluste	0,056	0,060	0,063
Wurfgröße	0,071	0,079	0,086
Nutzungsdauer	0,045	0,047	0,048
Zwischenlammzeit	0,044	0,047	0,050
Tägliche Zunahmen	0,152	0,154	0,155
Ausschlachtung	-0,009	-0,010	-0,010
EUROP-Handelsklasse	0,008	0,008	0,008

Tabelle 6.29 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,050	0,058	0,066
Aufzuchtverluste	%	0,269	0,287	0,300
Wurfgröße	Anzahl	0,008	0,009	0,010
Nutzungsdauer	Tage	13,6	14,1	14,4
Zwischenlammzeit	Tage	0,72	0,78	0,82
Tägliche Zunahmen	g	4,1	4,1	4,2
Ausschlachtung	%	-0,014	-0,014	-0,015
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,002	0,002	0,002

6.4 Fleischschafe (saisonal)

6.4.1 Zuchtprogramm - Ausgangsvariante

6.4.1.1 Methode

Selektionsindex

In Tabellen 5.37 und 5.38 sind die in den Selektionsindex eingehenden Werte dargestellt. Wie beim Merinolandschaf wurde das Merkmal Bemuskelung als Hilfsmerkmal berücksichtigt. Auch für die Heritabilitäten und genetischen Korrelationen wurden dieselben Werte unterstellt wie beim Merinolandschaf.

Populationsparameter

In Tabelle 6.30 sind die Populationsparameter für die Ausgangssituation der Fleischschafe dargestellt. Auf Grund der geringeren Größe der Zuchtpopulation musste auch die Größe der Landeszucht angepasst werden, da sonst mehr Zuchtböcke benötigt werden würden als zur Verfügung stehen.

Tabelle 6.30 Populationsparameter für die Ausgangsvariante

Herdebuchschafe	2000
Schafe in der Landeszucht	18000
KB-Anteil in der Zuchtstufe	0%
Anzahl Schafe/Natursprungbock	15/20/25

Biologisch-technische Parameter

Die in diesem Abschnitt unterstellten Werte entsprechen mit Ausnahme der Wurfgröße (1,67) und der durchschnittlichen Zwischenlammzeit (1 Jahr) denen vom Bergschaf (Tabelle 6.4). Dadurch ergibt sich ein verlängertes Generationsintervall von 3,23 Jahren.

Informationen für die Zuchtwertschätzung

Für die Leistungsinformationen wurden grundsätzlich dieselben Annahmen getroffen wie für das Merinolandschaf, allerdings wurde unterstellt, dass ein größerer Anteil an Halbgeschwistern geprüft wird.

6.4.1.2 Ergebnisse und Diskussion

Einen Überblick über die Bewertung der Ausgangsvariante gibt Tabelle 6.31. Trotz der Asaisonalität und dem damit verbundenen verlängerten Generationsintervall kommt es auch für diese Rassengruppe zu einem positiven monetären Zuchtfortschritt pro Jahr bzw. zu einem Züchtungsgewinn, der jeweils mit steigender Herdengröße ansteigt.

Tabelle 6.31 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn in der Ausgangsvariante mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,53	2,78	3,01
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	6,22	7,26	8,19
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,11	3,11	3,11
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,11	4,16	5,08

Die höheren Kosten ergeben sich einerseits aus den höheren Kosten der Fleischleistungsprüfung (mehr Böcke geprüft), andererseits aus den erhöhten anteiligen Fixkosten durch die geringere Populationsgröße.

Tabelle 6.32 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	-0,0066	-0,0069	-0,0070
Aufzuchtverluste	0,0252	0,0261	0,0268
Wurfgröße	0,0911	0,1014	0,1115
Nutzungsdauer	0,0014	0,0015	0,0014
Zwischenlammzeit	0,0181	0,0194	0,0206
Tägliche Zunahmen	0,0651	0,0653	0,0646
Ausschlachtung	0,0023	0,0022	0,0021
EUROP-Handelsklasse	0,0092	0,0094	0,0094

Der natürliche Zuchtfortschritt ist bedingt durch den höheren Anteil an geprüften männlichen Tieren für alle Fleischleistungsmerkmale positiv, wenn auch in einem verhältnismäßig geringem Ausmaß (Tabellen 6.32 und 6.33).

Tabelle 6.33 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	-0,020	-0,021	-0,022
Aufzuchtverluste	%	0,134	0,138	0,142
Wurfgröße	Anzahl	0,011	0,012	0,013
Nutzungsdauer	Tage	0,4	0,5	0,4
Zwischenlammzeit	Tage	0,2	0,3	0,3
Tägliche Zunahmen	g	1,9	1,9	1,9
Ausschlachtung	%	0,002	0,002	0,002
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,004	0,004	0,004

Bei den funktionalen Merkmalen ist ein positiver Zuchtfortschritt für alle Merkmale außer der Totgeburtenrate zu erwarten. Sogar in der Nutzungsdauer, auf die kein Gewicht gelegt wird, ist ein minimal positiver Zuchtfortschritt zu erzielen. Insgesamt haben die funktionalen Merkmale einen Anteil von etwa 95% am Zuchtfortschritt.

6.4.2 Alternativszenario: Keine Leistungsinformation für Aufzuchtverluste

Wie bei den Rassen zuvor wurde für diese alternative Variante die derzeitige Situation, also das Fehlen einer Erhebung der Aufzuchtverluste unterstellt. Der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr und der Züchtungsertrag gehen wie in den vergleichbaren Varianten bei den Rassen Bergschaf und Merinolandschaf im Vergleich zur Ausgangsvariante zurück (Tabelle 6.34).

Tabelle 6.34 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,29	2,52	2,75
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,68	6,66	7,52
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,11	3,11	3,11
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	2,58	3,55	4,42

Die natürlichen Zuchtfortschritte sind in dieser Variante nicht nur für die Aufzuchtverluste negativ, durch die genetische Korrelation zwischen Aufzuchtverlusten und Totgeburtenrate wird auch der Zuchtfortschritt für die Totgeburtenrate stärker negativ (Tabellen 6.35 und 6.36). Auch für die Fleischschafe gilt in diesem Zusammenhang, dass die Berücksichtigung dieses Merkmals im zukünftigen Gesamtzuchtwert ein großes Anliegen sein sollte. Die Auswirkungen sind beim Fleischschaf deshalb stärker, da die Bedeutung der lebend aufgezogenen Zuchtböcke durch den hohen Anteil an verkauften Tieren in die Landeszucht wesentlich stärker ausgeprägt ist.

Der Anteil am Zuchtfortschritt liegt in diesem Szenario knapp unter 95% für die funktionalen Merkmale und 15 Schafe/Bock.

Tabelle 6.35 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	-0,0235	-0,0243	-0,0246
Aufzuchtverluste	-0,0159	-0,0171	-0,0182
Wurfgröße	0,1069	0,1179	0,1285
Nutzungsdauer	0,0016	0,0016	0,0016
Zwischenlammzeit	0,0198	0,0211	0,0223
Tägliche Zunahmen	0,0710	0,0710	0,0700
Ausschlachtung	0,0024	0,0023	0,0020
EUROP-Handelsklasse	0,0101	0,0102	0,0102

Tabelle 6.36 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	-0,073	-0,075	-0,076
Aufzuchtverluste	%	-0,084	-0,091	-0,096
Wurfgröße	Anzahl	0,013	0,014	0,015
Nutzungsdauer	Tage	0,5	0,5	0,5
Zwischenlammzeit	Tage	0,3	0,3	0,3
Tägliche Zunahmen	g	2,1	2,1	2,0
Ausschlachtung	%	0,002	0,002	0,002
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,004	0,004	0,004

6.4.3 Alternativszenario: Erhöhung der Gewichte für Fleischleistungsmerkmale

In Analogie zu den Merinolandschafen wird in dieser alternativen Variante das Gewicht auf die Fleischleistungsmerkmale um 50% erhöht um der besonderen Bedeutung dieses Merkmalsblockes zu entsprechen, insbesondere da in der ursprünglichen Variante der abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte, das Gewicht auf die Fleischleistungsmerkmale sehr niedrig erscheint.

Der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr entspricht ziemlich genau der Ausgangsvariante während der Züchtungsgewinn wie beim Merinolandschaf ansteigt (Tabelle 6.37).

Tabelle 6.37 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,52	2,77	3,01
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	6,53	7,58	8,50
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,11	3,11	3,11
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,42	4,47	5,39

Die naturalen Zuchtfortschritte sind nun sowohl für die Totgeburtenrate als auch für die Nutzungsdauer negativ (Tabellen 6.38 und 6.39). Das heißt, dass sich diese Variante für die Fleischschafe nicht empfiehlt um in diesen Merkmalen keinen negativen Zuchtfortschritt zu erzielen. Das Verhältnis der Anteile der Merkmalsgruppen am Zuchtfortschritt ändern sich etwa zu funktionale Merkmale 90%: Fleischleistungsmerkmale 10%.

Tabelle 6.38 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	-0,0104	-0,0108	-0,0109
Aufzuchtverluste	0,0236	0,0246	0,0254
Wurfgröße	0,0864	0,0966	0,1066
Nutzungsdauer	-0,0007	-0,0008	-0,0008
Zwischenlammzeit	0,0164	0,0176	0,0188
Tägliche Zunahmen	0,1021	0,1029	0,1022
Ausschlachtung	0,004	0,0041	0,004
EUROP-Handelsklasse	0,0141	0,0144	0,0145

Tabelle 6.39 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit und Jahr pro Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	-0,032	-0,033	-0,034
Aufzuchtverluste	%	0,125	0,130	0,135
Wurfgröße	Anzahl	0,010	0,012	0,013
Nutzungsdauer	Tage	-0,2	-0,2	-0,2
Zwischenlammzeit	Tage	0,2	0,2	0,3
Tägliche Zunahmen	g	3,0	3,0	3,0
Ausschlachtung	%	0,004	0,004	0,004
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,006	0,006	0,006

6.3.4 Alternativszenario: Ökologischer Gesamtzuchtwert Fleisch

Da bei den Fleischschafen bereits in der Ausgangssituation ein sehr starkes Gewicht auf die funktionalen Merkmale gelegt wurde, wird in diesem Szenario die vorhergehende Variante insofern erweitert, als zusätzlich zur 50%igen Erhöhung der Gewichte auf Fleischleistungsmerkmale die Nutzungsdauer mit einem Gewicht von € 1 sowie die Totgeburtenrate mit einem Gewicht von € 10,05 (+50%) eingingen.

In Tabelle 6.40 ist der Überblick über den monetären Zuchtfortschritt pro Jahr sowie der Züchtungsgewinn dargestellt.

Tabelle 6.40 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	2,54	2,79	3,03
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	6,53	7,59	8,52
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,11	3,11	3,11
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	3,43	4,48	5,41

Durch dieses Alternativszenario werden nicht nur höhere naturale Zuchtfortschritte in den Fleischleistungsmerkmalen, sondern auch positive Zuchtfortschritte in allen funktionalen Merkmalen erzielt (Tabelle 6.41 und 6.42). Falls also ein höheres wirtschaftliches Gewicht auf die Fleischleistungsmerkmale gelegt werden sollte, sollten gleichzeitig die Gewichte für Totgeburtenrate und Nutzungsdauer unbedingt angepasst werden.

Tabelle 6.41 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0030	0,0040	0,0052
Aufzuchtverluste	0,0330	0,0347	0,0360
Wurfgröße	0,0781	0,0875	0,0967
Nutzungsdauer	0,0059	0,0061	0,0061
Zwischenlammzeit	0,0171	0,0183	0,0195
Tägliche Zunahmen	0,0929	0,0935	0,0928
Ausschlachtung	0,0033	0,0032	0,0030
EUROP-Handelsklasse	0,0134	0,0137	0,0138

Tabelle 6.42 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,009	0,012	0,016
Aufzuchtverluste	%	0,175	0,184	0,191
Wurfgröße	Anzahl	0,009	0,011	0,012
Nutzungsdauer	Tage	1,8	1,9	1,9
Zwischenlammzeit	Tage	0,2	0,2	0,3
Tägliche Zunahmen	g	2,7	2,7	2,7
Ausschlachtung	%	0,003	0,003	0,003
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,005	0,005	0,006

6.5 Milchschafe

Als Ausgangsvariante für das Bergschaf wurde eine Population gewählt, die aus 1500 Herdebuchschafen und 10500 Schafe in der Landeszucht besteht, wobei auf eine Herde von 15 Schafen jeweils ein Widder kommt.

6.5.1 Zuchtprogramm - Ausgangsvariante

6.5.1.1 Methode

Selektionsindex

In Tabellen 5.47 und 5.48 sind die in den Selektionsindex eingehenden Werte dargestellt. Für die Heritabilitäten der Merkmale wurden die selben Werte wie in Kapitel 5 verwendet, die genetischen Korrelationen zwischen Milchleistungsmerkmalen wurden an die Ergebnisse aus Kapitel 4.1 angelehnt, die übrigen genetischen bzw. phänotypischen Korrelationen zwischen den Merkmalen wurden aus der Literatur übernommen. In einer ersten Ausgangsvariante wurde versucht, auch die Fleischleistungsmerkmale in den Zuchtplanungsrechnungen zu berücksichtigen. Da mit den genetischen Ausgangskorrelationen die Cholesky-Zerlegung der Korrelationsmatrix jedoch Probleme bereitete, d.h. die Matrix negativ definit war, hätte das sogenannte BENDING-Verfahren (Hayes und Hill, 1981) angewandt werden müssen. Durch dieses Verfahren werden die genetischen Korrelationen allerdings niedriger. Da Mastleistungsmerkmale in der Milchschaafhaltung eine untergeordnete Rolle spielen, wurden diese Merkmale in den Zuchtplanungsrechnungen nicht berücksichtigt um für die relevanteren Merkmale eine sinnvolle Aussage treffen zu können.

Tabelle 6.43 Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (unter der Diagonale) für Merkmale beim Milchschaaf

Merkmalsnummer	Merkmalsname	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Totgeburtenrate	0,02							
2	Aufzuchtverluste	0,40	0,05						
3	Wurfgröße	-0,30	-0,20	0,04					
4	Nutzungsdauer	0,00	0,00	0,00	0,12				
5	Zwischenlammzeit	0,00	0,00	0,04	0,10	0,05			
6	Milchträger	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,10	0,27		
7	Fettmenge	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,10	0,80	0,26	
8	Eiweißmenge	0,00	0,00	0,00	-0,10	-0,10	0,80	0,80	0,26

Populationsparameter

Aus Tabelle 6.44 gehen die Populationsparameter für die Ausgangssituation der Milchschafe hervor.

Tabelle 6.44 Populationsparameter für die Ausgangsvariante

Herdebuchschafe	1500
Schafe in der Landeszucht	10500
KB-Anteil in der Zuchtstufe	0%
Anzahl Schafe/Natursprungbock	15/20/25

Biologisch-technische Parameter

Die Unterschiede zu den für das Bergschaf angegebenen Parametern in Tabelle 6.4 liegen im Generationsintervall von 3,23 Jahren, in der durchschnittlichen Wurfgröße von 1,87 und in der durchschnittlichen Zwischenlammzeit von einem Jahr.

Informationen für die Zuchtwertschätzung

Im Vergleich zu den davor untersuchten Rassen liegen für Milchschafe keine Ergebnisse der Fleischleistungsprüfung vor, das heißt, männliche Tiere weisen in keinem Merkmale eine Eigenleistung auf.

Bei den weiblichen Verwandten wurden neben der Eigenleistung der Herdebuchschafe (eine Laktation zum Zeitpunkt der Selektion, mit den Informationen Wurfgröße, Totgeburt und Aufzuchtverluste sowie Milchträger, Fett- und Eiweißmenge) auch die Leistung der Mutter und ihrer Schwestern, der väterlichen weiblichen Voll- und Halbgeschwister, der Großmütter sowie der eigenen Voll- und Halbgeschwister analog zu den zuvor angeführten Rassen berücksichtigt. Für die Milchleistungsmerkmale wurde jeweils eine Wiederholbarkeit von 0,60 unterstellt.

6.5.1.2 Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse der Ausgangsvariante hinsichtlich der in Kapitel 6.1.1 angeführten Bewertungskriterien sind in Tabelle 6.45 angeführt.

Tabelle 6.45 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn in der Ausgangsvariante mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	13,23	13,97	14,46
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	32,17	35,66	38,05
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,79	5,79	5,79
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	26,38	29,87	32,26

Wie zu erwarten, ist der monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr bzw. der Züchtungsgewinn beim Milchschaaf höher als bei den zuvor untersuchten Rassen und steigt ebenfalls mit steigender Anzahl Schafe pro Bock und damit einer schärferen Selektion auf der Bockseite an..

Bei einer Selektion nach dem für die Milchschafe aufgestellten Gesamtzuchtwert sowie Durchführung des derzeitigen Zuchtprogramms mit zusätzlicher Erhebung der Aufzuchtverluste ist in den Milchleistungsmerkmalen ein positiver Zuchtfortschritt zu erzielen (Tabelle 6.46 und 6.47). Dieser liegt je nach Herdengröße bei immerhin 17-19 kg

Milch bzw. etwa je einem Fett- und Eiweiß-kg pro Laktationsleistung. Dieses sehr positive Ergebnis lässt sich durch das hohe Gewicht, aber auch durch die hohe genetische Korrelation dieser Merkmale untereinander und die daraus resultierende hohe Sicherheit begründen. Eine gänzlich andere Situation findet sich bei den funktionalen Merkmalen. In der Nutzungsdauer ist erwartungsgemäß durch das Fehlen eines wirtschaftlichen Gewichtes ein Rückgang zu erwarten, ebenso wie in der Zwischenlammzeit. Die Wurfgröße verändert sich nicht, allerdings ist diese beim Milchschaaf ohnehin schon auf sehr hohem Niveau. Einzig Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste verbessern sich leicht.

Tabelle 6.46 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0038	0,0041	0,0044
Aufzuchtverluste	0,0068	0,0073	0,0077
Wurfgröße	0,0001	0,0002	0,0003
Nutzungsdauer	-0,0348	-0,0364	-0,0375
Zwischenlammzeit	-0,0297	-0,0311	-0,0319
Milchträger	0,2680	0,2830	0,2929
Fettmenge	0,2646	0,2792	0,2888
Eiweißmenge	0,2660	0,2809	0,2906

Tabelle 6.47 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,012	0,013	0,014
Aufzuchtverluste	%	0,041	0,045	0,047
Wurfgröße	Anzahl	0,000	0,000	0,000
Nutzungsdauer	Tage	-6,6	-6,9	-7,1
Zwischenlammzeit	Tage	-0,3	-0,3	-0,3
Milchträger	kg	17,4	18,4	19,0
Fettmenge	kg	0,979	1,033	1,069
Eiweißmenge	kg	0,883	0,933	0,965

Obwohl die funktionalen Merkmale durch das Fehlen der Fleischleistungsmerkmale ein relatives wirtschaftliches Gewicht von 25% haben, liefern sie keinen Anteil am Zuchtfortschritt. Gründe dafür sind das hohe Gewicht auf die Milchleistungsmerkmale verbunden mit den höheren Heritabilitäten und Wiederholbarkeiten der Leistungsdaten sowie den hohen genetischen Korrelationen untereinander.

6.5.2 Alternativszenario: Ökologischer Gesamtzuchtwert

Wie bei der Analyse vorheriger Alternativszenarios soll auch bei den Milchschaafen eine stärkere Berücksichtigung der funktionalen Merkmale erfolgen. Dabei wird das wirtschaftliche Gewicht der funktionalen Merkmale jeweils um 50% bzw. 100% gegenüber der Ausgangsvariante erhöht. Für die Nutzungsdauer wird ein wirtschaftliches Gewicht von € 1 bzw. € 2 unterstellt. Der monetäre Zuchtfortschritt sowie der Züchtungsgewinn gehen aus

Tabelle 6.48 hervor. Mit steigendem Gewicht auf die funktionalen Merkmale sinken der monetäre Zuchtfortschritt und der Züchtungsgewinn leicht.

Tabelle 6.48 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock bei 50% und 100% Steigerung der wirtschaftlichen Gewichte für funktionale Merkmale

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
50% Steigerung			
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	13,15	13,89	14,37
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	31,98	35,45	37,83
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,79	5,79	5,79
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	26,18	29,66	32,04
100% Steigerung			
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	13,08	13,82	14,31
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	31,82	35,29	37,67
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,79	5,79	5,79
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	26,03	29,50	31,87

Hinsichtlich der naturalen Zuchtfortschritte kann durch die Maßnahme der Erhöhung des Gewichtes auf die funktionalen Merkmale kaum eine Verbesserung des Zuchtfortschrittes erreicht werden, der Zuchtfortschritt für Nutzungsdauer und Zwischenlammzeit ist nach wie vor negativ, der der übrigen funktionalen Merkmale wird geringfügig höher (Tabelle 49 und 50).

Tabelle 6.49 Naturaler Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock bei 50% und 100% Steigerung des wirtschaftlichen Gewichtes für funktionale Merkmale

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
50% Steigerung			
Totgeburtenrate	0,0057	0,0062	0,0067
Aufzuchtverluste	0,0102	0,0110	0,0117
Wurfgröße	0,0001	0,0004	0,0005
Nutzungsdauer	-0,0326	-0,0341	-0,0351
Zwischenlammzeit	-0,0280	-0,0292	-0,0299
Milchträger	0,2671	0,2821	0,2919
Fettmenge	0,2637	0,2783	0,2878
Eiweißmenge	0,2652	0,2800	0,2896
100% Steigerung			
Totgeburtenrate	0,0076	0,0084	0,009
Aufzuchtverluste	0,0137	0,0147	0,0156
Wurfgröße	0,0002	0,0005	0,0007
Nutzungsdauer	-0,0303	-0,0317	-0,0326
Zwischenlammzeit	-0,0263	-0,0274	-0,0279
Milchträger	0,2659	0,2808	0,2905
Fettmenge	0,2625	0,2769	0,2863
Eiweißmenge	0,2639	0,2786	0,2882

Tabelle 6.50 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,018	0,019	0,021
Aufzuchtverluste	%	0,062	0,067	0,071
Wurfgröße	Anzahl	0,000	0,000	0,000
Nutzungsdauer	Tage	-6,2	-6,4	-6,6
Zwischenlammzeit	Tage	-0,3	-0,3	-0,3
Milchträger	kg	17,4	18,3	19,0
Fettmenge	kg	0,976	1,030	1,065
Eiweißmenge	kg	0,880	0,930	0,961
Totgeburtenrate	%	0,024	0,026	0,028
Aufzuchtverluste	%	0,084	0,090	0,095
Wurfgröße	NK	0,000	0,000	0,000
Nutzungsdauer	Tage	-5,7	-6,0	-6,2
Zwischenlammzeit	Tage	-0,3	-0,3	-0,3
Milchträger	kg	17,3	18,3	18,9
Fettmenge	kg	0,971	1,025	1,059
Eiweißmenge	kg	0,876	0,925	0,957

Um für das Merkmal Nutzungsdauer einen positiven Zuchtfortschritt erzielen, müsste ein Gewicht von € 20 auf die Nutzungsdauer gelegt werden. Bei der Zwischenlammzeit müsste das wirtschaftliche Gewicht gleichzeitig auf € 45 erhöht werden, um für zumindest für die Situation von 25 Schafen/Bock einen positiven Zuchtfortschritt zu erzielen.

6.5.3 Alternativszenario: Keine Leistungsinformation für Aufzuchtverluste

Werden für die Aufzuchtverluste keine Leistungsinformationen erhoben, so ergeben sich der in Tabelle 6.11 dargestellte monetäre Zuchtfortschritt pro Jahr im Ausmaß von € 13,21 bis 14,44 sowie Züchtungsgewinn von € 26,34 bis € 32,21. Im Vergleich zur Ausgangssituation wurden beide Bewertungskriterien also nur sehr geringfügig vermindert.

Tabelle 6.51 Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr, Züchtungsertrag, Züchtungskosten und Züchtungsgewinn mit 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Bewertungskriterium	Anzahl Schafe/Bock		
	15	20	25
Monetärer Zuchtfortschritt pro Jahr (€)	13,21	13,95	14,44
Züchtungsertrag pro Schaf in 20 Jahren (€)	32,13	35,61	38,00
Züchtungskosten pro Schaf in 20 Jahren (€)	5,79	5,79	5,79
Züchtungsgewinn pro Schaf in 20 Jahren (€)	26,34	29,82	32,21

Der naturale Zuchtfortschritt geht sowohl für die Totgeburtenrate als auch die Aufzuchtverluste zurück, im Gegensatz zu den zuvor angeführten Rassen ist er allerdings für keines der beiden Merkmale negativ. Wie in der Ausgangssituation ist allerdings auch der

Zuchtfortschritt für die Nutzungsdauer und die Zwischenlammzeit negativ (Tabelle 6.52 und Tabelle 6.53).

Tabelle 6.52 Natürlicher Zuchtfortschritt in genetischer Standardabweichung pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	natZF/J in s_A		
	15	20	25
Totgeburtenrate	0,0018	0,0021	0,0023
Aufzuchtverluste	0,0016	0,0016	0,0017
Wurfgröße	0,001	0,0012	0,0013
Nutzungsdauer	-0,0348	-0,0365	-0,0376
Zwischenlammzeit	-0,0297	-0,0311	-0,0319
Tägliche Zunahmen	0,2683	0,2834	0,2933
Ausschlachtung	0,2649	0,2796	0,2892
EUROP-Handelsklasse	0,2664	0,2812	0,291

Tabelle 6.53 Zuchtfortschritt in natürlicher Einheit pro Jahr für Merkmale in der Ausgangsvariante und 15, 20 und 25 Schafen pro Bock

Merkmal	Einheit	natZF/J		
		15	20	25
Totgeburtenrate	%	0,006	0,007	0,007
Aufzuchtverluste	%	0,010	0,010	0,010
Wurfgröße	Anzahl	0,000	0,000	0,000
Nutzungsdauer	Tage	-6,6	-6,9	-7,2
Zwischenlammzeit	Tage	-0,3	-0,3	-0,3
Tägliche Zunahmen	g	17,5	18,5	19,1
Ausschlachtung	%	0,980	1,035	1,070
EUROP-Handelsklasse	Klassen	0,884	0,933	0,966

6.6 Fazit

Unter Voraussetzung einer Zuchtwertschätzung und der Durchführung eines Zuchtprogrammes mit einem Gesamtzuchtwert basierend auf den in Kapitel 5 abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichten ist für alle Rassen ein positiver monetärer Zuchtfortschritt und auch Züchtungsgewinn zu erzielen. Die einzelnen Rassengruppen unterscheiden sich aber ganz wesentlich.

Beim Bergschaf ergibt die derzeitige fehlende Leistungsinformation für alle Fleischleistungsmerkmale einen negativen Zuchtfortschritt. Würde für alle männlichen Tiere bei der Körung zumindest eine Bemuskelungsnote und die täglichen Zunahmen erhoben, so ist nur noch das Merkmal Ausschlachtung hinsichtlich des Zuchtfortschritts negativ. Werden die Aufzuchtverluste auch weiterhin nicht erhoben, ist auch in diesem Merkmal ein negativer Zuchtfortschritt zu erwarten.

Beim Merinolandschaf sind in der Ausgangssituation für alle Merkmale außer für die Ausschlachtung, beim Fleischschaf außer für die Totgeburtenrate Zuchtfortschritte zu erzielen. Um beim Merinolandschaf dies auch für die Ausschlachtung zu erreichen, müsste

das wirtschaftliche Gewicht verdreifacht werden. Eine andere Möglichkeit wäre die Berücksichtigung von tatsächlichen Leistungsdaten über Schlachthofdaten. Für das Fleischschaf wäre der ökologische Gesamtzuchtwert, eine 50%ige Erhöhung des Gewichtes auf die funktionalen Merkmale eine Option. Bei fehlenden Informationen über die Aufzuchtverluste ist bei beiden Rassen nicht nur der Zuchtfortschritt für das Merkmal selbst sondern auch für die Totgeburtenrate negativ.

Die Milchschafe heben sich von allen anderen Rassen deutlich ab. Durch das starke wirtschaftliche Gewicht auf die Milchleistungsmerkmale und gleichzeitig deren höhere Heritabilitäten und genetischen Korrelationen ist es fast unmöglich, einen positiven Zuchtfortschritt für alle funktionalen Merkmale zu erzielen. Vor allem auf die Nutzungsdauer, für die ein negatives wirtschaftliches Gewicht abgeleitet wurde, muss ein wirtschaftliches Gewicht gelegt werden, um eine zu drastische Verschlechterung in diesem Merkmal zu vermeiden.

Auf Fragen der züchterischen Maßnahmen bei Berücksichtigung der Prion Protein Genotypen wurde in dieser Arbeit nicht gesondert eingegangen, da Österreich den Status der Scrapie Freiheit beantragt hat. Eine eventuelle Berücksichtigung würde zu einem deutlichen Rückgang im Zuchtfortschritt führen, da auf Grund der Vorselektion weniger Natursprungböcke zur Verfügung stehen und folglich die Selektionsintensität vermindert würde.

7. Empfehlungen

Zu den einzelnen Schwerpunkten des vorliegenden Forschungsprojekts werden im Folgenden einige Empfehlungen zur weiteren Vorgangsweise bzw. die Umsetzung betreffend abgegeben.

- Analyse des Datenbestandes

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse der Analyse des derzeitigen Datenbestandes empfiehlt sich auch weiterhin eine laufende Kontrolle der Qualität der in der zentralen Datenbank SCHAZI enthaltenen Daten.

Sobald eine größere Anzahl an Probemelkergebnisse vorliegt, sollten auch diese genauer untersucht werden, sowie die Parameter der Laktationskurve (Wood Kurve) als Grundlage für weitere Arbeiten neuerlich geschätzt werden. Auch die Zellzahl, die bislang auf Grund fehlender Daten noch nicht analysiert werden konnte, sollte genauer untersucht werden.

Hinsichtlich der Mast- und Schlachtleistungsparameter wären weiterführende Arbeiten empfehlenswert. In diesem Zusammenhang ist sicherlich die Schätzung der Parameter der Wachstumsfunktion (Gompertz-Funktion) mit Hilfe von Mastleistungsdatensätzen, die die Gewichtsentwicklung über den sonst üblichen Mastendzeitpunkt von 40 kg beschreibt, anzuführen. Auch eine Analyse eines größeren Schlachtleistungsdatensatzes wäre sicherlich sehr aufschlussreich.

- Fruchtbarkeitsindex

Die Einführung des Fruchtbarkeitsindex wurde vom Zuchtausschuss des ÖBSZ bereits beschlossen. Hinsichtlich der Umsetzung wird empfohlen, den Fruchtbarkeitsindex anlässlich von Herdebuchaufnahmen oder Versteigerungen auch für Jungschafe und Zuchtböcke anzuwenden, da dadurch gegenüber dem bisher üblichen System (ausschließliche Berücksichtigung des Mutter-Aufzuchtindex) eine korrekte Gewichtung der mütterlichen und väterlichen Vorfahrenleistung gewährleistet werden kann.

- Schätzung genetischer Parameter

Eine Schätzung genetischer Parameter (Heritabilitäten, genetische Korrelationen und Wiederholbarkeiten) empfiehlt sich für all jene Merkmale, für die dies bisher noch nicht erfolgt ist. Dies betrifft insbesondere die funktionalen Merkmale Wurfgröße, Totgeburtenrate und Zwischenlammzeit sowie den gesamten Komplex der Mast- und Schlachtleistungsmerkmale. Für letztere wäre insbesondere die Schätzung der genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen der Fleischleistungsprüfung mittels Ultraschall oder Computertomograph und den Schlachtleistungsmerkmalen Ausschachtung und EUROP Handelsklasse von Interesse. Beim Milchschaft sollte ein besonderes Augenmerk auf die Zellzahl gelegt werden, sobald die entsprechenden Daten zur Verfügung stehen.

Da sich die Verknüpfung zwischen den Herden als sehr niedrig herausstellte, wird ein überbetrieblicher Bockeinsatz insbesondere bei kleineren Herden empfohlen. Wie in den Zuchtplanungsrechnungen gezeigt werden konnte, hätte diese Maßnahme gleichzeitig auch Auswirkungen auf den Zuchtfortschritt, da mit einer größeren Selektionsintensität auf der Bockseite gearbeitet werden kann.

- Ableitung wirtschaftlicher Gewichte und Definition eines Gesamtindex

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Gewichte, die zur Definition eines zukünftigen Gesamtindex benötigt werden, sollte auf die in dieser Arbeit mit Hilfe eines Herdenmodells abgeleiteten Gewichte zurückgegriffen werden. Wirtschaftliche Gewichte für das Schaf wurden weltweit erstmals mittels eines derart komplexen Programms abgeleitet. Für die Rassengruppen Bergschaf, Merinoland und Fleischschaf haben die funktionalen Merkmale das größte Gewicht in einem Gesamtindex, beim Milchschaaf ist dies der Merkmalskomplex Milch. Das Gesamtgewicht aber auch die Gewichtung einzelner Merkmale untereinander hängen ganz wesentlich vom Zuchtbockmarkt ab. Generell hat die Nutzungsdauer beim Schaf im Vergleich zum Rind eine geringere Bedeutung, was sich durch die geringeren Remontierungskosten erklären lässt. Durch die Berücksichtigung des Zuchtbockverkaufs kann es sogar zu negativen Gewichten für die Nutzungsdauer kommen. Im Sinne von nachhaltigen Zuchtprogrammen ist aber auf die Nutzungsdauer zumindest ein geringfügiges Gewicht zu legen, um eine drastische Verschlechterung in diesem Merkmal zu vermeiden. Für Exterieurmerkmale wird die Berücksichtigung als Hilfsmerkmale empfohlen. Sollte dennoch gewünscht werden, dass Exterieurmerkmale mit einem eigenen wirtschaftlichen Gewicht in den Gesamtindex eingehen, so sind die in dieser Arbeit abgeleiteten wirtschaftlichen Gewichte als Obergrenze für die Berücksichtigung zu verstehen.

Allen durchgeführten Zuchtplanungsrechnungen in dieser Arbeit liegt eine Selektion auf Basis einer bestehenden Zuchtwertschätzung zu Grunde. Die angeführten Zuchtfortschritte sind folglich nur für diesen Fall zu erwarten. Empfohlen wird daher mittelfristig die Einführung einer Zuchtwertschätzung für all jene Merkmale, die in den Gesamtindex Eingang finden sollen.

8. Zusammenfassung

Im vorliegenden Projekt Nr. 1330 „Entwicklung nationaler Zuchtprogramme für Schafrassen in Österreich“, das vom 1. 11. 2003 bis zum 30. 9. 2006 am Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur eingerichtet war, sollten Österreich weite Zuchtziele für verschiedene Schafrassen bzw. Rassengruppen definiert und in einem Gesamtindex zusammengefasst werden.

Grundlage dafür ist eine einheitliche Leistungsprüfung und Datenerfassung, was durch Beschlüsse des Zuchtausschusses des Österreichischen Bundesverbandes für Schafe und Ziegen bzw. die Implementierung der zentralen Datenbank für Schafe und Ziegen im Jahr 2004 ermöglicht wurde.

In einem ersten Schritt wurde die IST Situation in den verschiedenen Schafpopulationen genau analysiert. Dabei wurde insbesondere darauf Wert gelegt, nicht nur die Leistungskomplexe Milch und Fleisch sondern auch die funktionalen Merkmale miteinzubeziehen. Die Ergebnisse dieser erstmaligen Analysen eines gesamtösterreichischen Datenbestandes dienen als Grundlage der Beschreibung der Ausgangsszenarien für die Ableitung wirtschaftlicher Gewichte für die Rassen bzw. Rassengruppen Bergschaf, Merinolandschaf, Fleischschafe und Milchschafe.

Ein weiterer Punkt umfasste die Definition eines neuen Fruchtbarkeitsindex. Zu diesem Zweck wurde der im Jahr 1998 eingeführte Aufzuchtindex, der die Merkmale Erstlammalter, Zwischenlammzeit, Wurfgröße und Totgeburten berücksichtigt um Vorfahrenleistungen der Mutter und der väterlichen Großmutter erweitert. Dieser Fruchtbarkeitsindex kann nun nicht nur für alle Schaf-, sondern auch alle Ziegenrassen angewandt werden.

Die Schätzung genetischer Parameter umfasste den Merkmalskomplex Milch und Nutzungsdauer. Für Milchleistungsmerkmale wurden Heritabilitäten, Wiederholbarkeiten und genetische Korrelationen für Milchmenge, Fett- und Eiweißmenge sowie Fett- und Eiweißprozent getrennt für erste und weitere Laktationen geschätzt. Für die funktionale Nutzungsdauer wurden Heritabilitäten für die Rassen Ostfriesisches Milchschaaf und Bergschaf abgeleitet. Für weitere genetische Parameter wurden nach einer gründlichen Recherche Literaturwerte übernommen.

Um alle wirtschaftlich relevanten Merkmale in einem Gesamtindex zusammenfassen zu können, ist die Kenntnis ihrer wirtschaftlichen Gewichte nötig. Die Hauptarbeit in diesem Projekt bestand in der Ableitung wirtschaftlicher Gewichte für alle relevanten Merkmale und die oben genannten Rassen. Dazu wurde ein bereits für die Ableitung wirtschaftlicher Gewichte beim Rind verwendetes Programm entsprechend adaptiert. Die bedeutendsten Änderungen ergaben sich beim unterschiedlichen Energie- und Eiweißmaßstab, der Berücksichtigung der Wurfgröße, der Parameter für den Laktationskurven- bzw. Wachstumskurvenverlauf und der Berücksichtigung des Einsatzes von Natursprungböcken statt der künstlichen Besamung. Zur Beschreibung der Ausgangssituation wurden die Ergebnisse der oben genannten Datenanalysen aber auch Literaturangaben sowie Ergebnisse einer Befragung mittels Fragebogen herangezogen. Zusätzlich wurden Sensibilitätsanalysen durchgeführt, in denen insbesondere die Auswirkungen des Zuchtbockverkaufs auf die wirtschaftlichen Gewichte gezeigt werden konnten.

Das Exterieur hat vor allem im individuellen Zuchtziel der Züchter einen hohen Stellenwert. Mit Hilfe von Daten von Zuchtschafversteigerungen wurden wirtschaftliche Gewichte für Exterieurmerkmale abgeleitet. Die geschätzten Werte sollten die Obergrenze für eine etwaige direkte Berücksichtigung der Exterieurmerkmale darstellen.

Den Abschluss bildeten Zuchtplanungsrechnungen in denen gezeigt werden konnte, dass unter Voraussetzung einer Zuchtwertschätzung und dem jeweiligen Gesamtindex für alle Rassen ein positiver monetärer Zuchtfortschritt zu erwarten ist. In Abhängigkeit der Rassen ist allerdings bei Einzelmerkmalen kein natürlicher Zuchtfortschritt zu erwarten, weshalb einige alternative Szenarien vorgestellt wurden.

9. Summary

The described research project 1330 “Development of national breeding programmes for sheep breeds in Austria” at the University of Natural Resources and Applied Life Sciences Vienna, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division Livestock Sciences started at November 1st, 2003 and lasted for three years. The main project aim was the definition of nationwide breeding goals for different sheep breeds or breed groups and the definition of a total merit index.

Until 2004, performance data were recorded and maintained by several different breeding organisations with no electronic exchange of data. In 2004, a central data base for all Austrian sheep and goats was implemented being the basis for successfully reaching the project goals. Thus a thorough data analysis was conducted as a first step. Not only milk performance traits or fattening traits but also various functional traits were investigated in detail. Results of these analyses were utilized to describe the base situations for estimating economic weights within the breed groups Tyrol Mountain, Merinoland, mutton sheep breeds and dairy breeds.

Another scope within this project was the definition of a new fertility index based on the former so-called Aufzuchtindex (Rearing Index). This index which already included the traits age at first lambing, lambing interval, birth type and stillbirth was improved by including the dam’s and paternal granddam’s ancestor information. The new fertility index may not only be utilized for all sheep but also goat breeds in Austria.

Genetic parameters were estimated for milk performance traits in East Friesian dairy sheep (milk yield, fat and protein yield, fat and protein content). Heritabilities, repeatabilities and genetic correlations were estimated separately for first and higher lactations. Heritabilities for functional longevity were estimated for East Friesian and Tyrol Mountain sheep. Further genetic parameters were adopted from literature.

For establishing a total merit index relative economic weights of the traits considered must be known. Thus, the main objective within this project was the derivation of economic weights. For most traits, economic weights were derived by means of a herd model using a computer program originally designed for the optimization of management decisions. This program was adapted for the calculation of economic weights in cattle and subsequently in sheep. Main adaptations were definition of energy and protein standards, consideration of litter size, Wood parameters and Gompertz parameters and taking the lack of artificial insemination in Austria’s sheep populations into account. To describe the base situation as accurately as possible, results of the preliminary data analyses but also literature values and results of a questionnaire were used. In sensitivity analyses the main aspect was the effect of rearing and selling natural service rams.

As conformation is highly rated within the breeders’ individual breeding goals, auction sales data were used to derive economic weights for conformation traits. The derived economic weights should represent the upper limit for a possible consideration of conformation traits in a future total merit index.

Finally, model calculations were carried out by means of the computer program ZPLAN. In case of an existing breeding value estimation and the use of the respective total merit index, a positive monetary genetic gain may be achieved in all breeds. However, depending on the

breed, negative genetic gains have to be expected for some single traits. Hence some alternative scenarios were presented.

Literaturübersicht

- Amer, P.R., Kaufmann, A., Künzi, N. (1994): Implications for farmers and political institutions from a Swiss cattle farm model. 3rd International Livestock Farming System Symposium, September 1-2, Aberdeen, Scotland, UK
- BAL Gumpenstein (2001): Futterwerttabellen der österreichischen Grundfuttermittel.
- Barillet, F., Boichard, D. (1987): Studies on dairy production of milking ewes: 1. Estimates of genetic parameters for total milk composition and yield, *Genet. Sel. Evol.* 19, 459-474.
- Binns, S.H., Cox, I.J., Rizvi, S., Green L.E. (2002): Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms. *Preventive Veterinary Medicine* 52, 287–303.
- Blaas, K., Sölkner, J. (1996): Zuchtwertschätzung für Fleischleistung beim Zweinutzungsrind. Seminarunterlagen des Genetischer Ausschusses der ZAR: Zuchtwertschätzung beim Rind. Grundlagen und aktuelle Entwicklungen, 34-39.
- Brascamp, E.W. (1978): Methods on economic optimization of animal breeding plans. Research Institute for Animal Husbandry „Schoonoord“ Rapport B-134. Zeist, Netherlands.
- Brascamp; E.W. (1975): Model calculations concerning economic optimization of AI-breeding with cattle. Thesis Univ. Wageningen.
- Browning, R., Leite-Browning, M.L., Sahlu, T. (1995): Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Rum. Res.* 18, 173-178.
- Buchgraber, K., Resch, R., Gruber, L. (1997): Wiesen- und Weidefutter aus dem österreichischen Alpenraum (Grünfutter, Heu, Grummet, Silage, Almfutter und Futter von Extensivflächen). Datengrundlage aus Österreich. In: DLG-Futterwerttabellen Wiederkäuer, Ergänzungen zu den DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt, 7. Auflage.
- Cappio-Borlino A., Portolano, B., Todaro, M., Macciotta, N.P.P., Giaccone, P., Pulina, G. (1997): Lactation curves of Valle del Belice dairy ewes for milk, fat, and protein estimated with test day models. *J. Dairy Sci.* 80, 3023-3029.
- Caraviello, D. Z., Weigel K. A., Gianola D. (2004): Comparison between a Weibull proportional hazards model and a linear model for predicting the genetic merit of US Jersey sires for daughter longevity. *J. Dairy Sci.* 87, 1469-1476.
- Carriedo, J.A., Baro, J.A., De la Fuente, L.F., San Primitivo, F. (1995): Genetic parameters for milk yield in dairy sheep. *J. Anim: Breed. Genetic.* 112, 59-63.
- Carta, A., Ugarte, E. (2003): Breeding goals and new perspectives in dairy sheep programs. 54th Annual Meeting of the EAAP, Rome, Italy.

- De Vries, F. (2004): Zucht auf Scrapie Resistenz. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, Deutschland
- De Vries, F., Hamann H., Distl, O. (2004a): Genetische Parameter für Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleisch- und Milchschafrassen. *Züchtungskunde* 76, 208-220.
- De Vries, F., Hamann H., Distl, O. (2004b): Schätzung genetischer Parameter für Landschaftsrassen. *Archiv für Tierzucht* 47, 351-358.
- Dempfle, L., (1992): Berücksichtigung von Fruchtbarkeit und Eutergesundheit in der Rinderzucht. *Züchtungskunde* 64, 447-457.
- Dijkhuizen, A.A., Stelwagen, L., Renkema, J.A. (1986): A stochastic model for the simulation of management decisions in dairy herds, with special reference to production, reproduction, culling and income. *Prev. Vet. Med.* 4, 273-289.
- Ducroq, V. (2005): An improved model for the French genetic evaluation of dairy bulls on length of productive life of their daughters. *Anim. Sci.* 80, 249-246
- Ducroq, V., Sölkner, J. (1998): The Survival Kit- A Fortran package for the analysis of survival data. *Proc. 6th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.*, Armidale, Australia. 27, 447-448.
- Egger-Danner, C. (1993): Zuchtwertschätzung für Merkmale der Langlebigkeit beim Rind mit Methoden der Lebensdaueranalyse. Dissertation, Universität für Bodenkultur Wien, Österreich.
- Egger-Danner, Ch., Gierzinger, E., Willam, A., Sölkner, J. (2000): Zuchtplanung und Optimierung der Zuchtprogramme für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh. Abschlussbericht des Forschungsprojektes L 1087/97 im Auftrag des BMLFUW, der AGÖF und der ARGE Braunvieh.
- Egger-Danner, Ch., Gierzinger, E., Willam, A.; Sölkner, J. (2000): Zuchtplanung und Optimierung der Zuchtprogramme für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh. Abschlussbericht des Forschungsprojektes L 1087/97 im Auftrag des BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Fleckviehzüchter und der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Braunviehzüchter
- El-Saied, U.M., De La Fuente, L.F., Carriedo, A. San Primitivo, F. (2005): Genetic and phenotypic parameter estimates of total and partial lifetime traits for dairy ewes. *J. Dairy. Sci.* 88, 3265-3272.
- Essl, A. (1987): Statistische Methoden in der Tierproduktion. Österr. Agrarverlag, Wien

- Farid, A.H., Fahmy, M.H. (1996): The East Friesian and other European breeds. In: Fahmy, M.H. (Hrsg.), Prolific sheep. CAB International, 93-108.
- Fewson, D. (1993): Definition of the breeding objective. In: Design of livestock breeding programmes. Animal Genetics and Breeding Unit, University of New England, Armidale, NSW, Australia, pp. 53-58
- Fitzhugh, H.A. (1976): Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. Anim. Sci* 42, 1036-1051.
- Fuerst, C. and Egger-Danner, C. (2002): Joint genetic evaluation for functional longevity in Austria and Germany. Proc 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier (France), August 19-23.
- Fuerst-Waltl, B., Baumung, R. (2006): Economic weights for performance and fitness related traits in East Friesian dairy sheep. Proc. 8th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod., Belo Horizonte, Brazil
- Fuerst-Waltl, B., Baumung, R., Sölkner, J. (2005): Effect of birth type on milk production traits in East Friesian ewes. 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, EAAP-Book of Abstracts No 11, 265.
- Fuertes, J.A., Gonzalo, C., Carriedo, J.A., San Primitivo, F. (1998): Parameters of Test Day Milk Yield and Milk Components for Dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 81, 1300-1307.
- Fürst, C., Emmerling, R., Dodenhoff J., Krogmeier, D. Niebel, E. (2005): Zuchtwertschätzung beim Rind. <http://www.zar.at/download/ZWS/Exterieur.pdf>
- Fürst, C., Fürst-Waltl, B. (2006): Züchterische Aspekte zu Kalbeverlauf, Totgeburtenrate und Nutzungsdauer in der Milchviehzucht. *Züchtungskunde* 78, 365-383.
- Fürst-Waltl, B., Wieser, J., Fürst, C., Sölkner, J. (2004): Einfluss des Exterieurs auf den Versteigerungspreis von Fleckvieh und Braunvieh Kalbinnen. *Züchtungskunde* 76, 149-161.
- Gabiña, D., Arrese, F., Arranz, J., Beltran De Heredia, I. (1993): Average Milk Yields and Environmental Effects on Latxa Sheep. *J. Dairy Sci.* 76, 1191-1198.
- Gall, C. (2001): Ziegenzucht. Zweite Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart-Hohenheim.
- Gibson, J.P. (1995): An introduction to the design and economics of animal breeding strategies. University of Guelph (Eigenverlag), Summer Course, Prague, September 1995.
- Groeneveld, E. (1998): VCE 4, User's Guide and Reference Manual Version 1.3. Institute of Animal Husbandry and Animal Behaviour, Mariensee, Deutschland.

- Hamann, H., Horstlick, A., Wessels, A., Distl, O. (2004): Estimation of genetic parameters for test day milk production, somatic cell score and litter size at birth in East Friesian ewes. *Livest. Prod. Sci.* 87, 153-160.
- Hayes, J.F.; Hill, W.G. (1981): Modification of estimates of parameters in the construction of genetic selection indices ("Bending"). *Biometrics*, 37, 483-493.
- Hazel, L.N. (1943): The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics* 28 (1943), 476-490.
- Hill, W. G. (1974): Prediction and evaluation of response to selection with overlapping generations. *Anim. Prod.*, 18, 117-139.
- Horstlick, A. (2001): Populationsgenetische Untersuchung von Milchleistungs- und Exterieurmerkmalen beim ostfriesischen und schwarz-braunen Milchschaft. PhD-Thesis, Tierärztliche Hochschule Hannover, Deutschland, 240pp.
- Junkuszew, A., Ringdorfer, F. (2005): Computer tomography and ultrasound measurement as methods for the prediction of the body composition of lambs. *Small Ruminant Research* 56, 121–125.
- Karras, K., Niebel, E., Graser, H.-U., Bartenschlager, H., Nitter, G. (1994): ZPLAN - PC program to optimize livestock selection programs. User's guide for ZPLAN, Version November 1994. University Hohenheim.
- Kaulfuss, K.H. (2003). Fortpflanzung und Lämmererzeugung. In: Strittmatter, K. (Hrsg.), Schafzucht. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart-Hohenheim.
- Komisarek, J., Dorynek, Z. (2002): Genetic aspects of twinning in cattle. *Journal of Applied Genetics* 43, 55-68.
- Le Roy, H.L. (1955): Der Selektionsindex, ein Hilfsmittel für die künstliche Selektion. Doctoral Thesis, ETH Zürich, Schweiz.
- LfL, (2005): Ergebnisse der Nachkommenprüfung auf Mast- und Schlachtleistung beim Schaf. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Bayern, Deutschland.
- Maxa, J., Norberg, E., Berg, P., Pedersen, J. (2006): Genetic parameters for growth traits and litter size in Danish Texel, Shropshire, Oxford Down and Suffolk. *Small Ruminant Research* (Article in press).
- McClintock, A. E., Cunningham, E. P. (1974): Selection in dual purpose cattle populations: Defining the breeding objective. *Anim. Prod.*, 18, 237-247.
- Mendel, C. (2006): Zuchtbericht der Bayerischen Herdbuchgesellschaft für Schafzucht. *Der Bayerische Schafhalter*, 7-11.

- Miesenberger, J. (1997): Zuchtzieldefinition und Indexselektion für die österreichische Rinderzucht. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien
- ÖBSZ (2006): Entwurf Zuchtprogramm. Stand März 2006.
- Othmane, H., Carriedo, J.A., San Primitivo, F., De la Fuente, L.F. (2002): Genetic parameters for lactation traits of milking ewes: protein content and composition, fat, somatic cells and individual laboratory cheese yield. *Genet. Sel. Evol.* 34, 581-596.
- Pasman, E., Reinhardt, F. (1999): Genetic relationships between type composites and length of productive life of Black-and-White Holstein cattle in Germany. *Interbull Bulletin* 21, 117–121.
- Placke, K.H. (1982): Untersuchung zur Exterieurbeurteilung in der Schwarzbuntzucht. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität, Kiel
- Pollott, G.E., Gootwine, E. (2004): Reproductive Performance and Milk Production of Assaf Sheep in an Intensive Management System *J. Dairy Sci.* 87, 3690–3703.
- Press, W.H., Flannery, B.P., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T. (1986): *Numerical Recipes: The art of scientific computing.* Cambridge University Press.
- Rabasco, A., Serradilla, J.M., Padilla, J.A., Serrano, A. (1993): Genetic and non-genetic sources of variation in yield and composition of milk in Verata goats. *Small Rum. Res.* 11 (2), 151-161.
- Reinsch, N. (1993): Berechnung wirtschaftlicher Gewichtungsfaktoren für sekundäre Leistungsmerkmale beim Fleckvieh. Dissertation, TU München, Deutschland.
- Safari, E., Fogarty, N.M., Gilmour A.R. (2005): A review of genetic parameter estimates for wool, growth, meat and reproduction traits in sheep. *Livestock Production Science* 92, 271-289.
- SAS (1999): *SAS/STAT™ User's Guide, Version 8,* SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- SAS (2003): *SAS Version 9.1,* SAS Institute Inc., Cary NC, USA
- Schiller, D. (2006): Ökonomische Gewichtung für Exterieurmerkmale beim Schaf. Diplomarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien.
- Schnorr, B., Kressin, M. (2001): *Embryologie der Haustiere.* 4. Auflage. Enke Verlag, Stuttgart.
- Tschöll, A. (2004): Nährstofffluss eines almbasierten Milchproduktionssystems. Diplomarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien.

- Waßmuth, R. (1983): Die Leistungen des Schafes. Die Zucht des Schafes. in: Behrens, H., R. Scheelje und R. Waßmuth (Hrsg.): Lehrbuch der Schafzucht. Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg.
- Wessels, G. (2003): Populationsgenetische Untersuchungen von Fruchtbarkeits-, Milchleistungs- und Körpermerkmalen beim Ostfriesischen Milchschaaf. Dissertation, Tierärztlichen Hochschule Hannover, Deutschland.
- Wieser, J. (2002): Ökonomische Bewertung des Exterieurs beim Zuchtrind. Diplomarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Wien
- Willam, A. (1997). Zuchtplanung Zuchtorganisation. Vorlesungsunterlagen.

Kurzfassung

Das Forschungsprojekt Nr. 1330 „Entwicklung nationaler Zuchtprogramme für Schafrassen in Österreich“ war vom 1. 11. 2003 bis zum 30. 9. 2006 am Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur eingerichtet.

Ziele dieses Projektes waren

- Definition Österreichweiter Zuchtziele für verschiedene Schafrassen bzw. Rassengruppen
- Zusammenfassung einzelner Zuchtzielmerkmale in einen Gesamtindex
- Ableitung ökonomischer Gewichte für diese Merkmale
- Erarbeitung alternativer Varianten zur Gestaltung nationaler Zuchtprogramme.

Folgende Arbeiten wurden durchgeführt:

- Literaturstudium
- Datenanalysen zur ersten Beschreibung der Populationen (Milchleistungsmerkmale inklusive Schätzung der Wood-Parameter, Fleischleistungsmerkmale inklusive Schätzung der Parameter der Gompertz Funktion, funktionale Merkmale wie z.B. Erstlammalter, Zwischenlammzeit, Wurfgröße, Nutzungsdauer, Alterstruktur)
- Definition eines neuen Fruchtbarkeitsindex für Schaf- und Ziegenrassen
- Schätzung genetischer Parameter für Milchleistungsmerkmale und Nutzungsdauer
- Festlegung der Energie und Eiweißbedarfsnormen für Schafe
- Schätzung wirtschaftlicher Gewichte für Leistungsmerkmale und funktionale Merkmale für die Rassen bzw. Rassengruppen Bergschafe, Merinolandschafe, Fleischschafe saisonal und asaisonal und Milchschafe und Definition eines möglichen Gesamtindex
- Sensibilitätsanalysen im Rahmen der Schätzung wirtschaftlicher Gewichte
- Schätzung wirtschaftlicher Gewichte mit Hilfe von Daten von Versteigerungsdatenanalysen
- Modellrechnungen zur Beurteilung von alternativen Zuchtprogrammen mit Hilfe des Computerprogrammes ZPLAN

Short Summary

The research project 1330 “Development of national breeding programmes for sheep breeds in Austria” at the University of Natural Resources and Applied Life Sciences Vienna, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division Livestock Sciences started at November 1st, 2003 and lasted for three years.

Objectives of the project were:

- Definition of all-Austrian breeding goals for groups of sheep breeds
- Definition of a Total Merit Index including the relevant traits
- Derivation of economic traits
- Alternative Scenarios for the breeding programmes

The following topics were treated:

- Study of literature
- Analyses for description of population means in sheep (milk performance traits including estimation of Wood parameters; fattening traits including estimation of parameters of the Gompertz Kurve, functional traits e.g. age at first lambing, lambing interval, birth type, longevity, age structure)
- Definition of a new fertility index in sheep and goat breeds including ancestor performance
- Estimation of genetic parameters for milk performance traits in dairy sheep and for functional longevity in dairy sheep and Tyrol Mountain sheep
- Definition of energy and protein requirements in sheep
- Estimation of economic weights for milk performance traits, fattening traits and functional traits for the breeds and breed groups Tyrol mountain sheep, Merinoland sheep, Mutton breeds (seasonal and aseasonal) and dairy breeds, respectively, as well as definition of a possible total merit index
- Sensitivity analyses with regard to the estimation of economic weights
- Estimation of economic weights for conformation traits by means of auction sales data
- Comparison of different alternative scenarios by model calculations by means of the computer program ZPLAN

ANHANG

Teilnahme an Tagungen, Kursen, Sitzungen sowie Vorträge, Poster, Publikationen

- Zuchtausschusssitzung des ÖBSZ; Salzburg, 2. 3. 2004.
- Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR, Salzburg, 18. 3. 2004
- „Schafzucht in Österreich“: Vortrag im Rahmen der Vorlesung Kleinwiederkäuerkunde; BOKU, 29. 4. 2004.
- 55th Annual Meeting of the EAAP, Bled, 5.-8. 9. 2004.
- Tagung der DGfZ/GfT, Rostock, 28.-30. 9. 2004.
- Besprechung betreffend Futteraufnahme beim Schaf, BAL Gumpenstein, 5. 10. 2004.
- Zuchtausschusssitzung des ÖBSZ; Salzburg, 28. 10. 2004.
- BovMAS Seminar und Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR, Salzburg, 9. - 10. 3. 2005.
- Zuchtausschusssitzung des ÖBSZ; Salzburg, 15. 3. 2005. Vorträge: (1) Baumung, R., Fürst-Waltl, B., *Ableitung wirtschaftlicher Gewichte - notwendige Produktionskennzahlen.* (2) Baumung, R., Fürst-Waltl, B., *Entwicklung nationaler Zuchtprogramme für Schafrassen in Österreich.* (3) Fürst-Waltl, B., Baumung, R., *Analyse der Milchleistung beim Ostfriesischen Milchschaaf.* (4) Fürst-Waltl, B., Baumung, R., *Der Aufzuchtindex.*
- „Schafzucht in Österreich“: Vortrag im Rahmen der Vorlesung Kleinwiederkäuerkunde; BOKU, 27. 4. 2005.
- 56th Annual Meeting of the EAAP, Uppsala, Schweden, 4. – 9. 6. 2005. Vortrag: Fürst-Waltl, B., Baumung, R., Sölkner, J.(2005): *Effect of birth type on milk production traits in East Friesian ewes.* 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, EAAP-Book of Abstracts No 11, 265.
- Zuchtausschusssitzung des ÖBSZ; Salzburg, 13. 10. 2005. Vorträge: (1) Baumung, R., Fürst-Waltl, B., *Grundprinzip Gesamtzuchtwert.* (2) Fürst-Waltl, B., Baumung, R., *Index für Fruchtbarkeitsmerkmale – Ziegen.* (3) Fürst-Waltl, B., Baumung, R., *Ableitung wirtschaftlicher Gewichte – erste Ergebnisse.*
- 2. Fachtagung für Ziegenhaltung, Irdning, 18.11.2005. Vortrag: Fürst-Waltl, B. (2005): *Index für Fruchtbarkeitsmerkmale in der Ziegenzucht.*
- Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR, Salzburg, 16.3.2006.
- „Schafzucht in Österreich“: Vortrag im Rahmen der Vorlesung Kleinwiederkäuerkunde; BOKU, 29. 3. 2006.
- 3rd International Conference “Within the European Union”, Mosonmagyaróvár, Hungary, 6. 4. 2006, Vortrag: Fürst-Waltl, B., Baumung, R.: *Effect of conformation on the auction price of Tyrol mountain sheep.*
- Zuchtausschusssitzung des ÖBSZ, Salzburg, Vorträge: (1) Fürst-Waltl, B., Baumung, R., *Ableitung wirtschaftlicher Gewichte – erste Ergebnisse,* (2) Fürst-Waltl, B., Baumung, R., Schiller, D., *Ökonomische Gewichtung für Exterieurmerkmale beim Schaf*

- 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. *Fuerst-Waltl, B., Baumung, R. (2006): Economic weights for performance and functional traits in dairy sheep. In: WCGALP-Organizing Committee (Ed.), Proceedings, 13.-18.8.2006, Belo Horizonte, Brasil*
- Fuerst-Waltl, B., Baumung, R. (2006): Effect of conformation on the auction price of Tyrol mountain sheep. *Archiv für Tierzucht/Archives of Animal Breeding (Artikel in Druck)*

Energiebedarf von Schafen

Ergebnisprotokoll zur Besprechung vom 5. Oktober 2004 an der BAL Gumpenstein, zusammengestellt von Doz. Dr. L. Gruber (BAL Gumpenstein, 30. November 2004).

Teilnehmer:

Universität für Bodenkultur:
Dr. R. Baumung, Dr. B. Fürst-Waltl, Doz. Dr. W. Knaus
Nö. Landes-Landwirtschaftskammer:
Dipl.Ing. G. Wiedner
Bundesanstalt Gumpenstein:
Doz. Dr. L. Gruber, Dr. F. Ringdorfer

Hauptergebnis: Im Wesentlichen Anwendung der Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE 1996), mit Ausnahme des Bedarfs für Trächtigkeit (AFRC 1993) und des Energiegehaltes der Milch (GfE 2001).

Bedarfskomponenten:

Erhaltungsbedarf: $0,43 \text{ MJ ME pro kg LM}^{0,75}$

dieser Wert enthält einen Zuschlag für mittlere Bewegungsaktivität und Wollwachstum

Beispiel: $0,43 \text{ MJ ME} \cdot 70^{0,75} \text{ kg} = \underline{10,406 \text{ MJ ME}}$

Bedarf für Milchleistung: Energiegehalt der Milch (LE):

$$\text{LE (MJ/kg)} = 0,38 \cdot \text{Fett\%} + 0,21 \cdot \text{Protein\%} + 0,95$$

$$\text{Beispiel: } 0,38 \cdot 7,5 \% + 0,21 \cdot 5,0 \% + 0,95 = 4,85 \text{ MJ}$$

$$\text{Teilwirkungsgrad } k_1 = 0,60$$

$$\text{Beispiel: ME-Bedarf für 2 kg Milch} = 2 \text{ kg} \cdot 4,85 \text{ MJ} / 0,60 = \underline{16,167 \text{ MJ ME}}$$

Bedarf für Trächtigkeit: Energiegehalt d. Konzeptionsprodukte [gravider Uterus]:

$$\text{CE}_t \text{ (MJ)} = 10^{(3,322 - 4,979 \cdot \exp(-0,00643 \cdot t))}$$

$$\text{Beispiel: } 26,554 \text{ MJ am 150. Trächtigkeitstag (t)}$$

$$\text{CE (MJ/d)} = 0,25 \cdot \text{Geburtsgew.} \cdot (\text{CE}_t \cdot 0,07372 \cdot \exp(-0,00643 \cdot t))$$

$$\text{Teilwirkungsgrad } k_c = 0,20$$

Beispiel: ME-Bedarf für Zwillingslämmer mit je 5 kg Geburtsgewicht am 150. Trächtigkeitstag =

$$(0,25 \cdot (2 \text{ Lämmer} \cdot 5 \text{ kg Geb.gew.}) \cdot (26,554 \cdot 0,07372 \cdot \exp(-0,00643 \cdot 150))) / 0,20 = \underline{9,327 \text{ MJ ME}}$$

Bedarf für wachsende Schafe:

$$\text{ME}_g = 0,141 \cdot \text{LM} + 0,0273 \cdot \text{LMZ} + 0,0001 \cdot (\text{LM} \cdot \text{LMZ})$$

LM = Lebendmasse (kg), LMZ = Lebendmasse-Zunahme (g/d)

$$\text{Beispiel: } \text{ME}_g = 0,141 \cdot 35 \text{ kg LM} + 0,0273 \cdot 300 \text{ g LMZ} + 0,0001 \cdot (35 \cdot 300) = \underline{14,175 \text{ MJ ME}}$$

Literatur:

AFRC (Agricultural Food and Research Council), 1993: Energy and Protein Requirements of Ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. CAB International, Wallingford, UK, 159 S.

GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 1996): Energie-Bedarf von Schafen. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 5, 149-152.

GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 2001): Energie- Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere Nr. 8: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder, 135 S.

Proteinbedarf von Schafen

Auszug aus DLG-Tabelle für Wiederkäuer (1997) und KIRCHGESSNER (2004):

Proteinbedarf auf Basis von Rohprotein (XP).

zusammengestellt von Univ.-Doz. Dr. L. Gruber, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 30. 11. 2004.

Bedarfskomponenten:

Erhaltungsbedarf: Erhaltungsbedarf inklusive Wollwachstum

$$3,0 \cdot \text{kg LM}^{0,75} + 15 \text{ [in g XP pro Tag]}$$

Beispiel: $3,0 \cdot 70^{0,75} + 15 = \underline{87,6 \text{ g XP}}$

Bedarf für Milchleistung: aus Proteingehalt der Milch und Verwertungskoeffizient

Beispiel: Proteingehalt der Milch: 6 %

Teilwirkungsgrad $kP_1 = 0,42$

Beispiel: XP-Bedarf für 2 kg Milch = $2 \text{ kg} \cdot 60 \text{ g} / 0,42 = \underline{142,9 \text{ g XP}}$

Bedarf für Trächtigkeit: Berechnung analog zum Proteinbedarf der Kühe (GfE 2001):

d.h. es ist der N-Bedarf der Pansenmikroben maßgeblich, da größer als Proteinbedarf des Wirtstieres für Erhaltung und Konzeptionsprodukte

Beispiel: (siehe Energiebedarf; nach AFRC 1993 und GfE 1996)

ME-Bedarf für Erhaltung = 10,406 MJ ME

ME-Bedarf für Trächtigkeit = 9,327 MJ ME

ME-Gesamtbedarf = 19,733 MJ ME

XP-Bedarf für Pansenmikroben: $10,5 / \text{Proteinabbaurate} \cdot \text{ME-Gesamtbedarf}$
[in g XP pro Tag]

Beispiel: $10,5 / 0,83 \cdot 19,733 = \underline{249,6 \text{ g XP}}$

10,5 = mittlerer Faktor für mikrobielle Proteinsynthese (GfE 2001)

0,83 = durchschnittliche Proteinabbaurate (konstant annehmen)

Da beim Schaf Laktation und eine neue Trächtigkeit zeitlich meistens getrennt sind, werden Mutterschafe zwischen diesen Leistungsstadien entsprechend dem Erhaltungsbedarf gefüttert (KIRCHGESSNER 2004).

Bedarf für wachsende Schafe:

$$\text{XP} = 1,708 \cdot \text{LM} + 0,4316 \cdot \text{LMZ}$$

XP = Rohproteinbedarf [g/d]

LM = Lebendmasse [kg], LMZ = Lebendmasse-Zunahme [g/d]

Beispiel: $\text{XP} = 1,708 \cdot 35 \text{ kg LM} + 0,4316 \cdot 300 \text{ g LMZ} = \underline{189,3 \text{ (g XP pro Tag)}}$

Literatur:

- AFRC (Agricultural Food and Research Council), 1993: Energy and Protein Requirements of Ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. CAB International, Wallingford, UK, 159 S.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft), 1997: DLG - Futterwerttabellen Wiederkäuer. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 7. Auflage, 212 S.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 1996: Energie-Bedarf von Schafen. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 5, 149-152.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen), 2001: Energie- Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere Nr. 8: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder, 135 S.
- KIRCHGESSNER, M., 2004: Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, 11. Auflage, 608 S.

FRAGENKATALOG MILCHSCHAFE

1. Erscheint die folgende durchschnittliche 240d-Tage-Milchleistung realistisch? (Mittelwerte aus SCHAZI). Falls nein, bitten wir um Rückmeldung!

Ostfriesisches Milchschaaf

Lakt.nr.	kg Milch	% Fett	% Eiweiß
1	373	5,62	4,90
2	477	5,66	4,87
3	511	5,66	4,88

Lacaune:

Lakt.nr.	kg Milch	% Fett	% Eiweiß
1	399	5,21	6,36
2	484	5,22	6,52
3	476	5,23	6,56

Kommentar:

2. Gewichte der ausgewachsenen Tiere (aus Zuchtprogramm):

a) OFR/Lac m/w: mit 1 Jahr mind 70/55
 Altwidder 100
 Schafe 70

b) Mit welchem Alter sind Milchschafe durchschnittlich ausgewachsen (männlich und weiblich):

3. Welche geschätzten Geburtsgewichte haben die Lämmer in kg?

	Ostfries. Milchschaaf		Lacaune	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Einling				
Zwilling				
Mehrlinge				

4. Wird Gebrauchskreuzung mit Fleischschafen beim Milchschaaf durchgeführt? Wenn ja, welcher Prozentsatz?

Ostfriesisches Milchschaaf: %
 Lacaune: %

5. Folgende Totgeburtenrate (tot bis 48h) wurde aus dem SCHAZI für das Ostfriesche Milchschaaf berechnet. Für Lacaune liegen keine Daten vor. Sind die Zahlen für beide Rassen realistisch? Falls nein, wie sollten sie aussehen?

	Geburstyp			
	Einling	Zwilling	Mehrling	gesamt
% Tot	4,74	4,16	6,56	4,91
Kommentar:				

6. Wie hoch sind die geschätzten Aufzuchtverluste (ab 48h bis zur ersten Belegung?) weiblicher Tiere (als Vergleich: beim Milchrind 4% angenommen)?

7. Folgende Überlebensraten von einer Laktation zur nächsten wurde aus SCHAZI berechnet (Ostfries. Milchschaaf). Sind diese Zahlen realistisch? Falls nein, wie sollten sie aussehen? Schätzen Sie auch bitte die Abgangsgründe prozentual ein.

Überleben gesamt von einer Laktation zur nächsten (laut SCHAZI; Geburtsjahrgänge 1993-1996). D.h. zum Beispiel, dass 69% der erstlaktierenden Tiere, in die zweite Laktation kommen; 72% der zweitlaktierenden in die dritte usw.

Versuchen Sie bitte auch abzuschätzen aus welchen Gründen (**Abgangsgründe**) Tiere ausscheiden. Z. B. von der ersten zur zweiten Laktation zu 30% Leistung, 20% Exterieur, 25% Fruchtbarkeit, 25% Krankheit, Unfälle, sonstiges

	OFR	Korrekturvorschlag	Abgangsgründe
1-2	0,69		
2-3	0,72		
3-4	0,69		
4-5	0,66		
5-6	0,69		
6-7	0,51		
7-8	0,41		

8. Wieviele Tage nach einer Ablammung kommt ein Milchschaaf durchschnittlich wieder das erste Mal in Brunst bzw. welche Rastzeit (Zeit von der Ablammung bis zur ersten Belegung) wird von den Züchtern durchschnittlich eingehalten?

Tage bis zur Brunst:

durchschnittliche Rastzeit:

9. Einige Fragen zur Lämmeraufzucht:

a) Welcher Prozentsatz der Betriebe betreibt *mutterlose Aufzucht*:

Wie lange bekommen Lämmer in diesem Fall Kolostralmilch (in Tagen):

Sind folgende Annahmen (lt. Tierernährung, Kirchgessner) realistisch:

nach Kolostralmilch (ca. 2 Wochen)

1,6 l Milchaustauscher in der Woche 3-4

2,2 l Milchaustauscher in der Woche 5-6

in der 5. Woche 50g Lämmerstarter pro Tag; in der 6. Woche 100g?

Wenn nicht, wie werden Lämmer bei mutterloser Aufzucht gefüttert?

Welchen Preis hat der Milchaustauscher durchschnittlich (€/kg)?

Wieviel Milchaustauscher (g) braucht man pro Liter Tränke?

Welchen Preis hat der Lämmerstarter durchschnittlich (€/kg)?

b) Welcher Prozentsatz der Betriebe betreibt *Frühentwöhnung*:

Wie lange bleiben Lämmer in diesem Fall durchschnittlich beim Mutterschaf (in Tagen):

Sind folgende Annahmen für die Frühentwöhnung realistisch:

ab 2. Woche KF und Heu (mit 50g/d in der 2. Woche beginnen und auf 300g in 6. Woche steigern)

Wenn nicht, wie werden Lämmer bei Frühentwöhnung gefüttert?

c) Wie erfolgt die Fütterung von Zuchttieren nach dem Absetzen:

- d) Welche Fixkosten fallen für Stall pro Lamm in der Aufzuchtphase an (€)?
- e) Welche durchschnittlichen Tierarztkosten fallen pro Lamm in der Aufzuchtphase an (€)?
- f) Welche Arbeitszeit fällt pro Lamm und Tag an – sind folgende Zahlen realistisch:
- 0,6 min Sauglämmer; 1,1 min/d künstliche Aufzucht (nach RAHMANN)
- ab 6 Monate: 2,8 min (pro Tier, nach GREIMEL)

10. Werden überzählige Tiere nach dem Absetzen verkauft, zur Zucht aufgezogen und dann verkauft oder selbst ausgemästet?

- Wenn nach dem Absetzen verkauft, zu welchem %-satz wird dies praktiziert? Bitte für männliche und weibliche Tiere getrennt angeben, wenn unterschiedlich!

mit welchem Alter

bzw. mit welchem Gewicht (kg)

Welcher Preis pro kg Lebendgewicht wird durchschnittlich bezahlt?

- Wenn zur Zucht aufgezogen, zu welchem %-satz wird dies praktiziert? Bitte für männliche und weibliche Tiere getrennt angeben, wenn unterschiedlich!

mit welchem Alter

bzw. mit welchem Gewicht (kg)

Welcher Preis pro kg Lebendgewicht bzw. pro Tier wird durchschnittlich bezahlt?

- Wenn selbst ausgemästet zu welchem %-satz wird dies praktiziert? Bitte für männliche und weibliche Tiere getrennt angeben, wenn unterschiedlich! (Siehe auch Frage 14)

11. Wieviele Schweregeburten treten beim Milchschaaf auf (bitte schätzen Sie den Anteil) und wie hoch schätzen Sie den durchschnittlichen Arbeitszeitbedarf bzw. die Kosten im Falle eines Tierarzteinsatzes pro Geburt (entweder für unterschiedliche Geburtstypen oder unabhängig vom Geburtstyp):

Geburstyp	Geburtsverlauf	Anteil in % aller Geburten	Arbeitszeitbedarf in min/Geburt	Tierarzkosten
Einling	leicht			
	schwer			
	Tierarzt			
Zwilling	leicht			
	schwer			
	Tierarzt			
Mehrlinge	leicht			
	schwer			
	Tierarzt			
unabhängig vom Geburtstyp	leicht			
	schwer			
	Tierarzt			

12. Am wievielten Laktationstag werden weibliche Tiere durchschnittlich gemerzt wenn zu niedrige Leistung oder mangelhaftes Exterieur der Grund ist (falls in erster und in folgenden Laktationen unterschiedlich bitte getrennt angeben):

(zur Information: im Durchschnitt der SCHAZI-Daten gehen Tiere, die in der 1. Laktation gemerzt werden am 263. Tag ab; in höheren Laktationen verschiebt sich dies Richtung 280-290 Tage)

a) Leistung:

b) Exterieur

13. Wieviele Tage nach der letzten Ablammung werden unfruchtbare Tiere durchschnittlich gemerzt?

14. Wieviele Tage stehen Milchschafe mindestens trocken?

15. Stellen Sie bitte das Bezahlungsschema für die Schafmilch detailliert dar (Basispreis/Träger/Inhaltsstoffe). Falls kein einheitliches Bezahlungsschema existiert, bitte geben Sie durchschnittliche Werte an und zusätzlich auch Werte für die unten stehenden Fälle:

Gibt es deutliche regionale Unterschiede?

Gibt es Regionen in denen Milch für Rohmilchkäse produziert wird – bestehen also Unterschiede nach Silosperrgebiet ja/nein??

Unterschiede nach BIO – ja/nein? Wenn ja, wie hoch ist der Zuschlag?

Bezahlungsschema:

16. Wenn Mast der überzähligen Tiere erfolgt,

- a) in welchem Alter in Tagen beginnt die Mast durchschnittlich?
- b) wird bis zu einem fixen Endgewicht gemästet? Falls ja, geben Sie bitte das Endgewicht an!
- c) Wenn eher eine fixe Mastdauer zutrifft, geben Sie diese bitte in Tagen an und schätzen Sie die durchschnittlichen täglichen Zunahmen:

17. Können Sie die Ausschachtungsprozente, eine Verteilung der geschlachteten Masttiere in EUROP-Handelsklassen und den Preis pro kg (Lebend oder Schlachtgewicht) und Handelsklasse angeben oder abschätzen:

a) durchschnittliche Ausschachtungsprozente:

b) Verteilung der Handelsklassen:

HKL	Anteil der gemästeten Tiere in %	Preis pro kg Lebendgewicht	Preis pro kg Schlachtgewicht
E			
U			
R			
O			
P			

18. Können Sie folgende Kennzahlen für die Mast abschätzen:

- a) Fixkosten für Stall und Tag im Maststall
- b) Durchschnittliche Tierarztkosten je Masttier und Mastperiode (€):
Welche Gesundheitsmaßnahmen werden im allgemeinen bei Masttieren durchgeführt:
- c) Sonstige Kosten (bitte Beispiele angeben) je Masttier und Mastperiode (außer Fütterung!) in €:

d) Gesamtarbeitszeit pro Masttier in Minuten je Tag:

19. Bitte überprüfen Sie folgende Fitness-Kennzahlen für die Milchschafthaltung und ergänzen Sie/korrigieren Sie die Werte gegebenenfalls:

	nach Henöckl	nach Rahmann	nach SCHAZI	Korrektur
ND Schaf in J	5	5	5,04 Jahre	
Alter bei der Erstbelegung				
Erstlammalter		12 Monate	1,15 Jahre (13,8 Monate)	
Zwischenlammzeit			357 Tage	
Tierärztkosten/Mutterschaf und Jahr	12 €			
Welche Gesundheitsmaßnahmen werden für ein Mutterschaf getroffen:				

20. Bitte überprüfen Sie folgende Kennzahlen der Wolle für die Milchschafthaltung und ergänzen Sie/korrigieren Sie die Werte gegebenenfalls:

	nach Henöckl	nach Greimel	nach Rahmann	Korrektur
Wollmenge in kg	3		4-5,5/Jahr	
Wollpreis/kg	0,66			
Arbeitszeit/Schaf und Schur in Minuten				
Häufigkeit der Schur		2x/Jahr		
Alter bei der 1. Schur				

21. Bitte überprüfen Sie folgende arbeitswirtschaftliche und Management-Kennzahlen für die Milchschafthaltung und ergänzen Sie/korrigieren Sie die Werte gegebenenfalls:

	nach Henöckl	nach Greimel	nach Rahmann	Korrektur
Gewicht Altschaf bei Merzung in kg				
Ausschlachtung Altschaf %				

Altschafpreis €/kg LG	0,70			
Altschafpreis €/kg Schl.gw.				
Erlös für gemerzte Nicht-Mastlämmer?? (€/kg)				
Anteil Silage Winter (%)		85%		
Einstreu/Mutterschaf Kosten und Bedarf	0,07 €/kg, 0,80 kg/d			
Einstreu/Lamm Kosten und Bedarf				
Klauenpflege – Häufigkeit		2x/Jahr	2x/Jahr	
Arbeitszeitaufwand für eine Klauenflege/Schaf in min				
Kosten für eine Klauenpflege/Schaf in €				
Arbeitszeit/d während Lakt: Haltung und Fütterung Lämmeraufzucht Melken			nat/künstl. Aufz. 7,4 min/5,3 min 3,8 min/6,8 min 9,8 min/19,4 min	
Arbeitszeit während Trockenstehzeit (min/d)				
Fixkosten/Stallplatz und Mutterschaf in €				

22. Wie sieht eine übliche Futterration von Milchschaafen mit durchschnittlicher Leistung aus (geben Sie auch bitte die minimale und maximale Krafftuttermeng in kg Trockensubstanz pro Tag an):

23. Einige Fragen zum Zuchtwidder:

- a) Wieviele Mutterschafe kommen im Durchschnitt auf einen Widder?
- b) Mit welchem Alter und Gewicht kommt der Zuchtwidder durchschnittlich in die Herde?
- c) Wie lange wird ein Zuchtwidder genutzt (in Jahren)?
- d) Was kostet der Ankauf eines durchschnittlichen Zuchtwidders?
- e) Welcher Prozentsatz der männlichen Zuchttiere wird durchschnittlich als Zuchtwidder aufgezogen? Welcher Erlös wird durch den Zuchtwidderverkauf durchschnittlich erzielt?

- f) Kann man den täglichen Arbeitszeitbedarf in min bzw. die Stallplatzkosten für einen Zuchtwidder in € denen eines trockenstehenden Mutterschafes gleichsetzen? Falls nein, bitte geben Sie Werte an:

24. Welchen Lohnansatz würden Sie für eine Arbeitskraftstunde des Züchters einsetzen (Maschinenring-Satz?, €):

25. Falls ein wichtiger Bereich der Kosten und Erlöse in diesem Fragenkatalog nicht angesprochen wurde, bitten wir um Rückmeldung!

R A H M E N	STARK	Länge	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Flankentiefe	<input type="checkbox"/>	
		Brustbreite	<input type="checkbox"/>	
	MITTEL	Größe	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Rippenwölbung	<input type="checkbox"/>	
		Gesamtpunktezahl: <input style="width: 100px;" type="text"/>		

F O R M	STARK	korrekte obere Linien	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Hoden	<input type="checkbox"/>	
		Gebiss	<input type="checkbox"/>	
	MITTEL	Brusttiefe	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Hautfalte / Kopf	<input type="checkbox"/>	
		Beckenneigung, breite	<input type="checkbox"/>	
Gesamtpunktezahl: <input style="width: 100px;" type="text"/>				

F U N D A M E N T	STARK	Sprungelenkwinkelung	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Fessel	<input type="checkbox"/>	
		Gang	<input type="checkbox"/>	
	MITTEL	Gelenksausprägung	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		O u. X Beine	<input type="checkbox"/>	
		Klauenschluss	<input type="checkbox"/>	
Gesamtpunktezahl: <input style="width: 100px;" type="text"/>				

B E M U S K E L U N G	STARK	Keule	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Rücken	<input type="checkbox"/>	
		Schulter	<input type="checkbox"/>	
	MITTEL	Brust	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Hals	<input type="checkbox"/>	
		Gesamtpunktezahl: <input style="width: 100px;" type="text"/>		

W O L L E	STARK	Feinheit	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Länge der Wolle	<input type="checkbox"/>	
	MITTEL	Stapel / Dichtheit	<input type="checkbox"/>	Punkte: <input style="width: 100px;" type="text"/>
		Überwolle	<input type="checkbox"/>	
Gesamtpunktezahl: <input style="width: 100px;" type="text"/>				

EUTER: JA NEIN (nur bei Widdermutter)

T Y P	STARK	Ausdruck	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Glatter Kopf/Stichelhaarig	<input type="checkbox"/>		
		Ramsnase	<input type="checkbox"/>		
	MITTEL	Ohrausprägung	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Stirnbewollung	<input type="checkbox"/>		
		glatte Beine	<input type="checkbox"/>		
				Gesamtpunktezahl:	

R A H M E N	STARK	Länge	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Flankentiefe	<input type="checkbox"/>		
		Brustbreite	<input type="checkbox"/>		
	MITTEL	Größe	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Bemuskelung	<input type="checkbox"/>		
		Rippenwölbung	<input type="checkbox"/>		
				Gesamtpunktezahl:	

F O R M	STARK	korrekte obere Linien	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		guter Schulteranschluss	<input type="checkbox"/>		
		Hoden	<input type="checkbox"/>		
	MITTEL	Hals	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Gesamteindruck	<input type="checkbox"/>		
		Beckenwiegung, Beckenbreite	<input type="checkbox"/>		
				Gesamtpunktezahl:	

F U N D A M E N T	STARK	Sprunggelenkwinkelung	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Fessel	<input type="checkbox"/>		
		Gang	<input type="checkbox"/>		
	MITTEL	Gelenksausprägung	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		O u. X Beine	<input type="checkbox"/>		
		Klauenschluss	<input type="checkbox"/>		
				Gesamtpunktezahl:	

W O L L E	STARK	Feinheit	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
		Länge der Wolle	<input type="checkbox"/>		
	MITTEL	Überwolle	<input type="checkbox"/>	Punkte:	
				Gesamtpunktezahl:	

EUTER: JA NEIN (nur bei Widdermutter)