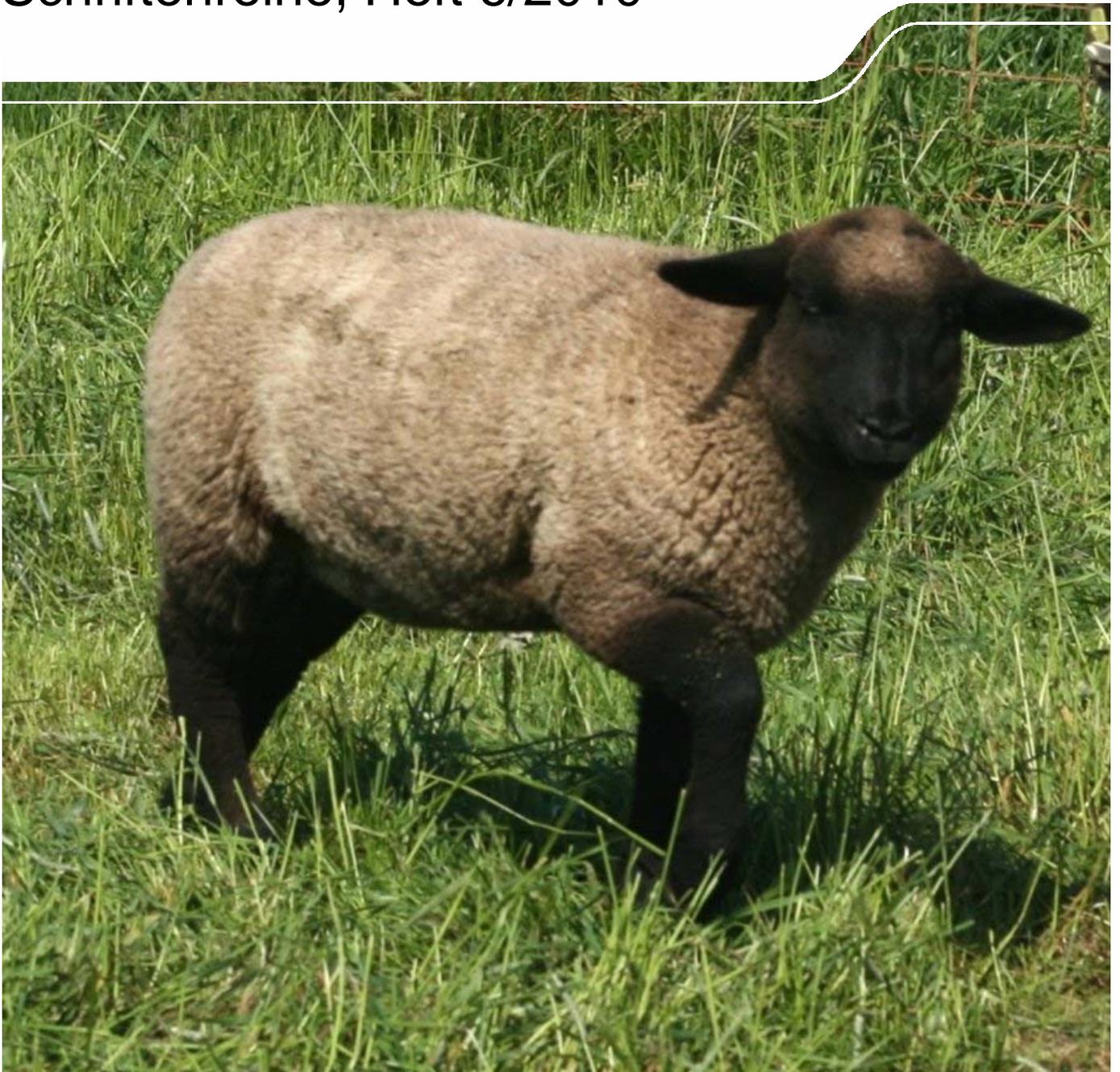




Feldleistungsprüfung Schaf

Schriftenreihe, Heft 6/2010



Erprobung neuer Verfahren der Feldleistungsprüfung von Schafen

Katrin Diener, Dr. Regina Walther, Dr. Roland Klemm
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Hanno Franke, Enrico Steiner
Sächsischer Schaf- und Ziegenzuchtverband e.V.

Dr. Monika Altmann, Dr. Knut Strittmatter
Albrecht-Daniel-Thaer-Institut für Agrarwissenschaften e.V., Leipzig

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielstellung.....	4
2	Bedeutung des Geburtsgewichts für den Wachstumsverlauf	4
2.1	Einflussfaktoren auf das Geburtsgewicht und den Wachstumsverlauf	6
2.1.1	Rasse	6
2.1.2	Geburtstyp.....	7
2.1.3	Geschlecht	11
2.1.4	Alter der Mutter.....	13
2.1.5	Fütterung	15
2.1.6	Jahreszeit	18
2.1.7	Sonstige Einflüsse	19
2.2	Heritabilität	21
2.3	Konsequenzen für die Zuchtwertschätzung.....	25
2.4	Beziehungen zwischen Lämmerwachstum und Milchleistung der Mutter.....	26
2.4.1	Milchleistung und Laktationsverlauf bei nicht zur Milchproduktion gehaltenen Rassen..	26
2.4.2	Korrelationen zwischen Zunahme der Lämmer und Milchleistung	28
2.4.3	Nutzung des Lämmerwachstums oder anderer indirekter Merkmale für die Selektion nach Milchleistung	30
2.5	Ableitung für die Gestaltung der Leistungsprüfungen.....	31
3	Ergebnisse	34
3.1	Geburtsgewicht und 30-Tage-Gewicht (LVG Oberholz und LVG Iden) –	34
	Teil ADT Institut Leipzig/LLFG Iden.....	34
3.1.1	Material und Methode.....	34
3.1.2	Ergebnisse	36
3.1.3	Schlussfolgerungen	46
3.2.	Ergebnisse (Teil LfULG/SSZV).....	47
3.2.1	Material und Methode, Versuchsanstellung.....	47
3.2.2	Datenbasis der Ablammperioden 1 (12/2006 - 6/2007) und 2 (7/2007 - 3/2008).....	47
3.2.3	Datenbasis zu den Geburtsgewichten 2002 - 2008.....	50
3.2.4	Ergebnisse der Untersuchungen im Rahmen zu Geburtsgewichten, 60-Tage- und 100-Tage-Gewichte	51
3.2.4.1	Geburtsgewichte	51
3.2.4.2	Geburtsgewichte - Gesamtstichprobe	55
3.3.4.3	Statistische Auswertung der Geburtsgewichte	64
3.2.4.4	Ergebnisse 60-Tage-Gewichte	69
3.2.4.5	100-Tage-Gewichte	72
3.2.4.6	60- und 100-Tage-Gewichte, Gesamtstichprobe (identische Lämmer)	75
3.3	Schlussfolgerungen	79
4	Zusammenfassung	87
5	Literaturverzeichnis	88

1 Einleitung und Zielstellung

Die Leistungsprüfungen in der Schafzucht stehen aufgrund der Konsequenzen aus der Umsetzung des novellierten Tierzuchtgesetzes sowie zukünftiger Entwicklungen im Bereich von Fördermöglichkeiten unter erheblichen wirtschaftlichen Zwängen. Dies wird sich auch auf die Formen der Leistungsprüfungen auswirken, dabei werden Leistungsprüfungen unter Feldbedingungen (d. h. in praktischen Zuchtbetrieben) wieder an Bedeutung gewinnen.

Zu diesem Zweck wurden in fünf Herdbuchzuchtbetrieben Sachsens über einen Zeitraum von zwei Ablampperioden die Geburtsgewichte, 60-Tage-Gewichte sowie 100-Tage-Gewichte aller geborenen Lämmer ermittelt. Dabei war ein hohes Maß an Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit gerade im Hinblick auf zu verwendende Daten notwendig.

Ziel des geplanten Vorhabens war die Erprobung und Bewertung der Feldleistungsprüfung beim Schaf unter den gegenwärtigen Bedingungen, insbesondere zur Ableitung optimaler Zeitpunkte zur Erfassung von Daten für das Wachstum sowie Art und Umfang der Leistungsermittlung und deren Einordnung in das Prüfsystem im Rahmen des Zuchtprogrammes beim Schaf.

Unter Federführung des LfULG wurde ein Teilthema vom Sächsischen Schaf- und Ziegenzuchtverband e.V. als Auftragnehmer durchgeführt. Dies betraf die praktische Durchführung der Wiegunen in fünf Schaf haltenden Betrieben, die Aufbereitung der Daten sowie den Abgleich mit den Herdbuchdaten.

Analoge Untersuchungen in zwei Lehr- und Versuchsgütern Sachsens, die ebenfalls Herdbuchzuchtbetriebe sind, wurden von Mitarbeitern des LfULG durchgeführt.

Im Rahmen eines Mehrländerprojektes zwischen der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLFG) und dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) wurden auch die entsprechenden Daten der im Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden gehaltenen Mutterschafe einbezogen. Als Auftragnehmer fungierte das Albrecht-Daniel-Thaer Institut für Agrarwissenschaften an der Universität Leipzig.

2 Bedeutung des Geburtsgewichts für den Wachstumsverlauf

Das Geburtsgewicht wird von einer Vielzahl endogener Faktoren wie Geburtstyp, Wurfgröße, Alter und Rasse der Mutter sowie dem Geschlecht des Lammes beeinflusst. Mit der Analyse dieser Faktoren haben sich eine Reihe von Autoren wie z. B. KANTER 1977, SMITH 1977; KALLWEIT 1981; WAGMUTH 1983; RENSING 1985, YAPI et al. 1992 auseinandergesetzt.

These 1: Das Geburtsgewicht bestimmt in großem Maße die Lebensfähigkeit, das Verhalten und die Entwicklung der Lämmer im frühen Alter. Ein besonders leichtes Lamm hat im Allgemeinen schlechtere Überlebenschancen als ein Lamm mit normalem Geburtsgewicht. Bei geringerem Geburtsgewicht steigen die Verluste infolge geringerer Vitalität. Diese Tiere benötigen nach der Geburt längere Zeit zum Aufstehen, sind weniger aktiv und weniger erfolgreich beim Suchen nach Muttermilch (WASMUTH 1983).

These 2: Leichte Lämmer verfügen über geringere Fettreserven zur Wärmeregulation und ein ungünstigeres Oberflächen/Volumen-Verhältnis, es kommt schneller zu Unterkühlung. Die Korrelation zwischen dem Geburtsgewicht und der Rektaltemperatur betrug $r = 0,50$. Das Infektionsrisiko erhöht sich bei geringem Geburtsgewicht (RENSING 1985). Die geringsten Verluste (6,1 – 8,2 %) traten bei Geburtsgewichten zwischen 4,6 und 5,5 kg auf (KANTER 1977). Der Nettoeffekt des steigenden Geburtsgewichts war bis zu einem Gewicht von etwa 5,5 - 6,0 kg positiv (SMITH 1977).

These 3: Hohe Geburtsgewichte verursachen Schweregeburten. Der Anteil an Schweregeburten war bei Geburtsgewichten von über 6 kg signifikant erhöht (RENSING 1985). Gleichfalls steigt bei höheren Gewichten die Dauer des Geburtsvorgangs. Es kommt zur Hypoxie und damit zu einer geringeren Katabolisierung. Schweregeburten führen zu Schwächung und eventuellem Verlust des Lammes (KALLWEIT und SMIDT 1981). Die errechneten phänotypischen und genetischen Korrelationen zwischen dem Geburtsgewicht und dem Anteil der Totgeburten bewegten sich im Bereich von -0,14 bzw. -0,04, zu den Aufzuchtverlusten korrelierte das Geburtsgewicht mit -0,15 bzw. -0,23.

These 4: Die Entwicklung des Körpergewichts nach der Geburt hat bei Schafen und auch anderen Tierarten einen S-förmigen Verlauf, der mittels Wachstumsfunktionen beschrieben werden kann. Die Phase der höchsten täglichen Zunahme entspricht dem Wendepunkt der Wachstumskurve. Die einzelnen Gewebe erreichen ihr maximales Wachstum zu unterschiedlichen Zeiten: zuerst die Knochen, dann die Muskulatur und am spätesten das Fettgewebe. Der Zeitpunkt der höchsten Gewichtszunahme wird von genetischen und umweltbedingten Faktoren beeinflusst und von Intensivrasen in der Regel zu einem Zeitpunkt zwischen dem 1. und 3. Lebensmonat erreicht. Schnell wachsende Rassen bzw. Kreuzungen erreichen die Phase der höchsten Zunahme früher als langsamer wachsende (SIMUKALI 1999; LAMBE et al. 2006) sowie Einlinge früher als Mehrlinge. Nach der Gombertz-Funktion wird das Maximum der Wachstumsgeschwindigkeit bei einem Körpergewicht erreicht, welches 36,8 % des Gewichts im adulten Zustand entspricht. Die nachfolgende Reduzierung der Wachstumsgeschwindigkeit ist hauptsächlich durch eine Verringerung des Muskelwachstums bedingt. Als Ursachen für die sinkenden Zunahmen wird eine Limitierung der Ressourcen (Nährstoffe, Wachstumsfaktoren, Raum) oder eine Anhäufung von Inhibitoren (z. B. Hormone) oder Produkten (z. B. Zellen) diskutiert (Review bei OWENS et al. 1993).

2.1 Einflussfaktoren auf das Geburtsgewicht und den Wachstumsverlauf

2.1.1 Rasse

These 1: Rassenunterschiede im Geburtsgewicht ergeben sich vor allem dann, wenn diese in der Größe der adulten Muttertiere differieren. Das Geburtsgewicht von Einzellämmern beträgt bei kleinen Rassen etwa 10 % des Körpergewichts der ausgewachsenen Mutter, bei großen Rassen 6,5 %. Für Zwillinge werden Werte von 15 bzw. 11 % angegeben (DONALD und RUSSEL 1970). Das Geburtsgewicht von Landschaftsrassen ist geringer als von Fleischschafsrassen. Dies wird deutlich sichtbar in der Plazentamorphologie. Suffolkschafe wiesen höhere Plazentagewichte auf als Scottish Blackface (Mutterschafe differierten um etwa 30 kg). Die Anzahl an Kotelydonen war um 21 % geringer, das durchschnittliche Gewicht jedoch um 60 % höher (Dwyer et al. 2005).

These 2: Das Geburtsgewicht wird deutlich durch die Rasse des Mutterschafes beeinflusst. Bestätigung erfährt diese Aussage durch reziproke Kreuzungen oder Transplantationen befruchteter Eizellen. Bei Anpaarung von Suffolkböcken an Mutterschafe mit Finnschaf-Genanteilen waren die Geburtsgewichte deutlich geringer als von denen des Merinofleisches bzw. Kreuzungen von Merinofleisch- und Milchschaf (Süß und König 1986).

These 3: Kallweit und Pfeleiderer (1972) zeigten, dass auch die Vatterasse von Bedeutung sein kann. Bei der Anpaarung von Finnschafböcken an SKF-Mutterschafe verringerte sich das Geburtsgewicht um 710 g im Vergleich zu reinrassigen SKF-Lämmern trotz ähnlicher Ablammergebnisse. Bei der Anpaarung von Suffolkböcken an Graue Gehörnte Heidschnucken stieg das Geburtsgewicht um 1,3 kg bei männlichen und um 0,9 kg bei weiblichen Lämmern im Vergleich zu den reinrassigen Heidschnucken-Lämmern (Jurkschat 2001).

Die Tab. 1 zeigt die Ergebnisse einiger Arbeiten aus Deutschland, in denen mindestens zwei Rassen gleichzeitig unter ähnlichen Bedingungen untersucht wurden. Dabei handelt es sich in der Mehrzahl um LSQ-Mittelwerte, sodass die Geburtsgewichte nicht durch eventuelle Rassenunterschiede in der Verteilung der Geburtstypen und Geschlechter beeinflusst sind.

Tabelle 1: Geburtsgewichte bei verschiedenen Rassen

SKF	MFS	MLS	TEX	RHO	WBS	Autor
4,14		4,99				MARTIN (1966)
3,92			4,34			ENGEL (1972)
4,28			4,69			KALLWEIT und PFLEIDERER (1972)
4,10			4,30			KALLWEIT und SMIDT (1978)
			4,20		3,90	ROTTMANN (1983)
4,12						RENSING (1985)
4,49	4,40					KAULFUß et al. (2006)
4,81				4,06		LÖER (1998)

SKF	MFS	MLS	TEX	RHO	WBS	Autor
		5,03		4,23		HIENDLEDER und WARMUTH (1999)
		5,30		4,00		BRANDT et al. (2004)
		5,07		3,97		DEGENHARDT (2004)
4,99				4,63		MOORS (2005)
4,90	4,95		5,75			CONSTANTIN (2006)

2.1.2 Geburtstyp

These 1 Der Geburtstyp hat den größten Einfluss auf das Geburtsgewicht. Während bis etwa zum Ende des 3. Trächtigkeitsmonats noch keine Differenzen im Gewicht zwischen Einlings- und Mehrlingsfeten bestehen, werden später die Größenunterschiede immer deutlicher, Einlinge sind schwerer als Mehrlinge.

These 2: Ursache für die Größenunterschiede zwischen den Geburtstypen ist hauptsächlich die Nährstoffversorgung. Obwohl sich die Entwicklung der Plazenta und Koteltydonen zwar in gewissen Umfang an die Anzahl der Feten anpasst, sind Mehrlinge hinsichtlich der Versorgung mit Nährstoffen und des Abtransportes von Stoffwechselendprodukten gegenüber den Einlingen benachteiligt (KAULFUß et al. 2000a; DWYER et al. 2005).

These 3: Der Rückgang des Geburtsgewichts kann mit steigender Wurfgröße bei einzelnen Rassen sehr unterschiedlich sein. Als Ursache werden Unterschiede in der Anpassung der Plazenta an die Mehrlinge bei verschiedenen Rassen oder Umwelten vermutet (GOOTWINE 2005). Eine Auflistung der aus Deutschland bzw. von deutschen Rassen vorliegenden Ergebnisse ist in Tab. 2 dargestellt.

Tabelle 2: Geburtsgewicht von Lämmern in Abhängigkeit vom Geburtstyp, absolut und als Differenz zu den Einlingen (Ergebnisse aus Deutschland)

Genotyp der Lämmer	Einlinge absolut kg	Zwillinge			Drillinge			Autor
		absolut kg	Differenz kg	%	absolut kg	Differenz kg	%	
MLS	5,80	4,80	-1,00	17,2				SCHMIDT (1958)
MLS	5,35	4,45	-0,90	16,8				MARTIN (1966)
MLS	4,98	3,94	-1,04	20,9				SUSIC et al. (2005)
MFS	4,77	3,82	-0,95	19,9				ZORN et al. (1932)
MFS	4,95	3,90	-1,05	21,2				GLEMANN & LINDEN (1953)
MFS	5,94	4,70	-1,24	20,9				FLEISCHER (1989)
MFS	5,60	4,30	-1,30	23,2	3,40	-2,20	39,3	KAULFUß, STRITTMATTER (1994)
MFS	5,27	4,15	-1,12	21,2				KAULFUß et al. (2000b)

Genotyp der Lämmer	Einlinge absolut kg	Zwillinge			Drillinge			Autor
		absolut kg	Differenz kg	%	absolut kg	Differenz kg	%	
SKF	4,98	3,79	-1,19	23,9				LOHSE (1965)
SKF	4,45	3,65	-0,80	18,0				MARTIN (1966)
SKF	4,89	3,87	-1,02	20,8				KEMAL BIYIKOGLU (1967)
SKF	4,92	3,70	-1,22	24,8				WITT et al. (1967)
SKF	5,06	3,88	-1,18	23,3				WITT und LOHSE (1968)
SKF	5,35	4,32	-1,03	19,2	3,62	-1,73	32,3	KAULFUß et al. (2000b)
MLSx	5,80	4,70	-	19,0				KAULFUß, STRITTMATTER (1994)
MFS	6,00	4,60	-1,10	23,3	3,60	-2,60	43,3	
SKFx	5,80	4,50	-	22,4	3,60	-2,60	43,3	
MFS	5,50	4,50	-1,40	18,2				
TEXxMFS			-					
SUF x MFS X SUF			1,30					
SUFxMFS	5,00	3,30	-1,70	21,4	3,07	-1,93	38,6	SÜß & KÖNIG (1986)
SUFxK1	4,79	3,90	-0,89	18,6	3,25	-1,54	32,1	
TEX, BS,	4,30	3,90	-0,40	9,30	3,50	-0,80	18,6	ROTTMANN et al. (1983)
H x MFS	5,31	4,13	-1,18	22,2				ZORN et al. (1932)
SKF, LES. WBSx	5,51	4,34	-1,17	21,2	3,40	-2,11	38,3	RENSING (1985)
SKF, RHO u. Kreuz.	5,01	4,21	-0,80	16,0				LÖER (1998)
K3 x MFS	5,40	4,30	-1,10	20,4				BETHKE (1976)

Zusammenfassend wurden für die *Wirtschaftsrassen Merinoland- und Merinofleischschaf* sowie *Schwarzköpfiges Fleischschaf* folgende Geburtsgewichte und Differenzen nach dem Geburtstyp ermittelt:

Merinolandschaf Einlinge: 5,38 kg Zwillinge: 4,40 kg Differenz: -0,98 kg 18,3 %

Merinofleischschaf Einlinge: 5,31 kg Zwillinge: 4,17 kg Differenz: -1,14 kg 21,4 %

Schwarzköpfiges Fleischschaf

Einlinge: 4,94 kg Zwillinge: 3,87 kg Differenz: -1,07 kg 21,7 %

In Tab. 3 sind zum Vergleich einige Ergebnisse aus anderen Ländern dargestellt. Um repräsentative Aussagen zu gewinnen, wurden nur Arbeiten mit sehr großen Stichprobenumfängen ausgewählt. Dieser schwankt zwischen 9.000 (MOUSA et al. 1999) und 21.500 (DOBEK et al. 2004). Während die Ergebnisse von BORG (2007) etwa den gefundenen Durchschnittswerten aus deutschen

Untersuchungen entsprechen, weisen in den anderen Arbeiten vor allem die Zwillinge etwas geringere Gewichtsdepressionen im Vergleich zu den Arbeiten aus Deutschland auf.

Tabelle 3: Geburtsgewicht von Lämmern in Abhängigkeit vom Geburtstyp absolut und als Differenz zu den Einlingen (internationale Ergebnisse, LSQ-Mittelwerte)

Genotyp der Lämmer	Einlinge absolut kg	Zwillinge			Drillinge			Autor
		absolut kg	Differenz kg	%	absolut kg	Differenz kg	%	
Columbia, Hampshire, Suffolk, Dorset, Polypay, Rambouillet	5,71	4,81	-0,90	15,8	4,14	-1,57	27,5	WILSON et al. (1996)
Columbia x Hampshire x Suffolk	6,45	5,57	-0,88	13,6	4,80	-1,65	25,6	MOUSA et al. (1999)
div. Reinzucht u. Kreuzungen	4,99	4,21	-0,78	15,6	3,67	-1,32	26,4	DOBEK et al. (2004)
Targhee	5,36	4,37	-0,99	18,5	3,68	-1,68	31,3	BORG (2007)

These 4: Mit zunehmendem Alter sinkt der Einfluss des Geburtstyps auf die Wachstumsgeschwindigkeit der Lämmer, vor allem nach dem Absetzen. Der Anteil des Geburtstyps an der Gesamtvariation des Körpergewichts betrug in Untersuchungen von BETHKE (1976) zur Geburt 52 %. Am 30. bzw. 60. Tag sank dieser Anteil auf 31 bzw. 18 % ab. Für die Zunahme bis zum 60. Tag fand WALTHER (1977) einen Varianzanteil von 15 %, der bis zum 90. bzw. 120. Tag auf 5 bzw. 6 % sank. Bei mutterloser Aufzucht wurde kein Einfluss des Geburtstyps auf die Zunahmen beobachtet (PETERS & HEANEY 1974). Die absoluten Differenzen in der Zunahme zwischen Einlingen und Zwillingen im Durchschnitt der in Tab. 1 dargestellten Arbeiten verringerten sich mit zunehmendem Alter. So war die Zunahme bei Einlingen am 30. Tag um 88 g, am 60. Tag um 33 g höher als bei Zwillingen.

Tabelle 4: Einfluss des Geburtstyps auf die Lebensstagszunahmen bei in Deutschland gehaltenen Rassen

Alter (Tage)	Zunahme (g/Tag)			Rasse	Autor
	Einling	Zwilling	Drilling		
2	260	146*		SKF, RHO, SKF x RHO	MOORS (2005)
15	291	203		SKF, RHO, SKF x RHO	LOER (1998)
	305	221		SKF, RHO, SKF x RHO	MOORS (2005)
30	288	208		SKF, RHO, SKF x RHO	LOER (1998)

Alter (Tage)	Zunahme (g/Tag)			Rasse	Autor
	Einling	Zwilling	Drilling		
	291	195*		SKF, RHO, SKF x RHO	MOORS (2005)
	357	270	232	SKF, MFS, LES	ALTMANN ET AL. (2007)
40	300	214*		SKF, RHO, SKF x RHO	MOORS (2005)
60	321	287*		Kreuzungen	WALTHER (1977)
	311	280*		Kreuzungen	GÖHLER (1978)
90	334	311*		Kreuzungen	WALTHER (1977)
100	252	211		SKF	KEMAL BIYIKOGLU (1967)
	239	203		SKF	WITT (1967)
	336	289	275	MFS	MÜLLER (1995)
120	233	214		SKF	MARTIN (1966)
	245	210		MLS	MARTIN (1966)

* Mehrlinge; SKF: Schwarzköpfiges Fleischschaf, MFS: Merinofleischschaf, MSL: Merinolandschaf, ROH: Rhön-schaf, LE: Leineschaf

These 5: Einlinge haben nicht nur ein insgesamt höheres Leistungsniveau als Mehrlinge, sondern auch einen unterschiedlichen Verlauf der Wachstumskurve in einzelnen Altersabschnitten. Mehrlinge können ihr genetisch bedingtes Leistungspotenzial im frühen Alter offensichtlich nicht voll ausschöpfen, da ihnen während der Säugezeit weniger Milch zu Verfügung steht als Einlingen. In Untersuchungen von GRUMBACH & TOBER (1999) an durchschnittlich 63 Tage alten Merinolandschaf-Lämmern waren bei Zwillingen die Anzahl der Saugakte und die Gesamtsäugedauer pro Tag um 25 % niedriger als bei Einlingen. Zwillinge saugten dabei zu 33 % an einer fremden Mutter, was auf eine nicht ausreichende Versorgung durch die eigene Mutter schließen lässt. Am etwa 90. Lebensstag bestanden in der Säugedauer keine Unterschiede mehr zwischen den Geburtstypen, jedoch war bei Zwillingen immer noch ein deutlich höherer Anteil Fremdsaugen zu verzeichnen.

These 6: Bei Merinofleischschafen fiel die Zunahme bereits nach dem 30. Tag ab, bei Einlingen jedoch stärker als bei Zwillingen (FLEISCHER 1989). In Untersuchungen von ALTMANN et al. (2007) war die Reduzierung der Zunahmen nach dem 30. Tag bei Einlingen von Merinofleischschafen in der Tendenz geringer als bei Schwarzköpfigen Fleischschafen. Die Leistungssteigerung nach dem 30. Tag bei Zwillingen war dagegen bei Merinofleischschafen tendenziell höher.

These 7: Als Einling geborene und aufgezogene Lämmer haben höhere Zunahmen gegenüber Lämmern, die zwar als Einling aufgezogen, aber als Zwilling geboren wurden (DICKERSON & LASTER 1975; MARTIN et al. 1980; BRANFORD OLTENACU & BOYLAN 1981; RENSING 1985; BRADFORD 2003; BORG 2007). Am 30. Tag betrug die Differenz im Körpergewicht 2,0 (ALTMANN et al. 2007) bzw. 2,4 kg (WILSON et al. 1996), am 60. Tag 2,5 (BOGGESE et al. 1991) bzw. 2,7 kg (WILSON et al. 1996).

Die Unterschiede zwischen „echten“ Zwillingen und als Zwilling aufgezogenen Lämmern aus Drillinggeburten sind etwas geringer. Sie betragen am 30. Tag 0,7 (WILSON et al. 1996) bzw. 0,9 kg (ALTMANN et al. 2007) und am 60. Tag 1,4 (WILSON et al. 1996) bzw. 1,3 kg (BOGESS et al. 1991).

2.1.3 Geschlecht

These 1: Männliche Lämmer haben in der Regel ein höheres Geburtsgewicht als weibliche, obwohl einige Autoren diese Differenzen statistisch nicht sichern konnten (ROTTMANN et al. 1983, AL-CHIKH 1989, KALLWEIT & SMIDT, 1978, HARTMANN 1977, JUNGHANS 1985). In Tab. 5 sind Arbeiten aus Deutschland bzw. an deutschen Rassen gewonnene Ergebnisse vorgestellt.

These 2: Die Geschlechtsunterschiede variieren in diesen Arbeiten zwischen 0,10 und 0,50 kg bzw. 2,4 und 10,9 %. Im Durchschnitt aller Untersuchungen beträgt die Differenz zwischen männlichen und weiblichen Lämmern 0,30 kg bzw. 6,9 %. Bei Schwarzköpfigen Fleischschafen sind die Geschlechtsunterschiede geringfügig höher als bei Merinoland- und Merinofleischschafen.

Tabelle 5: Geburtsgewicht weiblicher und männlicher Lämmer (absolut und als Differenz zu den weiblichen (Ergebnisse aus Deutschland))

Genotyp der Lämmer	Weiblich absolut kg	Männlich absolut kg	Differenz		Autor
			kg	%	
MLS	4,70	5,10	0,40	8,5	MARTIN (1966)
MLS	4,40	4,52	0,12	2,7	SUSIC et al. (2005)
MLS ges.	4,55	4,81	0,26	5,6	
MFS	4,19	4,40	0,21	5,0	ZORN et al. (1932)
MFS	4,20	4,30	0,10	2,4	CRANZ (1970)
MFS	5,13	5,51	0,38	7,4	FLEISCHER (1989)
MFS	4,50	4,70	0,20	4,4	KAULFUß, STRITT-MATTER (1994)
MFS	4,20	4,57	0,37	8,8	KAULFUß et al. (2000b)
MFS	4,80	5,10	0,30	6,3	CONSTANTIN (2006)
MFS ges.	4,50	4,76	0,26	5,8	
SKF	3,90	4,20	0,30	7,7	MARTIN (1966)
SKF	4,27	4,49	0,22	5,1	KEMAL BIYIKOGLU (1967)
SKF	4,18	4,43	0,30	7,2	WITT ET AL. (1967)
SKF	4,13	4,46	0,33	8,0	SOMMER (1973)
SKF	4,33	4,63	0,30	6,9	KAULFUß et al.
SKF	4,70	5,10	0,40	8,5	CONSTANTIN (2006)
SKF ges.	4,25	4,55	0,30	7,1	
MLS x MFS	4,70	4,90	0,20	4,2	KAULFUß, STRITT-MATTER (1994)
SKE x MF	4,70	5,10	0,40	8,5	

Genotyp der Lämmer	Weiblich absolut kg	Männlich absolut kg	Differenz		Autor
			kg	%	

MLS x MLE u. TEX x	4,45	4,86	0,41	9,2	BAUER (1970)
SUF x MFS	3,84	4,16	0,32	8,3	SÜß & KÖNIG (1986)
SU x K1	3,80	3,96	0,16	4,2	
SUF x GGH	4,13	4,56	0,43	10,4	JURKSCHAT (2001)
HAM x MFS	4,63	4,81	0,18	3,9	ZORN et al. (1932)
SKF, LES u. WBS x LES	4,26	4,58	0,32	7,5	RENSING (1985)
SKF, RHO u. Kreuz.	4,24	4,60	0,36	8,5	LÖER (1998)
SKF, RHO	4,64	5,04	0,40	8,6	Moors (2005)
div. Kreuz.	4,00	4,23	0,23	5,8	Göhler (1978)

Tabelle 6: Geburtsgewicht weiblicher und männlicher Lämmer, absolut und als Differenz zu den weiblichen (internationale Ergebnisse, LSQ-Mittelwerte)

Genotyp der Lämmer	Weiblich absolut kg	Männlich		Differenz %	Autor
		absolut kg	kg		
div. Reinzucht u. Kreuzungen	4,00	4,25	0,25	6,2	SMITH (1977)
Columbia, Hampshire, Suffolk, Dorset, Polypay, Rambouillet	5,71	5,03	0,29	6,1	WILSON et al. (1996)
Columbia x Hampshire x Suffolk	5,64	5,92	0,28	5,0	MOUSA et al. (1999)
div. Reinzucht u. Kreuzungen	4,41	4,58	0,17	3,8	DOBEK et al. (2004)
Targhee	4,32	4,62	0,30	6,9	BORG (2007)

Nach AL-CHIKH (1989) kommen Gefäßanastomosen und damit ein Blutaustausch zwischen den Zwillingen auch beim Schaf vor, das Geburtsgewicht und die Funktion weiblicher Geschlechtsorgane sind dadurch jedoch nicht beeinträchtigt. Die Arbeiten aus anderen Ländern (Tab. 6) bestätigen recht gut die Werte, die im Durchschnitt der an deutschem Tiermaterial durchgeführten Untersuchungen ermittelt wurden. Lediglich DOBEK et al. (2004), fanden mit 0,17 kg bzw. 3,8 % etwas geringere Geschlechtsdifferenzen.

These 3: Der Einfluss des Geschlechts auf die Zunahme ist besonders in frühem Alter gering im Vergleich zum Geburtstyp (BETHKE 1976). Bei den in Tab. 7 dargestellten Ergebnissen aus Deutschland liegen die Geschlechtsunterschiede in der Lebenstagszunahme zwischen 17 und 54 g/Tag. Eine Altersabhängigkeit ist dabei kaum erkennbar. Die Geschlechtsdifferenzen in der Zunahme bis zum 100. Tag sind in ihrem Niveau vergleichbar mit den Ergebnissen der Feldleis-

tungsprüfung in Mecklenburg-Vorpommern. Dort erzielten männliche Lämmer in Abhängigkeit von Rasse und Haltungsform im Durchschnitt um 9 bis 59 g höhere Zunahmen gegenüber weiblichen Lämmern.

Tabelle 7: Einfluss des Geschlechts auf die Lebensstagszunahmen bei in Deutschland gehaltenen Rassen

Alter (Tage)	Zunahme (g/Tag)			Rasse	Autor
	♂	♀	Diff.		
15	258	236	22	SKF, RHO, SKF x RHO	LÖER (1998)
30	260	235	25	SKF, RH, SKF x RHO	LÖER (1998)
	299	285	14	SKF, MSF, LES	ALTMANN et al. (2007)
60	304	287	17	div. Kreuzungen	GÖHLER (1978)
100	237	226	11	SKF	KEMAL BIYIKOGLU (1967)
	226	216	10	SKF	WITT ET AL. (1967)
	311	289	22	MFS	MÜLLER (1995)
	340	286	54	SKF	STRITTMATTER & KAULFUß (1999)
120	237	209	28	SKF	MARTIN (1966)
	244	212	32	MLS	MARTIN (1966)

SKF: Schwarzköpfiges Fleischschaf, MFS: Merinofleischschaf, MLS: Merinolandschaf, LES: Leineschaf, RHO: Rhönschaf

2.1.4 Alter der Mutter

These 1: Mutterschafe im Alter von etwa 4 - 6 Jahren bringen nicht nur Lämmer mit dem höchsten Geburtsgewicht zur Welt, ihre Lämmer erreichen auch höhere Zunahmen. Dies steht in engem Zusammenhang mit der Altersabhängigkeit der Milchleistung der Mutterschafe. So hatten 1-jährige Müttern eine signifikant geringere Milchleistung als 2-jährige Tiere (PEETERS et al. 1992). Die höchste Milchleistung ermittelten GOOTWINE & POLLOTT (2000) in der 3. und 4. Laktation, danach fiel sie wieder ab. Bei jungen, wachsenden Mutterschafen scheint die Hierarchie der Verwendung der Nährstoffe anders zu sein, indem vorrangig maternale Gewebe auf Kosten des Nährstoffbedarfs des graviden Uterus gebildet werden. Deshalb kommt es besonders im letzten Trächtigkeitsdrittel zur Nährstoffkonkurrenz. In Untersuchungen von DWYER et al. (2005) war bei Mutterschafen mit 1. Ablammung im Vergleich zu Tieren mit 2. oder 3. Ablammung das Plazentagewicht niedriger. Die Anzahl an Kotelydonen unterschied sich nicht signifikant, jedoch war das durchschnittliche Gewicht je Kotelydone deutlich geringer, was auf eine schlechtere Versorgung der Feten hinweist.

These 2: Die höchsten Geburtsgewichte sind in einem Alter der Mutterschafe von etwa 4 – 6 Jahren zu erwarten (Abb. 1). Dies wird auch durch Untersuchungen von KAULFUß et al. (2000) un-

terstützt, der bis zum 5. Wurf steigende Plazentagewichte fand. Danach ist wieder ein Rückgang des Geburtsgewichts zu beobachten.

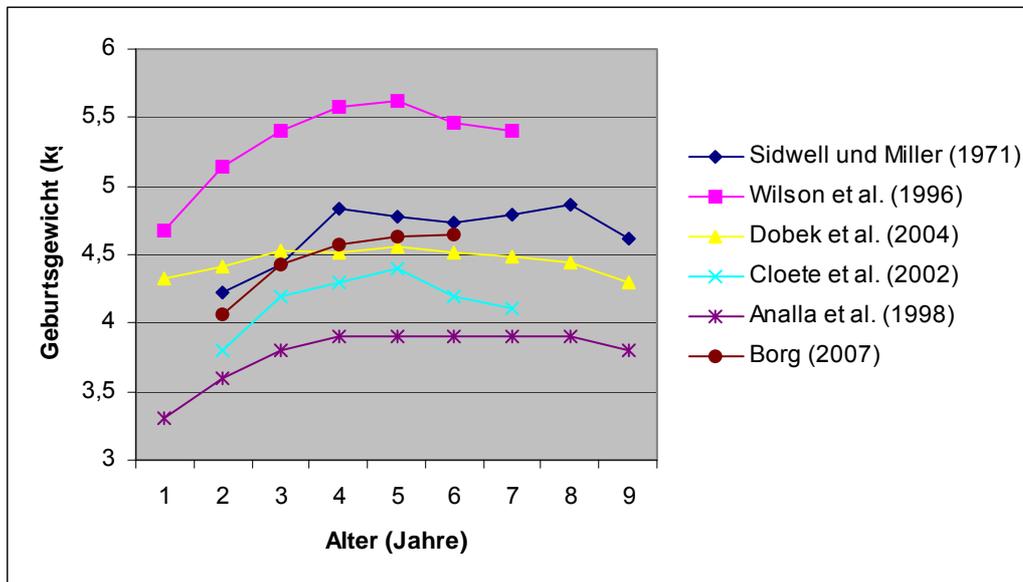


Abbildung 1: Geburtsgewicht in Abhängigkeit vom Alter der Mutter

Die Differenzen in den Geburtsgewichten aus 1. Ablammung mit den Gewichten aus der 2. bzw. aus allen anderen Ablammungen wurden zu verschiedenen Zeiten und an unterschiedlichen Rassen in Deutschland untersucht:

	Geburtsgewicht kg	Autor
Differenz zwischen 1. Wurf und 2. Wurf	-0,35	WITT et al. 1967
	-1,04	RENSING 1985
	-0,20	SÜß & KÖNIG 1986
Differenz zwischen 1. Wurf und allen Würfen	-0,32	WITT et al. 1967
	-0,66	ENGEL 1972
	-0,70	KALLWEIT & SMIDT 1978
	-0,93	RENSING 1985
	-0,34	SÜß & KÖNIG 1986
	- 10%	HINRICHSSEN et al. 1959

Als durchschnittliche Differenz zwischen 1. und 2. Ablammung ergibt sich ein Wert von 0,53 kg; zwischen 1. Ablammung und allen folgenden ein Wert von 0,59 kg. Bei Ablammung im 1. Lebensjahr (Frühnutzung) betrug das Geburtsgewicht 76 % des maximalen Gewichts, welches im 6. Jahr erreicht wurde (NOTTER et al. 2005). Bei Lammung im 2. bzw. 3. Jahr lagen die Werte bei 90 bzw. 96 %.

These 3: Das Alter der Mutter beeinflusst in unterschiedlichem Maße den weiteren Wachstumsverlauf der Lämmer.

An einem umfangreichen Material von 21.481 Tieren fanden DOBEK et al. (2004) geringere Zunahmen bis zur 4. Woche bei Lämmern, die von 1-jährigen und von sieben und mehr Jahre alten Mutterschafen stammten. MAVROGENIS & LOUCA (1979) beobachteten bis 3./4. Wurf einen Anstieg des Gewichts am 35. Tag. Bis zum 6. Wurf sank es dann leicht ab, jedoch nicht unter die Leistung aus dem 1. Wurf. ENGEL (1972) beobachtete bei Lämmern aus der 1. Ablammung ein um etwa 4 kg geringeres Körpergewicht beim Absetzen am etwa 80. Tag. SIDWELL et al. (1964), RAY & SMITH (1966) und FREDERIKSEN et al. (1967) fanden auch beim Absetzen am 120. Tag geringere Gewichte bzw. Zunahmen der Lämmer von 2-jährigen und über sechs Jahre alten Mutterschafen.

2.1.5 Fütterung

These 1: Während der Trächtigkeit beeinflusst die Futtermittelaufnahme einerseits direkt das fetale Wachstum durch die Lieferung essentieller Nährstoffe, andererseits indirekt durch die Beeinflussung der Expression maternaler und fetaler endokriner Faktoren, die die Aufnahme und Verwertung dieser Nährstoffe durch den Fötus regulieren.

These 2: Eine über dem Bedarf liegende Nährstoffversorgung in der Deckperiode führt zu einem Anstieg des Körpergewichtes. Durch gezielte Energiezufuhr kurz vor und nach der Anpaaung (Flushing-Fütterung) werden höhere Ovulationsraten erreicht.

These 3: Im 1. Drittel der Trächtigkeit (die ersten 50 Tage) sollte die Fütterung von Mutterschafen mit optimaler Körperkondition auf der Höhe des Erhaltungsbedarfs liegen. Eine energetische Unterversorgung ist ebenso zu vermeiden wie eine Überversorgung. Untersuchungen haben gezeigt, dass hohe Tageszunahmen in den ersten sechs Wochen der Trächtigkeit (mehr als 300 g) zu einer Hemmung des Plazentawachstums und ihrer Funktion führen. Hiervon hängt das embryonale Überleben der Föten ab, da diese über die Plazenta ernährt werden. In diesem Zusammenhang muss auch auf die Rolle von Vitamin E und des Spurenelements Selen auf das Plazentawachstum hingewiesen werden. Ein Mangel an diesen Stoffen kann ebenfalls die embryonale Überlebensrate vermindern (BELLOF 2009).

These 4: Im 2. Drittel der Trächtigkeit (vom 50. bis 100. Tag) sollte die Energieversorgung unter dem Niveau des Erhaltungsbedarfs liegen. Wie australische Untersuchungen belegen, fördert diese Strategie bei durchschnittlich konditionierten Schafen die Ausreifung der Plazenta und somit die späteren Geburtsgewichte der Lämmer. Bei Mutterschafen in schlechter Körperkondition wird aber genau das Gegenteil erreicht, d.h. die Lämmer weisen geringere Geburtsgewichte auf. Bei guter Versorgung der Schafe in diesem Zeitabschnitt der Trächtigkeit kann die Sterblichkeit in den ersten Stunden nach der Geburt erhöht sein, weil die Lämmer durch die Plazenta schlechter versorgt wurden. Als Ursache für die schlechte Entwicklung der Plazenta ist der niedrige Progesteron-

gehalt (Trächtigkeitsschutzhormon) in Folge einer überreichlichen Nährstoffversorgung des Mutter-schafes zu sehen (BELLOF 2009).

These 5: Die Fütterung beeinflusst hauptsächlich im letzten Trächtigkeitsdrittel das Wachstum der Feten. Neuere Untersuchungen belegen, dass die pränatale Entwicklung bereits in sehr frühen Stadien durch die Nährstoffversorgung der Mutter beeinflussbar ist, wenn der Bedarf der Feten noch gering ist (Review bei ROBINSON et al. 1999 & REDMER et al. 2004). Bereits vor der Implantation kann eine Harnstoffzulage im Futter den embryonalen Metabolismus beschleunigen und das Geburtsgewicht erhöhen (McEVOY et al. 1997).

These 6: Im 3. Drittel der Trächtigkeit (vom 100. bis 150. Tag = hochtragende Zeit) sollte die Energieversorgung über dem Erhaltungsbedarf erfolgen. Versuchsergebnisse zeigen, dass eine ausreichende Energieversorgung der Mutterschafe am Ende der Tragezeit die Geburtsgewichte der Lämmer positiv beeinflusst. Allerdings sollte hierbei ein Optimum angestrebt werden (BELLOF 2009). Eine Überversorgung der Mutter und damit die Entwicklung sehr großer und schwerer Lämmer begünstigen nach WASSMUTH (1983) fehlerhafte Haltungen im Mutterleib und damit Schweregeburten. Ein mittleres oder niedriges Fütterungsniveau führte zu geringeren Geburtsgewichten, vor allem bei Mehrlingsträchtigkeiten (KHALAF et al. 1979). Lämmer von knapp ernährten Müttern hatten wesentlich weniger Fettgewebe. In Untersuchungen von MOORS (2005) hatten Lämmer von Mutterschafen mit schlechter Kondition zum Geburtszeitpunkt die niedrigsten Geburtsgewichte.

These 7: Junge, noch im Wachstum befindliche Mutterschafe reagieren auf eine Überversorgung mit Nährstoffen mit einer Beeinträchtigung des fetalen Wachstums. Bei diesen Tieren kann eine Überfütterung während des 1. und 2. Trächtigkeitsdrittels zum Zweck des schnelleren Wachstums der Mutter die Hierarchie der Nährstoffverteilung drastisch zuungunsten der Feten verändern. Plazentawachstum, Anzahl und Gewicht der Koteltydonen, utero-plazentaler Blutfluß, Sauerstoffgehalt des fetalen Blutes und die Kapazität für den Nährstoffaustausch werden dabei beeinträchtigt und das Geburtsgewicht ist reduziert (WALLACE et al. 1996, 1997). Nach RUSSEL et al. (1981) tritt dieser Effekt nur dann ein, wenn zu Beginn der Trächtigkeit Gewicht und Kondition der Mutter hoch bzw. gut ist. Bei relativ niedrigem Körpergewicht und schlechter Kondition der Mutter kann eine höhere Fütterungsintensität in der Mitte der Trächtigkeit das Geburtsgewicht steigern. Wird ein hohes Fütterungsniveau im 1. Drittel der Trächtigkeit auf ein moderates Niveau im 2. Drittel reduziert, führt dies zu einer Stimulierung des Plazentawachstums und des Geburtsgewichts (WALLACE et al. 1999). Erfolgt die Reduzierung auf ein niedriges Niveau erst im letzten Drittel, werden dagegen die Geburtsgewichte negativ beeinflusst.

These 8: Eine Überversorgung junger Mutterschafe in der späten Trächtigkeit führte ebenfalls zur Beeinträchtigung des plazentalen und fetalen Wachstums (WALLACE et al. 2000, 2002). Die Trächtigkeitsdauer war verringert. WALLACE et al. (2005) erklären das damit, dass eine Plazentain-

suffizienz zu fetaler Hypoxie und Hypoglykämie führt, die wiederum die Reifung der fetalen Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse, die eine zentrale Rolle bei der Geburtsauslösung spielt, beschleunigen kann. Kein Effekt wurde bei überfütterten adulten Schafen gefunden.

2.1.6 Jahreszeit

Jahreszeitliche Einflüsse werden vor allem über die Faktoren Temperatur, Photoperiode und Futterangebot bzw. Futteraufnahme wirksam.

These 1: Hohe Umgebungstemperaturen führen häufig zu einer Reduzierung der Futteraufnahme. In Gebieten mit sehr heißen Sommern (maximale Tagestemperatur > 30 °C) ist das Geburtsgewicht bei Schafen, die während dieser Zeit tragend sind, verringert.

GOOTWINE & ROZO (2006) fanden unter diesen Bedingungen Unterschiede zwischen Frühjahrs- und Herbstlammung von 0,66 kg. Saisonale Einflüsse wurden aber auch unter weniger extremen Umweltbedingungen beobachtet. AL-SHOREPY & NOTTER (1996, 1998) ermittelten in einem Gebiet der USA mit Temperaturen < 30 °C ein um 0,60 kg geringeres Geburtsgewicht bei Herbstlammung im Vergleich zu Frühjahrslammung.

Unter europäischen Klimaverhältnissen wurden im Sommer die höchsten, im Winter die niedrigsten Geburtsgewichte gefunden, was vermutlich mit der besseren Futtermittellieferung im Sommer in Zusammenhang steht SÜß & KÖNIG (1986), MENDEL et al. (1989), NIZNIKOWSKI & RINGDORFER (2004), SUSIC et al. (2005). SORMUNEN-CRISTIAN & SUVELA (1999) konnten in Finnland keine signifikanten Unterschiede finden. Zum gleichen Ergebnis kamen PEETERS et al. (1996).

These 2: Hohe Umgebungstemperaturen während des letzten Trächtigkeitsdrittels führen unabhängig von der reduzierten Futteraufnahme zu Depressionen im fetalen Wachstum (BROWN et al. 1977). Das Geburtsgewicht der Lämmer lag unter hohen Umgebungstemperaturen bei 3,26 kg, während in der Kontrollgruppe (gleiche Futteraufnahme wie in der Versuchsgruppe, jedoch normale Temperatur) ein Geburtsgewicht von 4,69 kg erzielt wurde.

These 3: Nach ALEXANDER & WILLIAMS (1971), VATNICK et al. (1991) und GALAN et al. (1999) treten Wachstumsdepressionen vor allem dann auf, wenn die Schafe während der aktiven plazentalen Wachstumsphase (2. Drittel der Trächtigkeit) hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

These 4: Nach GOOTWINE & ROZO (2006) ist weniger die Temperatur, sondern die Tageslichtlänge bedeutsam. Vermittelt wird dieser Effekt nach diesen Autoren wahrscheinlich durch die saisonal unterschiedliche Sekretion von Melatonin, welches entweder nach Übergang in den fetalen Blutkreislauf direkt das Wachstum des Lammes beeinflusst oder indirekt auf die Prolaktinsekretion und damit auf das plazentale Laktogen wirkt. Das wiederum stimuliert die Entwicklung des Uterus und die Nährstoffversorgung. Die Haltung von Mutterschafen ab 100. Trächtigkeitstag unter Langtagen resultierte in höheren Geburtsgewichten als eine Haltung unter Kurztagen, obwohl die Futteraufnahme in beiden Gruppen gleich war (BOCQUIER 1985). Dagegen erhöhte eine Exposition

unter Langtagen in den letzten sechs Wochen der Trächtigkeit winterlammender Schafe zwar den Prolaktinspiegel, nicht aber das Geburtsgewicht (BASSETT 1992).

These 5: Niedrige Umgebungstemperaturen üben einen negativen Einfluss auf die Milchleistung aus. So fanden THOMSON et al. (1979), dass bei Ziegen unter windigen und kalten Witterungsbedingungen die Blutzufuhr zum Eutergewebe im Vergleich zur thermoneutralen Umwelt um 25 % niedriger ist. In Verbindung damit ging die Milchproduktion um etwa 35 % zurück. FAULKNER et al. (1980) stellten bei Ziegen in der Laktationszeit unter kalten Wetterbedingungen fest, dass der Blutglucosewert steigt, aber die vom Euter aus dem Kreislauf entnommene Glucosemenge sinkt. Dies soll sich auch auf die Milchezusammensetzung auswirken. CLARKE et al. (1976) fanden bei Ziegen unter Kältestress in der Milch geringere Konzentrationen von Lactose, Eiweiß und Fett. Im Gegensatz dazu ermittelten McBRIDE & CHRISTOPHERSON (1984), dass der Kälte ausgesetzte Schafe einen Milchfettgehalt von 9,1 % hatten und Schafe in warmer Umgebung einen Fettgehalt von 7,2 %. Die Konzentrationen von Lactose und Eiweiß lagen auf gleichem Niveau.

These 6: Niedrige Umgebungstemperaturen erfordern bei den Lämmern eine höhere Energieaufnahme zur Regulierung der Körpertemperatur. Der höhere Bedarf der Lämmer in kalter Umgebung spiegelte sich auch bei Flaschenfütterung wider, wo unter diesen Bedingungen eine erhöhte Milchaufnahme zu verzeichnen war (GIBB & PENNING 1972). KAYA (2001) wies nach, dass bei niedrigen Temperaturen die Stabilisierung der Blutglukosekonzentration nach der Geburt verzögert und der Anstieg der Triglyceridkonzentration geringer ist. Bei Temperaturen unter 0 °C nahmen die Lämmer in den ersten drei Lebenstagen deutlich weniger zu als in wärmerer Umgebung. Nach diesen Ergebnissen wäre für im Frühjahr und Sommer geborene Lämmer eine höhere Zunahme zu erwarten, was auch in mehreren Untersuchungen bestätigt wurde (NIZNIKOWSKI & RINGDORFER 2004, GOULD & WHITEMAN 1971, MENDEL et al. 1989, PEETERS et al. 1996, DIMSOSKI et al. 1999, NOTTER & COPENHAVER 1980, STRIZKE & WHITEMAN 1982).

2.1.7 Sonstige Einflüsse

These 1: Das Geburtsgewicht erhöht sich etwa um 87 g bei Verlängerung der Trächtigkeitsdauer um einen Tag (etwa 4.000 Ablammungen). Die Trächtigkeitsdauer variierte zwischen 130 und 157 Tage (GOOTWINE & ROZO 2006).

These 2: Erfolgt die Schur weniger als fünf Wochen vor der Geburt, ist der Effekt gering oder nicht mehr nachweisbar (MORRIS et al. 1999; SMEATON et al. 2000; CORNER et al. 2006). Werden die Tiere

6 – 15 Wochen vor der Geburt geschoren, ist mit einer Steigerung des Geburtsgewichts um etwa 10 – 20 % zu rechnen (Review bei FALCK et al. 2002).

Die Ursachen dieses Zusammenhanges sind nicht bekannt. Die Futterraufnahme sehen KENYON et al. (2002a) und REVELL et al. (2002) nicht als Ursache an. Geschorene Schafe haben zwar nach

SYMONDS et al. (1986) eine erhöhte Futteraufnahme, die fehlende Isolierung gegen niedrige Umgebungstemperaturen erhöht jedoch die Passagerate und senkt die Verdauung, sodass die Differenzen in der Aufnahme metabolisierbarer Energie zwischen geschorenen und nicht geschorenen Schafen minimal sind. Veränderungen im Metabolismus der Mutter (KENYON et al. 2002b) oder steigende Konzentrationen an Thyroidhormonen (KENYON et al. 2005) werden ebenfalls als Ursache ausgeschlossen. Auch den mit dem Scheren verbundenen Stress sehen CORNER et al. (2006) nicht als Ursache an. Dagegen erhöhte in Untersuchungen von ROUSSEL et al. (2004) ein durch Transport und Isolation hervorgerufener Stress in den letzten fünf Wochen der Trächtigkeit das Geburtsgewicht.

These 3: Zwischen Polymorphismen im Prionenprotein-Gen und Fruchtbarkeit bzw. Geburtsgewicht bei Merinolandschafen und Rhönschafen gibt es keinen Zusammenhang. Bei einer Selektion auf den Genotyp ARR/ARR sind keine korrelierten Selektionserfolge in diesen Merkmalen zu erwarten. (BRANDT et al. 2004, ALEXANDER et al. 2005; TONGUE et al. 2006).

These 4: Das Körpergewicht der Mutter innerhalb einer Rasse steht einerseits in Beziehung zum Alter, dessen Einfluss auf das Geburtsgewicht, andererseits ist es abhängig von der Futtermittellieferung. Die einzelnen Untersuchungen ergaben widersprüchliche Aussagen (WOJTOWSKI et al. 1990, MARTIN 1966, RENSING 1985, KAULFUß et al. 2000A, RAY & SMITH 1966, NÄSHOLM & DANELL 1996).

These 5: Ein Einfluss auf das Wachstum der Lämmer ist vor allem dann zu beobachten, wenn die Tiere relativ früh abgesetzt werden. Am etwa 45. Tag abgesetzte Lämmer hatten eine geringere Zunahme als später abgesetzte Lämmer infolge der nur langsamen Gewöhnung an festes Futter (LEE et al. 1990; GAILI 1992). In Untersuchungen von (CANEQUE et al. 2001) waren die Zunahmen vom 25. Tag bis zur Schlachtung mit 26 kg Körpergewicht bei Lämmern, die mit 45 Tagen abgesetzt wurden, geringer (275 g/Tag) als bei Lämmern, die mit 65 Tagen abgesetzt wurden (293 g/Tag). Die höchsten Zunahmen erzielten Lämmer, die bis zur Schlachtung bei der Mutter verblieben (336 g/Tag). Sie verbrauchten dabei etwa nur ein Drittel der Menge an Kraftfutter wie die am 45. Tag abgesetzten Lämmer. Zwischen 6. und 8. Woche war der Zuwachs bei bereits abgesetzten Lämmern geringer als bei noch nicht abgesetzten (OCHOA-CORDERO et al. 2003). Die Lebenstagszunahme von Geburt bis 12. Woche unterschied sich jedoch nicht zwischen Lämmern, die im Alter von 6 bzw. 8 Wochen abgesetzt wurden.

Nach der 8. Lebenswoche spielt das Absetzalter offenbar nur noch eine geringe Rolle. Lämmer, die mit acht Wochen abgesetzt wurden, hatten in Untersuchungen von SCHICHOWSKI et al. (2007) sogar höhere Zunahmen bis zur 12. und 16. Woche als Lämmer, die bis zur 16. Woche bei der Mutter verblieben. Ein zweistufiges Absetzverfahren (Verhindern des Saugens durch Euternetz, eine Woche später räumliche Trennung) verminderte zwar Unruhe und Lautäußerungen, hatte aber keinen Einfluss auf die Wachstumsleistung.

2.2 Heritabilität

These 1: Heritabilitätsschätzungen aus der additiven genetischen Varianz in älteren Arbeiten aus anderen Ländern lieferten Werte für das Geburtsgewicht im Bereich von etwa 0,10 bis 0,30. Aus Deutschland sind nur Untersuchungen von WITT et al. (1967) bekannt, die für Schwarzköpfige Fleischschafe einen h^2 -Wert von 0,09 ermittelten, sowie von BETHKE (1976), die bei Kreuzungen von Merinofleischschafen mit Fleischschafassen einen h^2 -Wert von 0,17 fand.

These 2: Schätzungen der additiven genetischen Varianz enthalten jedoch zumindest einen Teil der maternalen Varianz, wenn maternale Effekte nicht im Modell berücksichtigt werden. Maternale Effekte werden definiert als Beitrag der Mutter zur phänotypischen Expression der Nachkommen unter Ausschluss ihres direkt additiv genetischen Effekts. Das heißt, die Mutter trägt zum Phänotyp ihrer Nachkommen nicht nur durch die Übertragung der Hälfte ihrer Gene bei, sondern zusätzlich durch die intrauterine Umwelt (einschließlich der Anzahl der Wurfgeschwister), die wiederum z. T. genetisch, z. T. umweltbedingt ist. Die Schätzung dieser Effekte kann mittels moderner statistischer Verfahren (BLUP-Tiermodell) erfolgen. Neben direkten additiven genetischen Effekten können maternale Effekte (getrennt nach genetischen und Umwelteffekten) sowie Korrelationen zwischen direkten additiven Effekten und maternalen genetischen Effekten ermittelt werden. Solche Schätzergebnisse liegen bisher nicht für Schafe in Deutschland vor. In Tab. 8 sind deshalb einige internationale Arbeiten aufgeführt.

Bei Berücksichtigung maternaler Effekte sinkt die direkte Heritabilität. Viele Autoren finden relativ hohe maternale additive genetische Effekte und maternale permanente Umwelteffekte. Nach den Werten in Tab. 8 können beide zusammen bis zu etwa 60 % der Varianz im Geburtsgewicht erklären. In den meisten Arbeiten werden negative direkt-maternale Korrelationen gefunden. Das heißt, besitzt der Fötus die genetische Veranlagung für ein hohes Geburtsgewicht, wird die intrauterine Umwelt dieser Ausprägung entgegenwirken. Aus Sicht der Evolution erscheint diese negative Korrelation logisch, denn sie bewahrt die Art davor, immer größer zu werden (CUNDIFF 1972). Aus Sicht des Züchters ist sie eher unerwünscht, denn es ist dadurch schwer, direktes und maternales Leistungspotenzial gleichzeitig zu verbessern. Extrem hohe Korrelationen erscheinen jedoch biologisch unwahrscheinlich.

Tabelle 8: Heritabilitätsschätzungen für das Geburtsgewicht

Rasse	n	h_d^2	h_m^2	c^2	r_{dm}	Autor
Rambouillet, Targhee, Columbia	4.302	0,19 – 0,34	0,30 – 0,65		-0,18 – -0,74	BURFENING & KRESS (1993)
Romanov	2.086	0,04	0,22	0,10	-0,99	MARIA et al. (1993)
Hampshire	2.659	0,39	0,22	0,37	-0,56	TOSH & KEMP (1994)
Polled Dorset	13.977	0,12	0,31	0,27	-0,35	
Romanov	2.436	0,07	0,13	0,32	-0,13	
Schwedische Feinwollschafe	5.001	0,07	0,30		0,11	NÄSHOLM & DANELL (1996)
Kreuz. zw. Finnschaf, Dorset, Rambouillet	2.099	0,23	0,07 – 0,11	0,23 – 0,25		AL-SHOREPY & NOTTER (1998)
Kreuz. zw. Suffolk, Hampshire, Columbia	9.055	0,09	0,17	0,09	0,01	MOUSA et al. (1999)
Chios	7.318	0,18	0,19	0,17	-0,44	LIGDA et al. (2000)
Dorper	3.549	0,11	0,10	0,11	0,35	NESER et al. (2000)
Südafrik. MF	1.298	0,11	ns	0,18		CLOETE et al. (2002)
Dorper	1.118	0,21	0,16	0,15		
Suffolk	892	0,17	0,35	0,13	-0,64	MANIATIS & POLLOTT (2002)
Türk. Merino	2.378	0,08	0,09	0,19	-0,63	OZCAN et al. (2005)
div. Rassen und Kreuzungen	29317	0,21	0,27			SZWACZKOWSKI et al. (2006)
Texel	51.699	0,19	0,19		-0,26	MAXA et al. (2007)
Shropshire	37.035	0,19	0,17		-0,17	
Oxford Down	26.594	0,16	0,15		-0,45	
Suffolk	10.550	0,19	0,20		-0,46	
Targhee	11.818	0,19	0,15	0,09		BERG (2007)

h_d^2 : additive Heritabilität, h_m^2 : maternale Heritabilität, c^2 : Anteil der maternalen Umweltvarianz an der Gesamtvarianz, r_{dm} : direkt – maternale genetische Korrelation

These 3: Die Körperentwicklung während der Säugezeit wird beeinflusst vom Genotyp des Lammes (Wachstumsvermögen), vom Genotyp der Mutter (Milchleistung, Mütterlichkeit) sowie von Umwelteinflüssen, die direkt auf das Lamm oder über die Mutter auf das Lamm wirken. Die nicht genetisch bedingten maternalen Einflüsse lassen sich untergliedern in Effekte, die während der

gesamten Nutzungsdauer der Mutter auf alle ihre Nachkommen wirken und die Varianz zwischen den Müttern beeinflussen (maternal permanent environmental effects) und in Effekte, die temporär auf die Lämmer eines bestimmten Wurfes wirken und an der Variation zwischen den Würfen der gleichen Mutter beteiligt sind (maternal common environmental effects). Die Nichtbeachtung eines oder mehrerer dieser Faktoren führt zur Überschätzung der im Analysenmodell verbliebenen Komponenten. Untersuchungen an Schafen in Deutschland wurden an relativ kleinen Tierzahlen durchgeführt und berücksichtigten bisher keine maternalen Komponenten. Die geschätzte additive Heritabilität variierte in diesen Arbeiten zwischen 0,10 und 0,37 (Tab. 9).

Tabelle 9: Heritabilität für Lebensstagszunahme (LTZ) und Körpergewicht aus Untersuchungen in Deutschland

Rasse	Merkmal	n	h ²	Autor
Schwarzköpfiges Fleischschaf	Gewicht 100. Tag LTZ 1.-100. Tag	k.A.	0,13 0,10	WITT et al. (1967)
div. Kreuzungen	Gewicht 30. Tag Gewicht 60. Tag	515	0,33 0,35	BETHKE (1976)
div. Kreuzungen	LTZ 1.-60. Tag	1694	0,34;	WALTHER (1977)
div. Kreuzungen ♂ ♀	LTZ 1.-60. Tag	1873 1998	0,16; 0,37 0,19; 0,37	GÖHLER & SCHUH (1988)
Merinofleischschaf	LTZ 1.-100. Tag	2198	0,11	MÜLLER (1995)

Internationale Ergebnisse unter Einbeziehung genetischer und nichtgenetischer maternaler Komponenten in das Auswertungsmodell enthält Tab. 10. Die große Bedeutung dieser Effekte zeigt sich darin, dass sie in ihrer Summe meist gleich oder sogar höher als die additive Heritabilität sind.

Tabelle 10: Heritabilitätsschätzungen für das Körpergewicht in verschiedenen Altersstufen aus Untersuchungen in anderen Ländern

Alter (Tage)	h_d^2	h_m^2	pe^2	ce^2	r_{dm}	Rasse	Autor
30	0,22	0,18				div. Rassen	SZWACZKOWSKI et al. (2006)
	0,16	0,04	0,03	0,29	-0,45	Schw. Bergschaf	HAGGER (1998)
	0,14	0,07	0,03	0,27	-0,44	Weißes Alpenschaf	HAGGER (1998)
40	0,34	0,25	0,00		-0,98	Romanov	MARIA et al. (1993)
	0,17	0,07	0,08		-0,26	Chios	LIGDA et al. (2000)
	0,28	0,10	0,11		-0,63	Dorper	NESER et al. (2000)
	0,07	0,09	0,06			Targhee	BORG (2007)
60	0,01	0,10	0,09			Targhee	NOTTER & HOUGH (1997)
	0,15	0,04	0,12		0,00	Suffolk	NOTTER (1998)
	0,12	0,13	0,16		-0,55	Polypay	NOTTER (1998)
	0,12	0,08	0,05	0,20	-0,32	Suffolk	MANIATIS & POLLOTT (2002)
90	0,09	0,01	0,07		-0,97	Romanov	MARIA et al. (1993)
	0,19	0,04	0,11		0,00	Suffolk	NOTTER (1998)
	0,12	0,12	0,13		-0,55	Polypay	NOTTER (1998)
	0,20	0,09	0,06	0,18	0,08	Welsh Mountain	SAATCI et al. (1999)
	0,16	0,11	0,23	0,04	0,06	Welsh Mountain	AP DEWI et al. (2002)
	0,12	0,04	0,08		-0,92	Merino	OZCAN et al. (2005)
100	0,39	0,19		0,20	-0,74	Hampshire	TOSH & KEMP (1994)
	0,25	0,08		0,19	-0,31	Polled Dorset	TOSH & KEMP (1994)
	0,14	0,02		0,12	-0,43	Romanov	TOSH & KEMP (1994)
	0,12	0,13			0,47	Schwed. FWS	NÄSHOLM & DANELL (1996)
	0,20	0,09	0,08		-0,58	Dorper	NESER et al. (2000)
120	0,15	0,11			0,37	Schwed. FWS	NÄSHOLM & DANELL (1996)
	0,10	0,05	0,08			Targhee	NOTTER & HOUGH (1997)
	0,12	0,08	0,04			Targhee	BORG (2007)

2.3 Konsequenzen für die Zuchtwertschätzung

These 1: Entsprechend der Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellungen bei Schafen und Ziegen soll das Geburtsgewicht bei der Ermittlung der Lebensstagszunahme in der Feldprüfung berücksichtigt werden. Liegt für das Lamm kein Geburtsgewicht vor, ist ein rassespezifischer Mittelwert unter Berücksichtigung von Geschlecht und Geburtstyp einzusetzen.

These 2: Der rassespezifische Mittelwert für Merinolandschafe und für Schwarzköpfige Fleischschafe beträgt 4,5 kg Einling und 3,5 kg Mehrling und für Merinofleischschafe 4,0 kg Einling und 3,0 kg Mehrling. Diese Werte differieren zu Werten aus der Literatur (ZORN et al. 1932, MARTIN 1966, KEMAL BIYIKOGLU 1967, FLEISCHER 1989, SUSIC et al. 2005, ALTMANN et al. 2006). Die Zunahme bis zum 100. Lebensstag wird bei Verwendung dieser Rassenmittel somit um 8 bis 15 g/Tag überschätzt. Für die Zuchtwertschätzung ist dies jedoch weniger von Bedeutung, da diese nur innerhalb der Rasse erfolgt.

These 3: Die angenommene Differenz zwischen Einlingen und Mehrlingen bei dem angenommenen Rassenmittel von 1 kg bestätigt sich in den meisten Literaturquellen, „Mehrlinge“ wurden jedoch nur als Zwillinge berücksichtigt. Werden zusätzlich noch Drillinge oder Vierlinge einbezogen, steigt die Differenz zwischen Einlingen und Mehrlingen auf 1,5 kg an. Drillinge haben gegenüber Zwillingen ein um etwa 0,5 kg geringeres Geburtsgewicht. Wird für beide Geburtstypen der gleiche rassenpezifische Mittelwert eingesetzt, sind Drillinge in der Zuchtwertschätzung für die Zunahme bis zum durchschnittlich 100. Lebensstag um 5 g/Tag gegenüber Zwillingen benachteiligt. Erfolgt bei Berechnung der Lebensstagszunahme keine Berücksichtigung des Geburtsgewichtes, sind Mehrlinge gegenüber Einlingen in der Zuchtwertschätzung benachteiligt. Bei einer Differenz im Geburtsgewicht von durchschnittlich 1 kg würde die Zunahme bei Zwillingen um etwa 10 g/Tag unterschätzt werden. Stammen die Zwillinge darüber hinaus noch aus der 1. Ablammung, erhöht sich die Benachteiligung auf etwa 15 g/Tag.

These 4: Da die rassenpezifischen Mittelwerte offensichtlich nur bedingt das tatsächliche Leistungsniveau der Rasse repräsentieren, wäre als Alternative die Verwendung von Zu- oder Abschlägen vom Gewicht am 100. Lebensstag entsprechend des Geburtstyps und gegebenenfalls der Wurfnummer zu empfehlen. Wird das Geburtsgewicht als eigenständiges Merkmal in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt, sollten im Falle der BLUP-Methode zumindest die Faktoren Geburtstyp, Geschlecht und Wurfnummer in das Modell aufgenommen werden. Bei mehreren Lammzeiten im Jahr sollten auch diese berücksichtigt werden.

These 5: Erfolgt die Zuchtwertschätzung nicht mittels BLUP, wäre eine Korrektur der Daten mit speziellen Faktoren erforderlich. Dabei ist zu bedenken, dass nach WILSON et al. (1996) bei Verwendung additiver Faktoren die Varianz konstant bleibt, während multiplikative Faktoren die Vari-

anz verändern. Für die Korrektur von Geschlecht und Geburtstyp empfehlen die Autoren multiplikative, für die Wurfnummer additive Faktoren. Für eine Korrektur des Geburtsgewichts männlicher Lämmer auf das der weiblichen wäre nach WILSON et al. (1996) und MARTIN et al. (1980) ein multiplikativer Faktor von 0,94 anzusetzen. Einlinge müssten auf das Gewicht von Zwillingen mit dem Faktor 0,81 bzw. 0,84 korrigiert werden; Drillinge mit 1,14 bzw. 1,16.

These 6: Für eine Korrektur des Alters der Mutter ist die Bildung von Altersklassen möglich wie z. B. im U.S. National Sheep Improvement Programm. Hier werden die Klassen 1, 2, 3 - 6 und > 6 Jahre verwendet und die Korrektur erfolgt mit diskontinuierlichen, multiplikativen Faktoren. Bei verkürzten Zwischenlammzeiten ist die Zuordnung in die Klasse jedoch fragwürdig oder die Klassen müssen noch weiter unterteilt werden. LAMBPLAN in Australien verwendet eine kontinuierliche Korrektur, die aus polynomen Funktionen 2. Grades abgeleitet wurden. Nach NOTTER et al. (2005) ist eine Hybrid-Kurve am geeignetsten, die ein asymptotisches Regressionsmodell zur Beschreibung des Anstiegs vom 1-jährigen Mutterschaf bis zum Maximum beim adulten Tier kombiniert mit einer polynomen Funktion 2. Grades, die den Abfall des Geburtsgewichts bei älteren Mutterschafen beschreibt. Die an etwa 18.700 Polypay-Lämmern ermittelten Korrekturfaktoren (Abb. 2) bedürfen jedoch vor einer Anwendung in anderen Populationen einer Überprüfung.

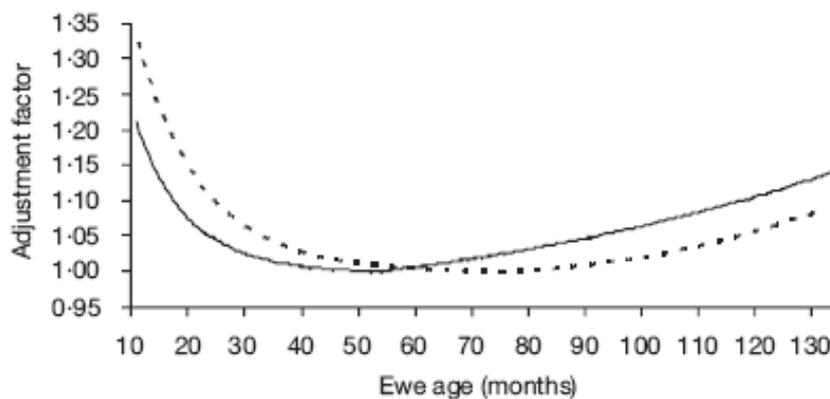


Abbildung 2: Multiplikative Korrekturfaktoren zur Korrektur des Alters der Mutter für das Geburtsgewicht (gepunktete Linie) und das Absetzgewicht (volle Linie) (NOTTER et al. 2005)

2.4 Beziehungen zwischen Lämmerwachstum und Milchleistung der Mutter

2.4.1 Milchleistung und Laktationsverlauf bei nicht zur Milchproduktion gehaltenen Rassen

Untersuchungen zur Milchleistung bei nicht speziell für die Milchproduktion genutzten Schafrassen wurden in Deutschland bisher wenig durchgeführt. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse wird auch erschwert durch unterschiedlich lange Laktationszeiträume und z. T. fehlende Angaben zum Aufzuchttyp. Einige Daten zur Milchleistung sind aus Tab. 11 ersichtlich. Darüber hinaus ermittelte KONSTANTINOOU (1973) bei Schwarzköpfigen Fleischschafen eine Milchleistung von 107,6 kg wäh-

rend einer Laktationsdauer von 12 Wochen ohne Berücksichtigung des Aufzuchttyps. Merinolandschafe produzierten in 25 Wochen 129,8 kg Milch, wobei am 49. Tag von ursprünglich zwei Lämmern ein Lamm abgesetzt wurde (BERG 1958).

Durch Melken von Weißen Bergschafen in Österreich ermittelten RINGDORFER et al. (2007) eine durchschnittliche Milchleistung über die gesamte Laktation in einzelnen Fütterungsgruppen zwischen 0,90 und 1,19 l/Tag. Obwohl ein hohes Fütterungsniveau theoretisch etwa 2 l/Tag ermöglicht hätte, wurde dies nicht erreicht, was die Autoren auf die fehlende Selektion auf Milchleistung in Österreich zurückführten. In den USA führten SAKUL & BOYLAN (1992) eine 5-jährige Studie mit den Rassen Dorset, Finnschaf, Lincoln, Rambouillet, Romanov, Suffolk, Targhee und drei synthetischen Rassen durch. Dabei wiesen die Suffolks die höchste, Romanov-Schafe die niedrigste Milchleistung auf (42 % im Vergleich zu Suffolk). Die Milch bei Suffolk hatte gleichzeitig den höchsten prozentualen Fettgehalt. In einer Studie von PEETERS et al. (1992) hatten Suffolks eine höhere Milchleistung als Texelschafe.

Mutterschafe passen in begrenztem Umfang ihre Milchleistung an die Anzahl der aufzuziehenden Lämmer an. Dies wird vor allem über die stärkere Stimulierung des Euters bei Mehrlingen vermittelt. Die Steigerung der Milchleistung bei Aufzucht von Zwillingen ist unter anderem vom Alter der Mutter und dem Laktationsstadium abhängig. Bei frühgenutzten Suffolk-Kreuzungsschafen fanden BENSON et al. (1999) eine nichtsignifikante Steigerung der Milchleistung bei Aufzucht von Zwillingen um 14,9 %. CARDELLINO & BENSON (2002) ermittelten bei frühgenutzten Mutterschafen eine Erhöhung um 7 %, bei zweijährigen Müttern dagegen eine Erhöhung um 32 % im Durchschnitt über eine Laktation von 63 Tagen. Die höchste Steigerung von 15 bzw. 39 % erfolgte dabei in der frühen Laktation zwischen 6.-21. Tag, während in der späten Laktation vom 45. - 63. Tag kaum noch Unterschiede nachzuweisen waren.

Die Fähigkeit zur Steigerung der Milchproduktion bei Aufzucht von Mehrlingen ist sehr variabel und bei einzelnen Rassen offensichtlich unterschiedlich ausgeprägt (Tab. 11). In der Mehrzahl der Untersuchungen hatten Zwillingmütter eine um etwa 25 – 45 % höhere Milchleistung als Einlingsmütter. Es wurden aber auch wesentlich geringere (z. B. 4,9 % bei Hampshire) oder höhere Steigerungen (z. B. 64,2 % bei Suffolk) beobachtet.

Signifikante Unterschiede zwischen Geburts- und Aufzuchttypen ermittelten MORGAN et al. (2006). Einlingsmütter (Kreuzungen mit 50 % Merino-Genanteil) produzierten 1,86 kg Milch/Tag. Schafe, die Zwillinge geboren hatten, aber nur ein Lamm aufzogen, hatten eine Leistung von 2,03 kg/Tag. Zwillingmütter, die beide Lämmer aufzogen, produzierten 2,37 kg Milch/Tag.

In den Arbeiten von LOHSE (1963) und SOMMER (1973) hatten Schwarzköpfige Fleischschafe bereits in der 1. bis 2. Woche ihre höchste tägliche Milchleistung. Andere Untersuchungen weisen jedoch meist auf eine Laktationsspitze in der 3. bis 4. Woche hin. Einlingsmütter erreichten diese etwas

früher als Zwillingsmütter (BENSON et al. 1999). Das Geschlecht der Lämmer hatte keinen Einfluss auf die Milchleistung (WOHLT et al. 1984).

Tabelle 11: Milchleistung in Abhängigkeit vom Aufzuchttyp bei verschiedenen Rassen

Rasse	Laktationsdauer (Wochen)	Einlinge (kg)	Zwillinge (kg)	Steigerung (%)	Autor
Merinofleischschaf	16	164,8	208,4	26,4	KELLNER (1931)
Merinolandschaf	22	129,8	144,6	11,7	SCHMIDT 1957)
Leineschaf	20	116,6	159,2	36,0	ULRICH (1953)
SKF	14	85,2	119,4	40,1	LOHSE (1965)
SKF Fütterung niedrig	12	125,0			SOMMER (1973)
Fütterung hoch	12	147,8			
Finnschaf x SKF Fütterung hoch	12	133,6			
Hampshire	12	75,2	78,9	4,9	BURRIS/BAUGUS (1955)
Scottish Blackface	10	101,0	142,0	40,6	PEART (1967)
Rambouillet und Columbia					GARDNER & HOGUE (1964)
Fütterung niedrig	13	142,8	184,6	29,3	
Fütterung hoch	13	166,5	207,2	24,4	
Hampshire	12	178,5	200,6	12,4	GARDNER & HOGUE (1966)
Corriedale	12	117,1	176,1	50,4	
Dorset	8	80,7	99,7	23,5	WOHLT et al. (1984)
Rambouillet	10	97,8	143,6	46,8	SNOWDER & GLIMP (1991)
Columbia	10	96,9	141,4	45,9	
Polypay	10	102,2	147,4	44,2	
Suffolk	10	101,1	166,0	64,2	
Texel, Suffolk und Fläm. Milchschaaf	5	51,8	67,1	29,5	PEETERS et al. (1992)

2.4.2 Korrelationen zwischen Zunahme der Lämmer und Milchleistung

Die Tab. 12 zeigt eine Zusammenfassung einiger Ergebnisse, die an deutschen und internationalen Rassen gewonnen wurden. Demnach bestehen enge Zusammenhänge zwischen Zunahme und produzierter Milchmenge. Dies gilt vor allem in der frühen bis mittleren Laktation, wenn die Lämmer

noch keine größeren Mengen an festen Futtermitteln aufnehmen und ihren Nährstoffbedarf vorwiegend über die Milch decken. Nach PEETERS et al. (1992) benötigten Lämmer bis zum 45. Lebenstag für 1 kg Zuwachs eine Milchmenge von 4,6 kg. Die täglich mit der Milch aufgenommene Trockensubstanzmenge korrelierte zum 30-Tage-Gewicht von Targhee-Lämmern in Höhe von 0,81 (REYNOLDS & BROWN 1991). Danach wurden die Korrelationen geringer. ROBINSON et al. (1969) ermittelten die Zunahme von Lämmern in einem Zeitraum von fünf Tagen in der 2. bzw. 3. Lebenswoche und errechneten eine Korrelation mit der Milchleistung von 0,87. In Untersuchungen von WILSON et al. (1970) korrelierte die Zunahme bis zur 12. Woche mit der Milchleistung bis zur 6. Woche in Höhe von $r = 0,50$; mit der Milchleistung zwischen 7. - 12. Woche jedoch nur mit $r = 0,38$.

Tabelle 12: Korrelationen zwischen Milchleistung und Gewicht der Lämmer in Abhängigkeit vom Alter

Alter (Wochen)	Einlinge			Zwillinge		
	r Mittel	r von - bis	Quellen	r Mittel	r von - bis	Quellen
1 - 2	0,53	0,38 - 0,81	3,4,6	0,79	0,74 - 0,83	3,6
3 - 4	0,62	0,35 - 0,90	1,3,6,7,8	0,63	0,46 - 0,80	2,3,6,7,8
5 - 6	0,53	0,44 - 0,65	3,4,6,7	0,28	0,08 - 0,51	3,6,7
7 - 8	0,63	0,53 - 0,80	1,6,7	0,56	0,32 - 0,85	2,6,7
9 - 10	0,42	0,00 - 0,70	4,5,6,7	0,23	0,00 - 0,51	5,6,7
11 - 14	0,55	0,51 - 0,61	1,4,6	0,17	0,11 - 0,24	6

Quellen: 1: Burris & Baugus (1955), 2: Munro (1962), 3: Peart (1967), 4: Sommer (1973), 5: Geenty (1979), 6: Torres-Hernandez & Hohenboken (1980), 7: Snowden & Glimp (1991), 8: Hatfield et al. (1995)

Am geeignetsten für eine Einschätzung der Milchproduktion wird die Zunahme bis zur 4., 5. oder 6. Woche angesehen (BARNICOAT et al. 1949; OWEN 1957; POUJARDIEU 1969). Nach MORGAN et al. (2007) erklärte die Milchleistung bis zur 4. Woche einen höheren Anteil der Varianz in der Zunahme der Lämmer als die Milchleistung in der 12. Woche. Regressionsanalysen ergaben, dass die Steigerung der Milchleistung in der 4. Woche um 1 kg/Tag zu einer Erhöhung der Zunahme bei Einlingen um 52 g/Tag führt, bei Mehrlingen um 18 g/Tag.

In einigen Arbeiten wurden für Einlinge höhere Korrelationen zwischen Zunahme und Milchleistung gefunden als für Mehrlinge. Dies ist möglicherweise dadurch bedingt, dass die geringere Milchversorgung bei Zwillingen zu früherer und höherer Beifutteraufnahme führt.

Die Verringerung der Zunahmen von Mehrlingen im Vergleich zu Einlingen kann ein Maßstab für das Leistungsniveau in der Milchproduktion einer Herde bzw. Rasse sein. So fanden SNOWDER & GLIMP (1991) bei Suffolk-Lämmern geringere Unterschiede zwischen Einlingen und Zwillingen als bei Rambouillet, Columbia und Polypay. Gleichzeitig wiesen sie bei Suffolk-Mutterschafen die intensivste Steigerung der Milchleistung bei Aufzucht von Zwillingen nach.

2.4.3 Nutzung des Lämmerwachstums oder anderer indirekter Merkmale für die Selektion nach Milchleistung

In einigen Ländern erfolgt seit längerem die Berücksichtigung der Körpermasseentwicklung der Lämmer während der frühen Laktation als indirektes Kriterium der Milchleistung bei der Selektion von Mutterschafen in Fleisch- oder Zweinutzungsrassen. So werden in allen von der französischen Zuchtorganisation UPRA betreuten Herden die tägliche Zunahme zwischen dem 10. und 30. Lebenstag als Maß für die mütterliche Milchleistung sowie die Zunahme vom 30. bis 70. Lebenstag als Basis für die weitere Selektion ausgewiesen (SÜß 2000).

In der Schweiz erfolgt die Ermittlung der Zunahme von der Geburt bis zum 30. Tag (ab 2005 bis zum 40. Tag) und Korrektur nach Geschlecht, Wurfgröße und Alter der Mutter (ANONYM 2004). Von 1992 bis 2004 konnte in diesem Merkmal beim Weißen Alpenschaf eine Leistungssteigerung von 380 auf 430 g/Tag erreicht werden und beim Schwarzbraunen Bergschaf von 365 g auf 414 g/Tag (ROBERT 2004).

In einer Spanischen Merinopopulation führte die Selektion nach dem 30-Tage-Gewicht über fünf Jahre zu einem genetischen Fortschritt von 66 g/Jahr und einem phänotypischen Fortschritt von 594 g/Jahr (JURADO et al. 1994).

Bei Targhee-Schafen konnte durch Selektion nach dem Absetzgewicht am 120. Tag über 24 Jahre eine Steigerung der Milchleistung um 309 - 360 g/Tag erzielt werden (BROWN et al. 1987). Das 30-Tage-Gewicht erhöhte sich dabei um etwa 3 kg. Ein Einfluss auf die Milchezusammensetzung wurde nicht nachgewiesen.

Eutermaße, vor allem Eutertiefe, -länge, -breite und -volumen haben nach LABUSSIÈRE (1988), FERNANDEZ et al. (1995) und KRETSCHMER (2001) bei Milchschafen enge Beziehungen zur Milchleistung ($r = 0,38$ bis $0,71$). Bei Targhee-Schafen ermittelten REYNOLDS & BROWN (1991) keine signifikanten Beziehungen zwischen Eutermaßen und Milchleistung. Dagegen fanden BENCINI & PURVIS (1990) bei australischen Merinos eine Korrelation zwischen Eutervolumen und Milchleistung in der 5. Laktationswoche von $0,72$. Bei Hampshire korrelierte die Milchproduktion über 12 Wochen mit der Euterbreite in Höhe von $0,47$ (BURRIS & BAUGUS 1955).

Aufgrund der Beziehungen zwischen Eutermorphologie und Milchleistung erfolgte in den USA über 11 Jahre eine subjektive Beurteilung der Milchleistung innerhalb von 24 Stunden post partum bei den Rassen Columbia, Polypay, Rambouillet, Targhee (SNOWDER et al. 2001a). Beurteilt wurde innerhalb weniger Stunden nach der Ablammung der Füllungszustand des Euters durch Palpation sowie der Füllungsgrad des Lämmermagens in einer 5-stufigen Notenskala. Dabei wiesen Columbia-Schafe den höchsten Anteil der Note „High“ auf. Mutterschafe mit hoher Milchleistungsnote brachten schwerere Lämmer zur Welt und das Wurfgewicht sowie das individuelle Gewicht der Lämmer beim Absetzen nach etwa 120 Tagen waren höher. Die Autoren empfehlen die Milchleis-

tungsnote als Selektionsmerkmal. Sie errechneten Heritabilitäten für die 1. Ablammung zwischen 0,18 bis 0,32 und für die 2. Ablammung zwischen 0,19 bis 0,32 (SNOWDER et al. 2001b). An einem späteren Material mit den gleichen Rassen errechneten SAWALHA et al. (2005) Heritabilitäten für die 1. Ablammung zwischen 0,05 bis 0,18 und für die 2. Ablammung zwischen 0,01 bis 0,27. Die Milchleistungsnote aus dem 1. oder 2. Wurf wies hohe positive genetische Korrelationen zu den Noten aus späteren Würfen auf. Eine frühe Selektion würde somit auch die Milchleistung in späteren Ablammungen verbessern.

2.5 Ableitung für die Gestaltung der Leistungsprüfungen

Ableitung 1: Zeitpunkt der Erfassung der Zunahmeleistung

Da das Wachstum der Lämmer in frühen Phasen weniger durch die eigene genetische Veranlagung, sondern hauptsächlich durch maternale Faktoren bestimmt wird, wäre die Ermittlung der Zunahme der Lämmer am 30. oder 40. Lebenstag sinnvoll, um auch die Milchleistung der Mutter-schafe einschätzen zu können. Zur Beurteilung der Wachstumsleistung ist dagegen ein möglichst später Zeitpunkt, d. h. kurz vor der Schlachtreife empfehlenswert. Ein Kompromiss zwischen diesen Zeitpunkten wie etwa der 60. Tag würde für beide Leistungskomplexe – Milchleistung und Fleischleistung – eine Verringerung der Aussagefähigkeit und damit des möglichen Zuchtfortschritts bedeuten.

Ableitung 2: Die optimalste Verfahrensweise ist ein zweimaliges Wiegen der Lämmer, wie es beispielsweise in Mecklenburg-Vorpommern oder in Frankreich praktiziert wird. Ist dies aufgrund des höheren Zeitaufwandes nicht möglich, wäre eine nach Rassen differenzierte Leistungsprüfung eine Alternative. In Merinorassen, die auch bei Gebrauchskreuzung oft als Muttergrundlage dienen, sollte zur Verbesserung der Milchleistung die Zunahme der Lämmer im frühen Alter ermittelt werden, bei Fleischrassen zur Verbesserung der Fleischleistung die Zunahme in einem möglichst späten Alter (80 – 90 Tage).

Ableitung 3: Wägungen in einem bestimmten Alter erfolgen in der Praxis meist nicht genau am festgelegten Tag, sondern weichen von diesem mehr oder weniger ab. Bei einer Korrektur des aktuellen Gewichts auf ein Standardalter mittels Regression wird von einem linearen Zusammenhang zwischen Alter und Körpergewicht ausgegangen, was jedoch nicht immer zutreffend ist. Nach BOGGESS et al. (1991) darf bei einem Standardalter von 30 bzw. 60 Tagen die tatsächliche Wägung nicht mehr als ± 7 Tage abweichen, damit eine lineare Korrektur nicht zu größeren Fehlern führt. Ähnliches dürfte zutreffen, wenn nicht das Gewicht, sondern die Zunahme bis zu einem bestimmten Tag in der Leistungsprüfung verwendet werden soll. Bei der Durchführung der Wägungen im Feld sollte deshalb auf möglichst geringe Abweichungen vom Standardalter geachtet werden.

Ableitung 4: Da nachweislich zwischen Einlingen und Zwillingen eine Differenz im Geburtsgewicht von etwa 1 kg besteht, werden ohne Beachtung des Geburtsgewichts Zwillinge gegenüber den Einlingen in der Zunahme bis 100. Lebenstag um 10 g/Tag benachteiligt. Bei der Zunahme bis

zum 60. Tag wären es 17 g und am 30. Tag 33 g/Tag. Da der Geburtstyp den größten Einfluss auf das Geburtsgewicht ausübt, ist zumindest die Verwendung von geburstypsspezifischen Standardgewichten zu empfehlen. Die im Rahmen dieses Projektes ermittelten Geburtsgewichte sollten dazu dienen, die in Ansatz zu bringenden rassen- und geburstypsspezifischen Standardgewichte für eine künftige Berücksichtigung bei der Feldprüfung in Sachsen festzulegen.

Ableitung 5: Auf Gewicht bzw. Zunahme in einem bestimmten Alter wirken eine Reihe von Einflussfaktoren, die bei der BLUP-Zuchtwertschätzung im Modell berücksichtigt werden sollten. Erfolgt die Zuchtwertschätzung nicht mittels BLUP-Verfahren, wie gegenwärtig in Sachsen, wäre zumindest eine Korrektur für Geburtstyp, Geschlecht und Alter der Mutter sinnvoll. Eine solche Korrektur ist umso nötiger, je jünger die Lämmer bei der Leistungsprüfung sind.

Ein Beispiel für die Korrektur der Zunahme bis zum 30. Tag, wie sie in der Schweiz zur Anwendung kommt, zeigt Tab. 13. Korrigiert wird die Lebenstagszunahme mit rassenspezifischen multiplikativen Faktoren. Ein anderes Beispiel aus den USA in Tab. 14 zeigt die Korrektur des Körpergewichts am 60. Tag. Hier erfolgt im Gegensatz zur Schweiz eine differenziertere Berücksichtigung der Anzahl geborener und aufzogener Lämmer sowie von über zwei Jahre alten Mutterschafen.

Tabelle 13: Multiplikative Faktoren für die Korrektur der Zunahme bis zum 30. Tag nach Geschlecht, Wurfgröße und Alter der Mutter (SCHWEIZERISCHER SCHAFZUCHTVERBAND 2002)

	Weißes Alpenschaf	Braunköpfiges Fleischschaf	Schwarzbraunes Bergschaf	Walliser Schwarznasenschaf
Wurfgröße:				
1	1,000	1,000	1,000	1,000
2	1,216	1,243	1,185	1,203
≥ 3	1,371	1,376	1,348	1,445
Geschlecht:				
männlich	1,000	1,000	1,000	1,000
weiblich	1,037	1,041	1,043	1,008

	Weißes Alpenschaf	Braunköpfiges Fleischschaf	Schwarzbraunes Bergschaf	Walliser Schwarznasen- schaf
Alter der Mutter:				
bis 1 Jahr				
Einling ♂	1,089	1,108	1,108	1,034
Einling ♀	1,063	1,101	1,082	1,028
Mehrling	1,106	1,147	1,191	1,028
1 - 2 Jahre				
Einling ♂	1,026	1,030	1,060	1,019
Einling ♀	1,020	0,994	1,074	1,026
Mehrling	1,032	1,029	1,047	1,019

Tabelle 14: Multiplikative Faktoren für die Korrektur des 60-Tagegewichts nach Geschlecht, Geburts- und Aufzuchttyp sowie Alter der Mutter (SCHOENIAN 2007)

Geschlecht	Alter der Mutter (Jahre)	Geburts-/Aufzuchttyp						
		1/1	1/2	2/1	2/2	≥3/1	≥3/2	≥3/3
weiblich	1	1.14	1.30	1.27	1.37	1.36	1.46	1.56
	2	1.06	1.21	1.18	1.27	1.26	1.36	1.45
	3-6	1.00	1.14	1.11	1.20	1.19	1.28	1.37
	> 6	1.04	1.19	1.15	1.25	1.24	1.33	1.42
männlich	1	1.04	1.18	1.15	1.24	1.23	1.33	1.42
	2	0.96	1.10	1.07	1.16	1.15	1.23	1.32
	3-6	0.91	1.04	1.01	1.09	1.08	1.16	1.25
	> 6	0.95	1.08	1.05	1.14	1.13	1.21	1.30

NOTTER et al. (2005) schlagen allerdings für die Korrektur des Alters der Mutter eine Korrekturfunktion vor, die keine diskontinuierlichen Altersklassen, sondern das exakte Alter der Mutter berücksichtigt (Abb. 3). Ein solches Verfahren der Alterskorrektur wäre vor allem bei Frühnutzung und/oder verkürzten Zwischenlammzeiten vorteilhaft.

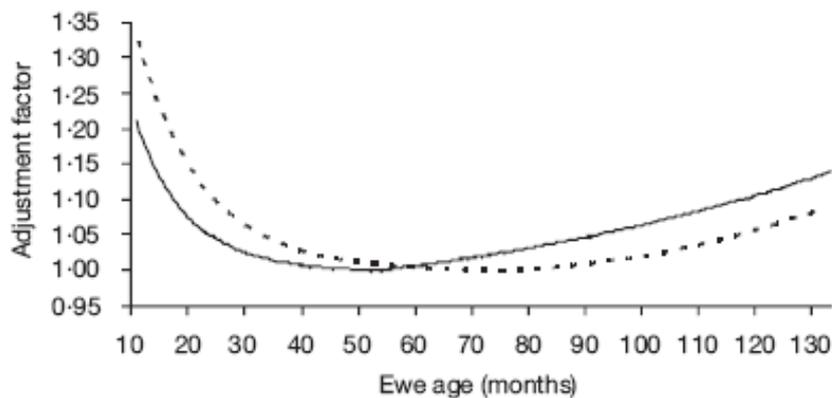


Abbildung 3: Multiplikative Korrekturfaktoren zur Korrektur des Alters der Mutter für das Geburtsgewicht (gepunktete Linie) und das Gewicht am 60. Tag (volle Linie) (NOTTER et al. 2005)

Ableitung 6: Ein schnelles Wachstum der Lämmer bis zur Schlachtreife ist zwar für die Rentabilität der Schafhaltung von großer Bedeutung, trotzdem sollen einige längerfristige Konsequenzen einer Selektion auf Wachstum nicht unerwähnt bleiben. Aufgrund der positiven Korrelationen zwischen Geburtsgewicht und Zunahme wird eine Selektion auf frühes Wachstum das Geburtsgewicht steigern. Bis zu einem bestimmten Optimum wirkt ein hohes Geburtsgewicht zwar fördernd auf die Überlebenschancen der Lämmer, jedoch ist darüber hinaus mit einem höheren Anteil an Schweregeburten zu rechnen.

Eine Selektion auf Wachstum ist außerdem verbunden mit einem Anstieg des Körpergewichts im adulten Zustand. Deshalb sollten in regelmäßigen Zeitabständen Analysen des genetischen Trends für diese und andere wirtschaftlich bedeutsamen Merkmale durchgeführt werden, um rechtzeitig auf unerwünschte Leistungsentwicklungen reagieren zu können.

3 Ergebnisse

3.1 Geburtsgewicht und 30-Tage-Gewicht (LVG Oberholz und LVG Iden) – Teil ADT Institut Leipzig/LLFG Iden

3.1.1 Material und Methode

Für die Auswertungen stand Datenmaterial aus dem Lehr- und Versuchsgut Oberholz der Universität Leipzig sowie aus der Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden, zu Verfügung. In Oberholz wurden Schwarzköpfige Fleischschafe (SKF), Merinofleischschafe (MFS) sowie Merinofleischschafe mit Booroola-Fruchtbarkeitsgen (MFS-BOO) gehalten. Das Alter der Mutterschafe bei der 1. Ablammung betrug hier zwei Jahre. In den Jahren 2005 bis 2008 wurden die Geburtsgewichte und die Gewichte genau am 30. Lebenstag erfasst.

In Iden wurden SKF, MFS sowie Leineschafe (LES) gehalten. Die Mutterschafe lammten hier bereits im Alter von einem Jahr das erste Mal ab. Geburtsgewichte liegen aus den Jahren 2002 bis 2005 sowie 2007 und 2008 vor. Im Jahr 2006 wurden die Lämmer nach der Geburt nicht gewogen, sodass dieser Jahrgang bei der Auswertung fehlt. Die zweite Wägung der Lämmer differierte zum Teil erheblich vom angestrebten 30. Lebenstag und lag zwischen dem 19. und 57. Tag. Die Gewichte wurden mittels der täglichen Zunahme zwischen Geburt und zweiter Wägung auf ein einheitliches Alter von 30 Tagen korrigiert.

Die Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS 14.0. Für die varianzanalytische Untersuchung wurden nur Lämmer verwendet, die folgenden Bedingungen entsprachen:

- ⇒ bei Auswertung des Geburtsgewichts:
 - bis zum 30. Tag überlebt
 - Geburtstyp ≤ 4
- ⇒ bei Auswertung von Gewicht und LTZ am 30. Tag:
 - Alter bei der 2. Wägung 30 ± 10 Tage
 - Geburts-/Aufzuchttyp 1/1, 2/1, 2/2, 3/2 oder 3/3
 - LTZ ≥ 50 g/Tag

Mittels univariater Varianzanalyse wurde getrennt für jede Rasse der Einfluss verschiedener Faktoren nach folgendem Modell geschätzt:

$$Y_{ijklmn} = \mu + B_i + GT/AT_j + G_k + A_l + J_m + e_{ijklmn}$$

- Y_{ijklmn} - Beobachtungswert des $ijklmn$ -ten Tieres
- μ - Populationsmittel
- B_i - Betrieb
- GT/AT_j - Geburtstyp bei Auswertung des Geburtsgewichts bzw. Geburts-/Aufzuchttyp bei Auswertung von Gewicht und LTZ bis 30. Tag
- G_k - Geschlecht
- A_l - Alter der Mutter in Tagen
- J_m - Jahr
- e_{ijklmn} - Restfehler

Außerdem enthielt das Modell Wechselwirkungen. Die Berechnung der Quadratsummen erfolgte nach Typ IV, einer Methode für unausgeglichene Modelle mit leeren Zellen. Waren für einen Faktor mehr als zwei Stufen vorhanden, wurde für Mehrfachvergleiche zwischen diesen Stufen der Tamhane-Test verwendet, da in keinem Fall Varianzhomogenität zwischen den Faktorstufen vorlag. Dabei wurden signifikante Differenzen mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet.

3.1.2 Ergebnisse

Die Rohdaten für die untersuchten Rassen und Betriebe sind in Tab. 15 und 16 dargestellt. Aus Oberholz lagen Geburtsgewichte auch von Lämmern vor, die noch vor dem 30. Tag verendeten. Die Gewichte dieser Tiere waren wesentlich niedriger als die der anderen Lämmer. SKF und LES zeigten ein sehr ähnliches Niveau im Geburtsgewicht und im Wachstum bis zum 30. Tag. Die MFS und MFS-BOO erreichten vergleichsweise geringere Leistungen. Die geringfügig höheren Geburtsgewichte in Iden könnten mit der etwas geringeren Zahl geborener Lämmer/Mutter erklärt werden. In der Zunahme bis zum 30. Tag war kein gerichteter Betriebseinfluss erkennbar.

Die Ergebnisse der Varianzanalyse für das Geburtsgewicht zeigt Tab. 17. Obwohl in Iden das Geburtsgewicht in der Tendenz etwas höher lag, war der Betriebseinfluss insgesamt nicht signifikant. Allerdings lagen bei der Rasse MFS mehrere signifikante Wechselwirkungen des Betriebes mit anderen Effekten vor.

Der Geburtstyp ist bei allen Rassen hochsignifikant. Die Differenzen zwischen Einlingen und Zwillingen variierten von 0,65 kg bei MFS bis 1,16 kg bei MFS-BOO. Zwischen Einlingen und Drillingen reichten die Differenzen von 1,27 kg bei MFS bis 1,84 kg bei MFS-BOO. Vierlinge kamen nur bei diesen beiden Rassen vor. Die Differenzen zu den Einlingen betragen 1,97 bzw. 2,39 kg. Literaturwerte ergaben Gewichtsunterschiede zwischen Einlingen und Zwillingen bzw. Einlingen und Drillingen von etwa 1,1 bzw. 1,8 kg. Damit ist die hier vorliegende Differenzierung zwischen den Geburtstypen mit Ausnahme von MFS-BOO geringer als in der Literatur angegeben.

Das Geschlecht übte bei SKF, MFS und MFS-BOO einen signifikanten Einfluss auf das Geburtsgewicht aus. Die Geschlechtsdifferenz war mit 0,45 kg bei SKF am höchsten und mit 0,15 kg bei MFS-BOO am geringsten. Signifikante Wechselwirkungen mit anderen Effekten bestanden bei MFS und MFS-BOO. Bei den Leineschafen konnte der Einfluss des Geschlechts weder als Haupteffekt noch als Wechselwirkung statistisch gesichert werden. Aus Arbeiten anderer Versuchsansteller in Deutschland war eine Geschlechtsdifferenz von durchschnittlich 0,3 kg ableitbar. Damit decken sich die hier vorliegenden Werte in etwa mit den Literaturangaben.

Das Alter der Mutter hatte mit Ausnahme von MFS-BOO zwar insgesamt einen signifikanten Einfluss auf das Geburtsgewicht, jedoch ließen sich Differenzen zwischen einzelnen Altersgruppen nur in wenigen Fällen sichern. Bei den Rassen SKF und LS waren die Geburtsgewichte der Lämmer von ein Jahr alten Mutterschafen nicht signifikant verringert (etwa 0,3 – 0,4 kg) im Vergleich zu

Lämmern von zwei bzw. drei Jahre alten Müttern. Dies entspricht etwa den Literaturangaben, wonach Lämmer von einjährigen Mutterschafen durchschnittlich 0,5 kg leichter waren als Lämmer von zweijährigen Tieren. Eine Altersabhängigkeit in dieser Weise war dagegen bei der Rasse MFS nicht zu beobachten. Hier erreichten Lämmer von frühgenutzten Müttern keine geringeren Geburtsgewichte.

Der Einfluss des Untersuchungsjahres war teilweise signifikant. Die höchsten Gewichte wurden jeweils im Jahr 2002 erreicht. Die Differenzierung zwischen den Jahren könnte methodische Ursachen haben oder durch veränderte Umweltfaktoren bedingt sein. Möglicherweise spielt auch die Tatsache, dass hier ein Modell mit sehr unterschiedlich besetzten bzw. leeren Zellen vorliegt, eine Rolle.

Tabelle 15: Ergebnisse in Oberholz 2005 bis 2008 (Rohdaten)

	MFS				SKF				MFS-BOO			
	n	MW	s	von-bis	n	MW	s	von-bis	n	MW	s	von-bis
Anzahl Ablammungen	198				147				72			
insg. geb. Lämmer/Ablammung		1,99	0,8	1-5		1,85	0,6	1-3		2,31	1,0	1-5
leb. geb. Lämmer/Ablammung		1,89	0,8	1-5		1,80	0,6	1-3		2,04	0,8	1-4
aufgez. Lämmer/Ablammung		1,75	0,7	0-4		1,47	0,7	0-3		1,92	0,7	1-4
Geburtsgewicht (kg)												
alle leb. geb. Lämmer	371	4,43	1,0	1,6-7,0	263	4,76	1,1	2,2-8,3	147	3,92	1,0	1,5-6,2
bis 30. Tag überlebende Lämmer	348	4,50	1,0	2,0-7,0	215	4,96	1,1	2,2-8,3	137	4,04	0,9	1,8-6,2
bis 30. Tag verendete Lämmer	23	3,37	1,0	1,6-5,2	48	3,88	1,0	2,4-6,3	10	2,31	0,8	1,5-4,3
Gewicht 30. Tag (kg)	348	12,04	2,9	4,0-20,3	215	14,66	3,4	6,4-23,7	137	11,20	3,1	3,2-18,1
LTZ (g/Tag)	348	252	75	33-443	215	323	95	83-530	137	239	79	37-417

Tabelle 16 Ergebnisse in Iden 2002-2005 und 2007-2008 (Rohdaten)

	MFS				SKF				LES			
	n	MW	s	von-bis	n	MW	s	von-bis	n	MW	s	von-bis
Anzahl Ablammungen	778				257				247			
insg. geb. Lämmer/Ablammung		1,89	0,6	1-4		1,75	0,6	1-3		1,97	0,6	1-4
aufgez. Lämmer/Ablammung		1,66	0,5	1-3		1,59	0,5	1-3		1,72	0,5	1-3
Geburtsgewicht (kg)												
bis 30. Tag überlebende Lämmer	1264	4,85	0,8	2,0-8,5	391	5,24	0,9	2,5-9,0	407	5,09	0,9	2,5-9,0
Alter bei 2. Wägung (Tage)	1264	33,8	6,0	20-57	391	35,0	5,5	19-54	407	34,1	5,5	22-54
Gewicht 30. Tag (kg) ¹	1264	12,8	2,6	5,5-21,4	391	14,6	2,8	5,1-23,0	407	14,6	2,7	7,6-24,0
LTZ (g/Tag)	1264	264	83	0-519	391	313	82	37-534	407	317	83	94-566

¹ korrigiert auf den 30. Lebenstag

Tabelle 17: Einfluss verschiedener Effekte auf das Geburtsgewicht (kg)

Effekt	SKF			MFS			LES			MFS-BOO		
	n	MW	SE	n	MW	SE	n	MW	SE	n	MW	SE
Betrieb							entfällt				entfällt	
Oberholz	215	5,14	0,07	343	4,53	0,05						
I den	391	5,26	0,06	1263	4,79	0,03						
Signifikanz		0,635			0,633							
Geburstyp												
1	115	5,91 ^a	0,09	228	5,37 ^a	0,06	51	5,83 ^a	0,12	15	5,50 ^a	0,17
2	424	5,06 ^b	0,05	1074	4,72 ^b	0,03	272	5,06 ^b	0,07	61	4,34 ^b	0,10
3	67	4,40 ^c	0,12	286	4,10 ^c	0,05	82	4,43 ^c	0,11	41	3,66 ^c	0,12
4	-	-	-	18	3,40 ^d	0,16	-	-	-	16	3,11 ^d	0,18
Signifikanz		0,000			0,000			0,000			0,000	
Geschlecht												
männlich	307	5,44	0,06	798	4,82	0,04	192	5,26	0,08	63	4,31	0,09
weiblich	299	4,99	0,07	808	4,59	0,04	213	5,03	0,08	70	4,16	0,10
Signifikanz		0,000			0,001			0,088			0,022	
Alter der Mutter												
1 Jahr	13	4,73 ^a	0,24	76	5,00 ^{ab}	0,09	30	4,80 ^{ab}	0,16	-	-	-
2 Jahre	185	5,15 ^a	0,08	348	4,66 ^{ab}	0,06	105	5,13 ^a	0,10	9	4,30 ^a	0,22
3 Jahre	141	5,16 ^a	0,09	340	4,60 ^a	0,06	104	5,25 ^b	0,10	15	3,93 ^a	0,17
≥ 4 Jahre	267	5,41 ^a	0,07	842	4,73 ^b	0,04	166	5,26 ^{ab}	0,09	109	4,32 ^a	0,08
Signifikanz		0,000			0,007			0,005			0,201	
Jahr												
2002	27	6,07 ^a	0,18	109	5,03 ^a	0,10	38	5,65 ^a	0,16	-	-	-
2003	67	5,32 ^b	0,13	133	4,60 ^b	0,08	43	5,10 ^{bc}	0,16	-	-	-
2004	66	5,43 ^{ab}	0,13	238	4,87 ^a	0,07	67	5,29 ^{acd}	0,13	-	-	-
2005	121	5,02 ^b	0,10	265	4,56 ^b	0,05	39	4,80 ^{bd}	0,15	59	4,05 ^a	0,11
2006	50	5,23 ^b	0,13	89	4,38 ^b	0,10	-	-	-	34	4,40 ^a	0,12
2007	150	5,00 ^b	0,10	438	4,64 ^{bc}	0,06	113	5,04 ^{bd}	0,12	31	4,02 ^a	0,14
2008	125	5,18 ^b	0,11	340	4,78 ^{ac}	0,06	105	4,99 ^{bd}	0,10	9	4,81 ^a	0,22
Signifikanz		0,022			0,007			0,098			0,037	
Gesamt	606	5,22	0,05	1606	4,70	0,03	405	5,14	0,06	133	4,24	0,07

Signifikanz $P \leq 0,05$

Bei dem zur Varianzanalyse verwendeten Tiermaterial war das Gewicht der Lämmer am 30. Tag (Tab. 18) mit 14,9 bzw. 14,8 kg für SKF und LES nahezu identisch. Dies entsprach einer Lebensstagszunahme von 328 bzw. 324 g/Tag (Tab. 19). Geringere Leistungen erreichten MFS und MFS-BOO.

Das Gewicht und die Lebensstagszunahme unterschieden sich zwischen den Betrieben nicht signifikant. Gesicherte Effekte waren dagegen für den Geburts- und Aufzuchttyp nachweisbar. Als Einling geborene und aufgezogene Lämmer hatten ein um 3,0 kg (MFS-BOO) bis 3,5 kg (LS) höheres Gewicht am 30. Tag als Lämmer, die als Zwilling geboren und aufgezogen wurden. Diese Ergebnisse liegen etwas über den Literaturangaben von Untersuchungen in Deutschland, woraus Unterschiede zwischen diesen Aufzuchttypen von durchschnittlich 2,6 kg ableitbar waren. Die Differenzen in der Zunahme variierten zwischen 63 (MFS-BOO) und 93 g/Tag (LS). Als Drilling geborene und aufgezogene Lämmer hatten gegenüber den Einlingen um 4,6 bis 6,7 kg geringere Gewichte bzw. um 99 bis 167 g/Tag geringere Zunahmen. Bei SKF und MFS war außerdem die Wachstumsleistung von Lämmern, die zwar als Einling aufgezogen, aber als Zwilling geboren wurden, signifikant geringer im Vergleich zu „echten“ Einlingen. Die Unterschiede betragen 2,6 bzw. 1,5 kg. Die Differenz von 3,0 kg bei LS war wegen der geringeren Tierzahl nicht signifikant. Leistungsunterschiede zwischen „echten“ Zwillingen und als Drilling geborene, aber als Zwilling aufgezogene Lämmer, waren weniger ausgeprägt und konnten auch statistisch nicht gesichert werden. Der Einfluss des Geburtstyps bei gleichem Aufzuchttyp wird auch in der Literatur bestätigt.

Das Geschlecht übte mit Ausnahme von MFS-BOO auch im Alter von 30 Tagen einen signifikanten Einfluss auf das Gewicht aus. Die zur Geburt vorhandenen Unterschiede von 0,15 bis 0,45 kg erhöhten sich auf 0,4 bis 1,3 kg. In der Literatur werden Werte von durchschnittlich 0,8 kg angegeben. Differenzen in der Zunahme zwischen den Geschlechtern waren in der vorliegenden Untersuchung allerdings bei keiner Rasse statistisch gesichert.

Das Alter der Mutter hat keinen signifikanten Einfluss auf das Gewicht der Lämmer am 30. Tag. Das gleiche gilt mit Ausnahme von LS auch für die Lebensstagszunahme. Bei den Ergebnissen für die einzelnen Untersuchungsjahre fallen die erhöhten Gewichte und Zunahmen im Jahr 2002 auf, vor allem bei MFS.

Im Hinblick auf die beabsichtigte Berücksichtigung rassetypischer Geburtsgewichte in der Feldeleistungsprüfung werden die Ergebnisse für die hier vorliegenden Rassen in Abhängigkeit von Geburtstyp und Geschlecht in Tab. 20 dargestellt. Im Vergleich zu den bisher in einigen Zuchtverbänden verwendeten Standardgewichten sind die gefundenen Werte deutlich höher. Für Einlinge der Rassen SKF und LS werden in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern 4,5 kg angesetzt, während in diesen Untersuchungen 5,6 bis 6,1 kg ermittelt wurden. Das Standardgewicht für MFS-Einlinge von 4,0 bzw. 4,5 kg ist im Vergleich zu den hier gefundenen 5,2 und 5,9 kg ebenfalls zu niedrig angesetzt. Ähnliches gilt für Zwillinge, bei denen die Standardgewichte etwa 1,5 kg unter

den in Tab. 6 dargestellten Werten liegen. Für Drillinge und Vierlinge existieren in den beiden genannten Zuchtverbänden keine Standardgewichte. Die in Bayern für Drillinge verwendeten 3,0 kg sind anhand der hier gefundenen Ergebnisse ebenfalls als zu niedrig einzuschätzen.

Tabelle 18: Einfluss verschiedener Effekte auf das Gewicht am 30. Tag (kg)

Effekt	SKF			MFS			LES			MFS-BOO		
	n	MW	SE	n	MW	SE	n	MW	SE	n	MW	SE
Betrieb							entfällt				entfällt	
Oberholz	213	15,1	0,2	328	12,5	0,2						
Iden	315	14,8	0,2	1037	13,2	0,1						
Signifikanz	0,529			0,969								
Geb./Aufz.typ												
1/1	98	17,5 ^a	0,3	192	15,3 ^a	0,2	42	17,8 ^a	0,4	15	15,2 ^a	0,6
2/1	47	14,9 ^{bc}	0,4	113	13,8 ^b	0,2	23	14,8 ^{ab}	0,5	-	-	-
2/2	333	14,1 ^{bc}	0,2	815	12,0 ^c	0,1	207	14,3 ^a	0,2	60	12,2 ^b	0,3
3/2	32	13,0 ^{cd}	0,5	138	11,8 ^c	0,1	47	13,1 ^a	0,4	10	11,7 ^{ab}	0,7
3/3	18	10,8 ^d	0,6	107	10,7 ^d	0,3	26	12,8 ^a	0,4	28	9,9 ^b	0,5
Signifikanz	0,000			0,000			0,000			0,000		
Geschlecht												
männlich	266	15,6	0,2	692	13,2	0,1	162	15,0	0,2	53	12,4	0,3
weiblich	262	14,3	0,2	673	12,6	0,1	183	14,6	0,2	60	12,0	0,3
Signifikanz	0,015			0,032			0,038			0,208		
Alter der Mutter												
1 Jahr	12	15,1 ^a	0,7	44	12,4 ^a	0,4	27	14,6 ^a	0,5	-	-	-
2 Jahre	151	15,5 ^a	0,3	301	12,9 ^a	0,2	83	15,6 ^a	0,3	9	11,4 ^a	0,7
3 Jahre	126	14,8 ^a	0,3	275	12,9 ^a	0,2	88	14,1 ^a	0,3	12	11,8 ^a	0,6
≥ 4 Jahre	239	14,6 ^a	0,2	745	13,1 ^a	0,1	147	14,9 ^a	0,2	92	12,5 ^a	0,3
Signifikanz	0,594			0,021			0,200			0,113		
Jahr												
2002	26	16,3 ^a	0,6	105	15,3 ^a	0,3	38	16,6 ^a	0,4	-	-	-
2003	49	14,4 ^b	0,5	105	12,0 ^{bc}	0,3	33	16,0 ^{ab}	0,5	-	-	-
2004	56	14,3 ^{bc}	0,4	213	12,7 ^b	0,2	53	15,2 ^{bd}	0,4	-	-	-
2005	84	14,6 ^{ab}	0,3	121	12,5 ^{bc}	0,3	10	16,7 ^{abcd}	0,8	50	11,4 ^a	0,4
2006	49	15,7 ^{ac}	0,4	88	12,2 ^{bc}	0,3	-	-	-	33	12,9 ^b	0,4
2007	150	14,9 ^{ab}	0,3	426	13,2 ^b	0,2	110	14,3 ^{bd}	0,3	23	12,2 ^{ab}	0,5
2008	114	15,2 ^{ab}	0,3	307	12,3 ^c	0,2	101	13,0 ^c	0,3	7	12,9 ^b	0,8
Signifikanz	0,036			0,000			0,000			0,254		
Gesamt	528	14,9	0,1	1365	12,9	0,1	345	14,8	0,2	113	12,2	0,2

Tabelle 19: Einfluss verschiedener Effekte auf die Lebenstagszunahme bis zum 30. Tag (g/Tag)

Effekt	SKF			MFS			LES			MFS-BOO				
	n	MW	SE	n	MW	SE	n	MW	SE	n	MW	SE		
Betrieb							entfällt				entfällt			
Oberholz	213	338	6	328	265	5								
Iden	315	320	5	1037	281	4								
Signifikanz	0,293			0,851										
Geb./Aufz.typ														
1/1	98	390 ^a	8	192	329 ^a	7	42	400 ^a	12	15	324 ^a	16		
2/1	47	340 ^b	12	113	307 ^b	9	23	325 ^{ab}	15	-	-	-		
2/2	333	302 ^b	5	815	243 ^c	4	207	307 ^b	7	60	261 ^b	10		
3/2	32	280 ^{bc}	14	138	252 ^c	7	47	284 ^b	12	10	264 ^{abc}	18		
3/3	18	223 ^c	19	107	230 ^c	8	26	279 ^b	14	28	213 ^c	13		
Signifikanz	0,000			0,000			0,023			0,000				
Geschlecht														
männlich	266	341	6	692	282	4	162	324	7	53	265	10		
weiblich	262	314	6	673	268	4	183	324	7	60	263	9		
Signifikanz	0,142			0,193			0,213			0,470				
Alter der Mutter														
1 Jahr	12	345 ^a	22	44	251 ^a	12	27	329 ^{ab}	15	-	-	-		
2 Jahre	151	350 ^a	8	301	276 ^a	6	83	352 ^a	10	9	237 ^a	20		
3 Jahre	126	323 ^a	8	275	276 ^a	6	88	295 ^b	10	12	262 ^a	17		
≥ 4 Jahre	239	311 ^a	6	745	280 ^a	4	147	324 ^{ab}	8	92	269 ^a	8		
Signifikanz	0,347			0,108			0,027			0,149				
Jahr														
2002	26	342 ^{abc}	16	105	344 ^a	10	38	366 ^a	14	-	-	-		
2003	49	299 ^a	14	105	248 ^{bc}	10	33	361 ^{ab}	15	-	-	-		
2004	56	307 ^{ac}	12	213	262 ^b	7	53	336 ^{ab}	11	-	-	-		
2005	84	320 ^{abc}	10	121	267 ^{bc}	8	10	387 ^{abc}	24	50	238 ^a	11		
2006	49	354 ^b	12	88	264 ^b	11	-	-	-	33	291 ^b	12		
2007	150	334 ^{bc}	9	426	286 ^b	6	110	312 ^b	10	23	260 ^{ab}	15		
2008	114	334 ^{abc}	9	307	254 ^c	6	101	271 ^c	9	7	271 ^b	23		
Signifikanz	0,022			0,000			0,000			0,225				
Gesamt	528	328	4	1365	275	3	345	324	5	113	264	7		

Tabelle 20: Korrigierte Mittelwerte für das Geburtsgewicht (kg) in Abhängigkeit von Geburtstyp und Geschlecht

Rasse	Geburtstyp	männlich	weiblich
SKF	1	6,0	5,8
	2	5,3	4,9
	3	4,7	4,2
	4	-	-
MFS	1	5,9	5,2
	2	4,8	4,6
	3	4,1	4,1
	4	3,3	3,4
LES	1	6,1	5,6
	2	5,1	5,0
	3	4,6	4,3
	4	-	-
MFS-BOO	1	5,5	5,5
	2	4,4	4,2
	3	4,0	3,3
	4	3,1	3,2

3.1.3 Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen bestätigen, dass der Geburtstyp den größten Einfluss auf das Geburtsgewicht ausübt. Die Festlegung von rassespezifischen Standardgeburtsgewichten für die Feldeleistungsprüfung sollte deshalb mindestens nach Geburtstyp getrennt erfolgen. Dabei sollten Standardgewichte nicht nur – wie in einigen Bundesländern üblich – für die Gruppen Einlinge und Zwillinge bzw. Einlinge und Mehrlinge festgelegt werden, sondern auch differenziert nach Drillingen und Vierlingen (würde nur für sehr fruchtbare Rassen wie Milchschaaf oder Rassen mit Booroola-Gen zutreffen). Über eine Berücksichtigung des Geschlechts ist zu diskutieren, da die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Lämmern in den meisten Fällen zwar signifikant, in ihrer Höhe aber geringer waren als die Unterschiede zwischen den Geburtstypen. Der Einfluss des Alters der Mutter war ebenfalls relativ gering und gestaltete sich zum Teil nicht in der aus der Literatur bekannten Form. Deshalb erscheint eine Berücksichtigung dieses Effektes nicht unbedingt erforderlich.

Zu prüfen ist in weiteren Untersuchungen die Möglichkeit, Rassen mit ähnlichem Leistungsniveau zusammenzufassen. Nach den vorliegenden Ergebnissen wäre dies für die Rassen SKF und LES sinnvoll.

Der Wachstumsverlauf bis zum 30. Tag wird am stärksten vom Geburts- und Aufzuchttyp beeinflusst. Das Geschlecht spielt eine geringere Rolle und das Alter der Mutter ist für diese Betrachtungsweise ohne Bedeutung. Bei einer eventuellen Vorverlegung der Feldeleistungsprüfung vom

100. auf den 60. Lebenstag ist mit einem stärkeren Einfluss des Geburts- und Aufzuchttyps auf das Wachstum zu rechnen, der bei der Zuchtwertschätzung berücksichtigt werden sollte.

3.2. Ergebnisse (Teil LfULG/SSZV)

3.2.1 Material und Methode, Versuchsanstellung

- Untersuchungen in acht Herdbuchbetrieben in Sachsen (7) und Sachsen-Anhalt (1) unter Einbeziehung von sechs Intensivrassen (MLS, MFS, SKF, SUF, TEX, LES)

Datenbasis:

- Ablammpériode 1: Einbeziehung der Lämmer aller Mutterschafe, die im Zeitraum 1.12.2006 –30.6.2007 ablampten
- Ablammpériode 2: Einbeziehung der Lämmer aller Mutterschafe, die im Zeitraum 1.7.2007 – 31.3.2008 ablampten
- Erfassung der geborenen Lämmer (Abstammung, Geburtstyp, Geschlecht), Kennzeichnung und Ermittlung der Geburtsgewichte (Schaf haltende Betriebe)
- Erfassung der Gewichte am 61. Lebenstag (+/- 3 Lebenstage) durch Schaf haltende Betriebe und z. T. SSZV
- Erfassung der Gewichte am 101. Lebenstag (+/- 3 Lebenstage) durch Schaf haltende Betriebe und z. T. SSZV
- Aufbereitung der erhobenen Daten in einer Datenbank als Vorbereitung für die Auswertung (SSZV)
- Abgleich mit den Herdbuchdaten zu den einbezogenen Tieren in Sachsen (SSZV)
- Schlachtkörperbewertung und -zerlegung von ca. 1 % der gewogenen Lämmer, die exemplarisch einer Testschlachtung unterzogen wurden (LfULG)
- Auswertung der erhobenen Daten, Vorschläge für die zukünftige Gestaltung der Feldleistungsprüfung beim Schaf

3.2.2 Datenbasis der Ablammpérioden 1 (12/2006 - 6/2007) und 2 (7/2007 - 3/2008)

Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen in den fünf Schaf haltenden Betrieben Sachsens, den beiden Lehr- und Versuchsguten Sachsens sowie der LLFG Sachsen-Anhalt konnten die Daten der nachfolgend dargestellten Tiere in die Auswertung einbezogen werden (Tab. 21 – Tab. 23 sowie Abb. 4).

Tabelle 21: Datenbasis SN bzw. ST nach Rasse, Geschlecht, Standort

Kriterium	Rasse	Standort	GESCHLECHT	Anzahl einbezogene Lämmer
SN, Anzahl nach Rassen, Standort und Geschlecht	00	SN00006	1	230
	00	SN00006	2	216
	00	SN00011	1	14
	00	SN00011	2	13
	00	SN00015	1	208
	00	SN00015	2	218
	01	SN01002	1	105
	01	SN01002	2	84
	01	SN01002	3	3
	01	SN01006	1	91
	01	SN01006	2	80
	01	SN01021	1	22
	01	SN01021	2	23
	05	SN05004	1	67
	05	SN05004	2	54
	05	SN05004	3	2
	05	SN05011	1	53
	05	SN05011	2	55
	05	SN05017	1	192
	05	SN05017	2	169
	07	SN07002	1	6
	07	SN07002	2	18
	07	SN07004	1	24
	07	SN07004	2	21
	08	SN08010	1	85
	08	SN08010	2	82
	08	SN08014	1	62
	08	SN08014	2	65
	100	SN05017		23
	100	SN05017	1	329
	100	SN05017	2	336
	100	SN07004	1	9
	100	SN07004	2	7
100	SN08010	1	1	
100	SN08010	2	1	
SN, Anzahl nach Rassen	00	Merinolandschaf		899
	01	Merinofleischschaf		408
	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf		592
	07	Texel		69
	08	Suffolk		294
	100	Kreuzungen		706
SN, Anzahl Lämmer gesamt				2968
Iden, Anzahl nach Rassen, Standort und Geschlecht	01	SA01070	1	368
	01	SA01070	2	313
	05	SA05010	1	102
	05	SA05010	2	80
	10	SA10001	1	128
	10	SA10001	2	103
Iden, Anzahl nach Rassen	01	Merinofleischschaf		681
	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf		182
	10	Leineschaf		231
Iden, Anzahl Lämmer gesamt				1094
SN+Iden, Anzahl Lämmer gesamt				4062

Tabelle 22: Datenbasis gesamt nach Züchtern und Rassen

Standort	Rasse Code	Rasse	geprüfte Lämmer
SN01002	01	Merinofleischschaf	192
SN05004	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf	123
SN07002	07	Texel	24
SN01006	01	Merinofleischschaf	171
SN01021	01	Merinofleischschaf	45
SN05011	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf	108
SN00011	00	Merinolandschaf	27
SN07004	07	Texel	61
SN00006	00	Merinolandschaf	446
SN05017	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf	1049
SN00015	00	Merinolandschaf	426
SN08010	08	Suffolk	169
SN08014	08	Suffolk	127
nach Rassen:			
	00	Merinolandschaf	899
	01	Merinofleischschaf	408
	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf	592
	07	Texel	69
	08	Suffolk	294
	100	Kreuzungen	706
Sachsen gesamt:			2968
LVG Iden	01	Merinofleischschaf	681
LVG Iden	05	Schwarzköpfiges Fleischschaf	182
LVG Iden	10	Leineschaf	231
Iden gesamt:			1094
Sachsen und Iden 2007+2008 gesamt:			4062

Im Rahmen der Untersuchungen des FuE-Projektes konnten insgesamt 4.062 geborene Lämmer einbezogen werden. Die Verteilung auf die untersuchten Rassen ist in Abb. 4 ersichtlich. Dabei ist festzustellen, dass die zahlenmäßig bedeutsamsten Wirtschaftsschafassen in Sachsen mit einem beachtlichen Stichprobenumfang zwischen 744 und 1.089 Lämmern erreichen. Dieser lässt auch vertiefende Auswertungen zu.

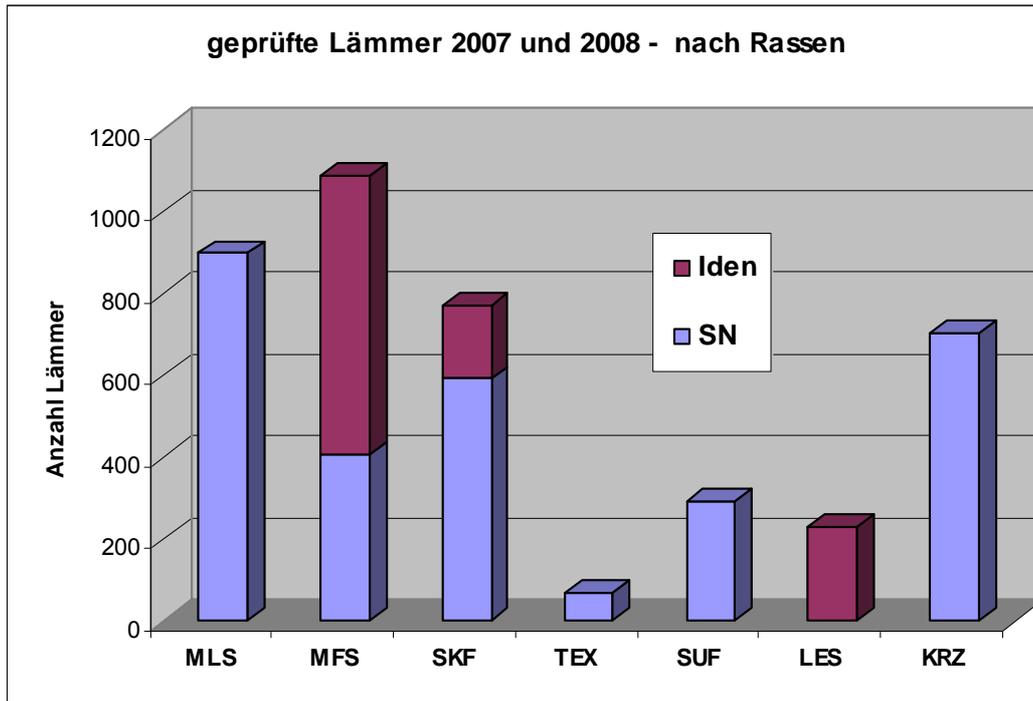


Abbildung 4: Einbezogene Lämmer der Ablamperioden 2006/07 und 2007/08

3.2.3 Datenbasis zu den Geburtsgewichten 2002 - 2008

Über den Prüfumfang im Mehrländerprojekt (FuE-Projekt) hinaus konnten in die Auswertung noch Geburtsgewichte einbezogen werden, die durch das Albrecht-Daniel-Thaer-Institut für Agrarwissenschaften e.V. an der Universität Leipzig (ADT) im Rahmen früherer Forschungsarbeiten im LVG Oberholz und der LLG (Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden) erhoben wurden (vgl. Kapitel 3.1.). Zusammengefasst ist die Datenbasis in Tabelle 23 dargestellt.

Für alle einbezogenen Lämmer wurden dabei Standort, Rasse, Geschlecht und Geburtstyp erfasst, sodass nach diesen Kriterien zahlreiche Auswertungen möglich sind.

Tabelle 23: Datenbasis Geburtsgewichte der Jahre 2002 - 2008

Kriterium	Rasse	Geschlecht	Anzahl
ADT nach Rassen bis 2006	01		942
	05		363
	10		187
ADT bis 2006 gesamt			1492
FE-Projekt nach Rassen ab 2006	00		680
	01		923
	05		708
	07		69
	08		259
	10		202
	100		676
FE-Projekt ab 2006 gesamt			3517
Geburtsgewichte gesamt nach Rasse, Geschlecht	00	1	327
	00	2	353
	01	1	952
	01	2	910
	01	3	3
	05	1	556
	05	2	513
	05	3	2
	07	1	30
	07	2	39
	08	1	133
	08	2	126
	10	1	194
	10	2	195
	100	1	336
100	2	340	
Geburtsgewichte gesamt nach Rasse	00		680
	01		1865
	05		1071
	07		69
	08		259
	10		389
	100		676
Geburtsgewichte gesamt			5009

3.2.4 Ergebnisse der Untersuchungen im Rahmen zu Geburtsgewichten, 60-Tage- und 100-Tage-Gewichte

3.2.4.1 Geburtsgewichte

Im Folgenden werden zunächst die im Rahmen des FuE-Projektes für die Ablamperioden 2006/07 und 2007/08 für Sachsen und Iden dargestellt. Die Einbeziehung der zusätzlichen Geburtsgewichte für die Jahre 2002 bis 2006 erfolgt unter Kapitel 3.3.2.

Tabelle 24: Geburtsgewichte Sachsen 2006/07 und 2007/08

Kriterium	Rasse	Geschlecht	Geburtstyp	Anzahl	Mittelwert von LM Geburt	
nach Rasse, Geschlecht und Geburtstyp	00	1	E	102	6,8	
	00	1	Z	214	5,5	
	00	1	D	11	4,6	
	00	2	E	104	6,5	
	00	2	Z	241	5,3	
	00	2	D	8	4,6	
	01	1	E	33	5,6	
	01	1	Z	118	4,7	
	01	1	D	37	4,1	
	01	1	V	8	3,0	
	01	1	F	4	2,6	
	01	2	E	24	5,3	
	01	2	Z	103	4,4	
	01	2	D	36	3,8	
	01	2	V	14	2,7	
	01	2	F	1	2,0	
	01	3	E	1	5,0	
	01	3	Z	1	4,5	
	01	3	D	1	3,4	
	05	1	E	97	5,8	
	05	1	Z	186	5,0	
	05	1	D	7	4,1	
	05	2	E	78	5,5	
	05	2	Z	171	4,7	
	05	2	D	14	4,1	
	05	3	Z	2	5,1	
	07	1	E	13	6,0	
	07	1	Z	15	5,2	
	07	1	D	2	6,0	
	07	2	E	18	5,1	
	07	2	Z	20	4,7	
	07	2	D	1	4,0	
	08	1	E	44	6,4	
	08	1	Z	83	5,1	
	08	1	D	6	4,2	
	08	2	E	51	6,0	
	08	2	Z	72	4,9	
	08	2	D	3	4,3	
	Kreuzungen	100		E	1	5,3
		100	1	E	108	5,9
100		1	Z	217	5,3	
100		1	D	11	4,7	
100		2	E	132	5,8	
100		2	Z	200	5,1	
100		2	D	7	4,6	
nach Rasse und Geschlecht	00	1		327	5,9	
	00	2		353	5,6	
	01	1		200	4,6	
	01	2		178	4,3	
	01	3		3	4,3	
	05	1		290	5,2	
	05	2		263	4,9	
	05	3		2	5,1	
	07	1		30	5,6	
	07	2		39	4,8	
	08	1		133	5,5	
	08	2		126	5,3	
	100			1	5,3	
	100	1		336	5,5	
100	2		339	5,4		
nach Rasse	00			680	5,7	
	01			381	4,5	
	05			555	5,1	
	07			69	5,2	
	08			259	5,4	
100			676	5,4		
SN gesamt				2620	5,3	

Innerhalb des Untersuchungszeitraums konnten die Geburtsgewichte von 2.620 Lämmern ermittelt werden, darunter 1.316 männliche (Code 1), 1.298 weibliche (Code 2) und fünf Zwitter (Code 3), bei einem Lamm fehlt die Zuordnung des Geschlechtes. Alle geborenen Lämmer konnten einem Geburtstyp zugeordnet werden, so wurden 806 Einlinge, 1.643 Zwillinge, 144 Drillinge, 22 Vierlinge und fünf Fünflinge geboren, von denen das Geburtsgewicht erfasst wurde (Tabelle 24). Die prozentuale Verteilung der Ablammungen auf die Geburtstypen im Rahmen des FuE-Projektes zeigt Abb. 5.

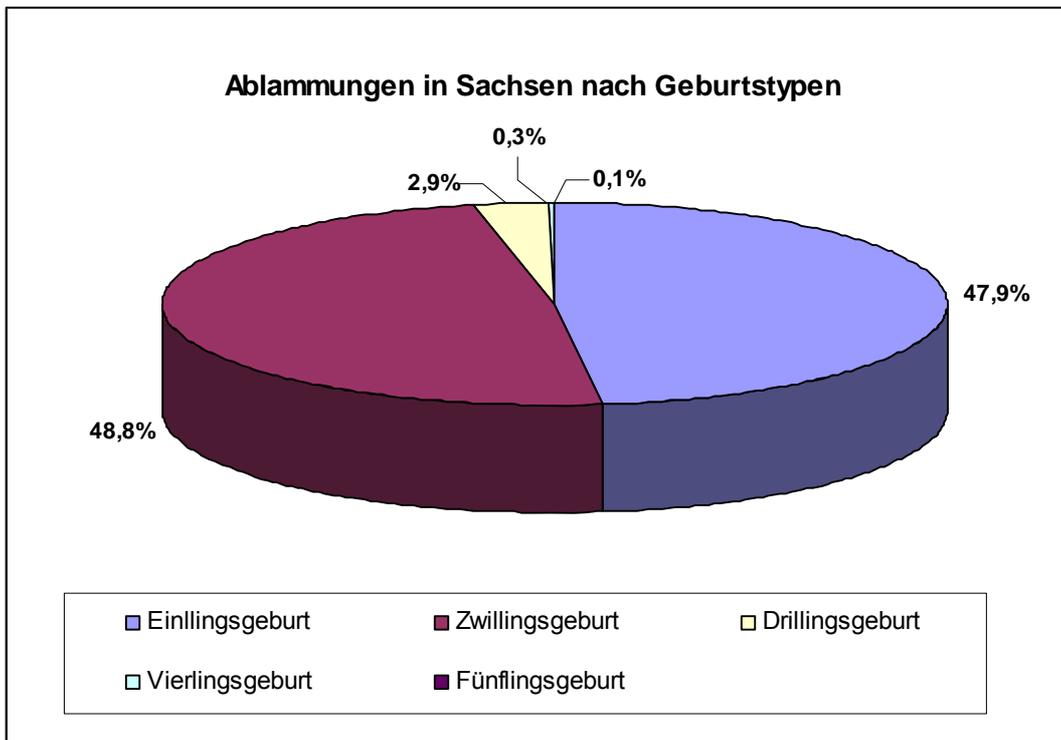


Abbildung 5: Prozentuale Verteilung der Ablammungen auf die Geburtstypen (SN 2006 - 2008)

Hinsichtlich der Auswertung der Geburtsgewichte nach Rassen fällt auf, dass die MLS-Lämmer mit 5,7 kg deutlich die höchsten Gewichte aufweisen, gefolgt von den Lämmern der Rasse Suffolk und den Kreuzungslämmern mit jeweils 5,4 kg. Bei den Kreuzungslämmern handelt es sich zum überwiegenden Teil um Lämmer aus MLS-Muttern, die mit SKF-Bock angepaart wurden. Zwischen den Texel-Lämmern (5,2 kg) und den SKF-Lämmern (5,1 kg) gibt es kaum nennenswerte Unterschiede. Die Lämmer der Rasse MFS, die während der Untersuchungsperiode in Sachsen geboren wurden, weisen mit 4,5 kg dagegen deutlich niedrigere Geburtsgewichte auf. Bei dieser Betrachtung ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Anteil von den Mehrlingsgeburten bei den Merinofleischschafen mit 71 % deutlich höher liegt als im Mittel aller untersuchten Ablammungen (51 %).

Eine detaillierte Interpretation der Untersuchungen zum Geburtsgewicht unter Einbeziehung von Rasse, Geschlecht und Geburtstyp soll allerdings unter Kapitel 3.3.2 vorgenommen werden, wenn die Gesamtstichprobe analysiert wird.

Nachfolgend werden in Tabelle 25 noch die Geburtsgewichte, die im Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden während der Ablampperioden 2006/07 und 2007/08 erhoben wurden, dargestellt. Hier wurden neben den auch in Sachsen untersuchten Rassen MFS und SKF zusätzlich Tiere der Rasse Leineschaf (LES) einbezogen. Zu bemerken ist dabei, dass es sich in Iden um Leineschafe handelt, die als Wirtschaftsrassen gehalten werden. Im Unterschied dazu sind die im Herdbuch des SSZV geführten Leineschafe dem „ursprünglichen Typ“ (LEU) zuzuordnen und zählen zu den Landschaftsrassen.

Tabelle 25: Geburtsgewichte Iden 2006/07 und 2007/08

Kriterium	Rasse	Geschlecht	Geburtstyp	Anzahl	Mittelwert von LM Geburt
Iden, nach Rasse, Geschlecht, Geburtstyp	01	1	E	45	5,2
	01	1	Z	195	4,8
	01	1	D	43	4,2
	01	2	E	37	5,1
	01	2	Z	184	4,7
	01	2	D	38	4,2
	05	1	E	20	5,3
	05	1	Z	61	5,2
	05	1	D	6	4,6
	05	2	E	15	5,6
	05	2	Z	47	4,8
	05	2	D	4	4,0
	10	1	E	12	5,7
	10	1	Z	66	5,0
	10	1	D	28	4,4
	10	1	V	1	5,0
	10	2	E	8	4,6
	10	2	Z	64	4,9
	10	2	D	22	4,2
	10	2	V	1	5,0
Iden, nach Rasse, Geschlecht	01	1		283	4,8
	01	2		259	4,7
	05	1		87	5,2
	05	2		66	5,0
	10	1		107	4,9
	10	2		95	4,7
Iden, nach Rasse	01			542	4,7
	05			153	5,1
	10			202	4,8
Iden, alle			897	4,8	
SN gesamt			2620	5,3	
SN+Iden gesamt			3517	5,2	

Innerhalb des Untersuchungszeitraums konnten in Iden die Geburtsgewichte von 897 Lämmern ermittelt werden, darunter 477 männliche und 420 weibliche. Alle geborenen Lämmer konnten einem Geburtstyp zugeordnet werden, so wurden 137 Einlinge, 617 Zwillinge, 141 Drillinge und zwei Vierlinge geboren, von denen das Geburtsgewicht erfasst wurde. Die prozentuale Verteilung der Ablammungen auf die Geburtstypen wird stark vom hohen Anteil untersuchter MFS-Tiere bestimmt. So waren 27,8 % Einlingsgeburten und 72,2 % Mehrlingsgeburten (dar. 62,6 % Zwillings-, 9,5 % Drillings- und 0,1 % Vierlingsgeburten) zu verzeichnen. Diese Ergebnisse sind daher mit den separaten Aussagen für die Rasse MFS in Sachsen vergleichbar.

Auch die ermittelten Geburtsgewichte nach Rassen weichen für die MFS mit 4,7 kg bzw. für die SKF mit 5,1 kg nicht wesentlich von den sächsischen Mittelwerten ab und lassen folgende Erkenntnisse zu:

- Insgesamt wurden im Rahmen des FuE-Projektes in Sachsen und Sachsen-Anhalt für die Ablampperioden 2006/07 und 2007/08 die Geburtsgewichte von 3.517 Lämmern erfasst.
- Dabei handelt es sich um 1.793 männliche und 1.718 weibliche Lämmer.
- Es wurden 2.841 Lämmer von sechs Wirtschaftsrassen in die Untersuchung einbezogen sowie 676 Kreuzungslämmer (vorwiegend MLS x SKF).
- 43 % der Ablammungen waren Einlingsgeburten, 52 % Zwillingsgeburten und 5 % Mehrlingsgeburten mit 3, 4 oder 5 Lämmern.
- Das durchschnittliche Geburtsgewicht der Lämmer betrug 5,2 kg und lag damit im Rahmen der unter Punkt 3.2 vorgestellten Ergebnisse. Diese Daten, die ja in zwei der auch aktuell untersuchten Betriebe gewonnen wurden, fließen nachfolgend in die Gesamtstichprobe ein, sodass von einer ausreichenden Homogenität der Daten ausgegangen werden kann.
- Bereits jetzt ist festzustellen, dass die aktuell ermittelten Daten für die vergleichbaren Rassen deutlich über den unter Punkt 2.1 dargestellten historischen Geburtsgewichten liegen (mit Ausnahme der MFS-Lämmer).

3.2.4.2 Geburtsgewichte - Gesamtstichprobe

Wie in Tabelle 26 dargestellt, wurden in die nachfolgenden Auswertungen insgesamt 5.009 Lämmer einbezogen, darunter 2.528 männliche (Code 1), 2.476 weibliche (Code 2) sowie fünf Zwitter (Code 3).

Die rassenmäßige Verteilung der einbezogenen Lämmer zeigt Abbildung 6: Aufgrund der Einbeziehung der Lämmer früherer Untersuchungen machen die Merinofleischschaf-Lämmer mit 1.865 den größten Teil der Stichprobe aus (37,2 %). Aber auch die Rassen Merinolandschaf, Schwarzköpfiges Fleischschaf und Leineschaf bieten mit ca. 700 bis 400 untersuchten Lämmern einen ausreichenden Stichprobenumfang für gesicherte Ergebnisse. Es wurden darüber hinaus 259 Suffolk- bzw. 69 Texel-Lämmer einbezogen, diese rassenmäßige Verteilung spiegelt (mit Ausnahme der

MFS, die einen deutlichen geringeren Anteil annehmen) auch annähernd die Rassenanteile unter den Wirtschaftsrassen in den Herdbüchern des SSZV wider.

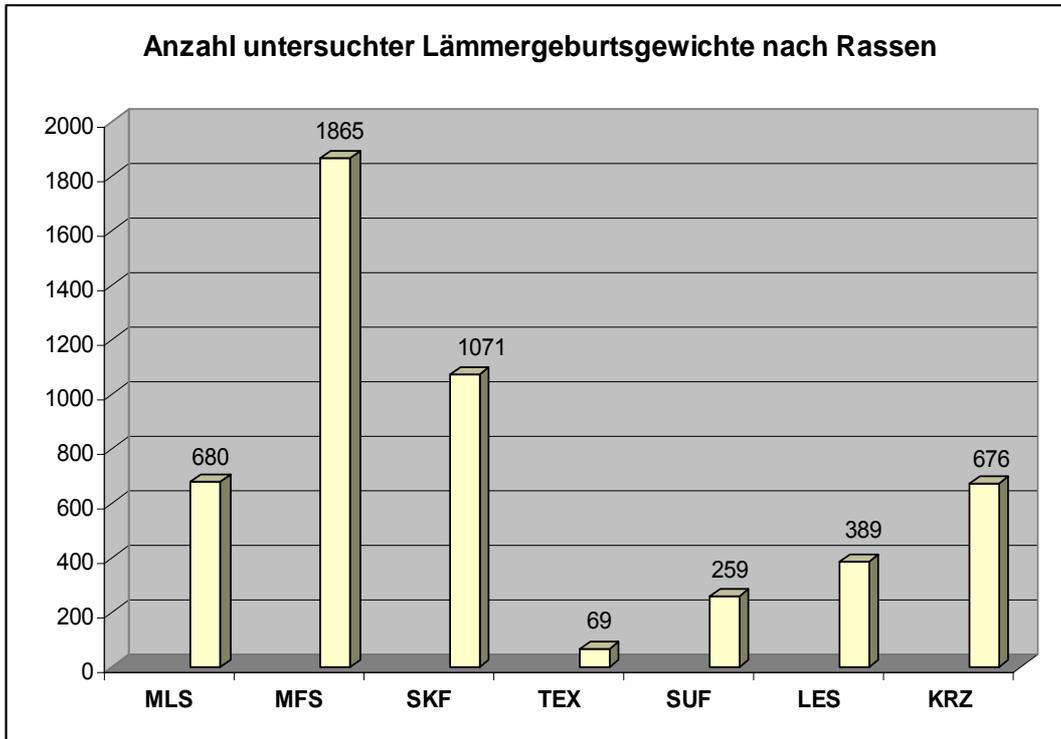


Abbildung 6: Anzahl untersuchter Lämmergeburtsgewichte nach Rassen (Gesamtstichprobe)

Tabelle 26: Geburtsgewichte Gesamtstichprobe nach Rasse und Geschlecht

Kriterium	Rasse	Geschlecht	Geburtstyp	Anzahl	Mittelwert von LM Geburt
gesamt, nach Rasse und Geschlecht	MLS	1		327	5,9
	MLS	2		353	5,6
	MFS	1		952	4,7
	MFS	2		910	4,5
	MFS	3		3	4,3
	SKF	1		556	5,2
	SKF	2		513	4,9
	SKF	3		2	5,1
	TEX	1		30	5,6
	TEX	2		39	4,8
	SUF	1		133	5,5
	SUF	2		126	5,3
	LES	1		194	5,1
	LES	2		195	4,9
	KRZ	1		336	5,5
	KRZ	2		340	5,4
	gesamt, nach Rasse	MLS			680
MFS				1865	4,6
SKF				1071	5,1
TEX				69	5,2
SUF				259	5,4
LES				389	5,0
KRZ				676	5,4
Gesamtstichprobe				5009	5,1

Zusammenfassend lassen sich aus der vorliegenden Tabelle 26 sowie aus Abb. 6 zunächst folgende Aussagen ableiten:

- Die höchsten Geburtsgewichte weisen mit 5,7 kg die MLS-Lämmer auf, gefolgt von den SUF-Lämmern und den Kreuzungslämmern (überwiegend MLS-Mutter x SKF-Bock) mit jeweils 5,4 kg.
- Die Lämmer der Rassen TEX (5,2 kg), SKF (5,1 kg) sowie LES (5,0 kg) liegen auf annähernd gleichem Niveau.
- Deutlich fallen bei dieser Betrachtungsweise der MFS-Lämmer mit 4,6 kg ab, was jedoch in erster Linie durch den wesentlich höheren Anteil von Mehrlingsgeburten zu begründen sein könnte.
- Betrachtet man die Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb einer Rasse, so bestätigt sich, dass die männlichen Lämmer bei fast allen Rassen 0,2 kg schwerer sind (MLS: 0,3 kg) als die weiblichen Lämmer.
- Eine Ausnahme bildet dabei die Rasse TEX, hier waren die männlichen Lämmer mit 5,6 kg um 0,8 kg schwerer als die weiblichen Lämmer. Allerdings lässt die geringe Stichprobe bei dieser Rasse mit insgesamt nur 69 einbezogenen Lämmern keine Verallgemeinerungen zu.
- Bevor aus diesen Daten Richtwerte abgeleitet werden können, ist es zwingend notwendig, die Stichprobe noch hinsichtlich der Geburtstypen zu analysieren.

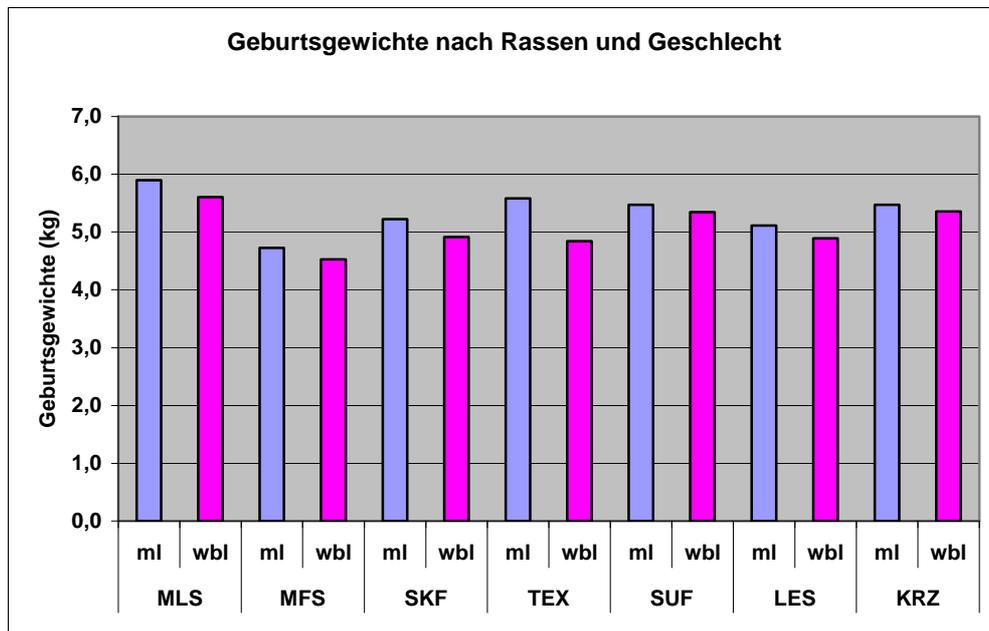


Abbildung 7: Geburtsgewichte nach Rassen und Geschlecht (Gesamtstichprobe)

Tabelle 27: Geburtsgewichte Gesamtstichprobe nach Rasse, Geschlecht und Geburtstyp

Kriterium	Rasse	Geschlecht	Geburtstyp	Anzahl	Mittelwert von LM Geburt
gesamt, nach Rasse, Geschlecht, Geburtstyp	MLS	1	E	102	6,8
	MLS	1	Z	214	5,5
	MLS	1	D	11	4,6
	MLS	2	E	104	6,5
	MLS	2	Z	241	5,3
	MLS	2	D	8	4,6
	MFS	1	E	145	5,5
	MFS	1	Z	595	4,8
	MFS	1	D	189	4,1
	MFS	1	V	19	2,9
	MFS	1	F	4	2,6
	MFS	2	E	112	5,2
	MFS	2	Z	580	4,7
	MFS	2	D	189	3,9
	MFS	2	V	28	3,1
	MFS	2	F	1	2,0
	MFS	3	E	1	5,0
	MFS	3	Z	1	4,5
	MFS	3	D	1	3,4
	SKF	1	E	158	5,8
	SKF	1	Z	363	5,0
	SKF	1	D	35	4,5
	SKF	2	E	117	5,6
	SKF	2	Z	350	4,8
	SKF	2	D	46	4,2
	SKF	3	Z	2	5,1
	TEX	1	E	13	6,0
	TEX	1	Z	15	5,2
	TEX	1	D	2	6,0
	TEX	2	E	18	5,1
	TEX	2	Z	20	4,7
	TEX	2	D	1	4,0
	SUF	1	E	44	6,4
	SUF	1	Z	83	5,1
	SUF	1	D	6	4,2
	SUF	2	E	51	6,0
	SUF	2	Z	72	4,9
	SUF	2	D	3	4,3
	LES	1	E	23	6,0
	LES	1	Z	129	5,2
	LES	1	D	41	4,4
	LES	1	V	1	5,0
	LES	2	E	23	5,2
	LES	2	Z	132	5,0
	LES	2	D	39	4,4
LES	2	V	1	5,0	
Kreuzungen	KRZ	1	E	108	5,9
	KRZ	1	Z	217	5,3
	KRZ	1	D	11	4,7
	KRZ	2	E	133	5,8
	KRZ	2	Z	200	5,1
	KRZ	2	D	7	4,6

Die Geburtsgewichte sollen in den nachfolgenden Abbildungen zunächst innerhalb einer Rasse nach Geburtstypen dargestellt werden. Die Zwitter (Code 3), die bei MFS und SKF geboren wurden, bleiben in diesen Übersichten unberücksichtigt.

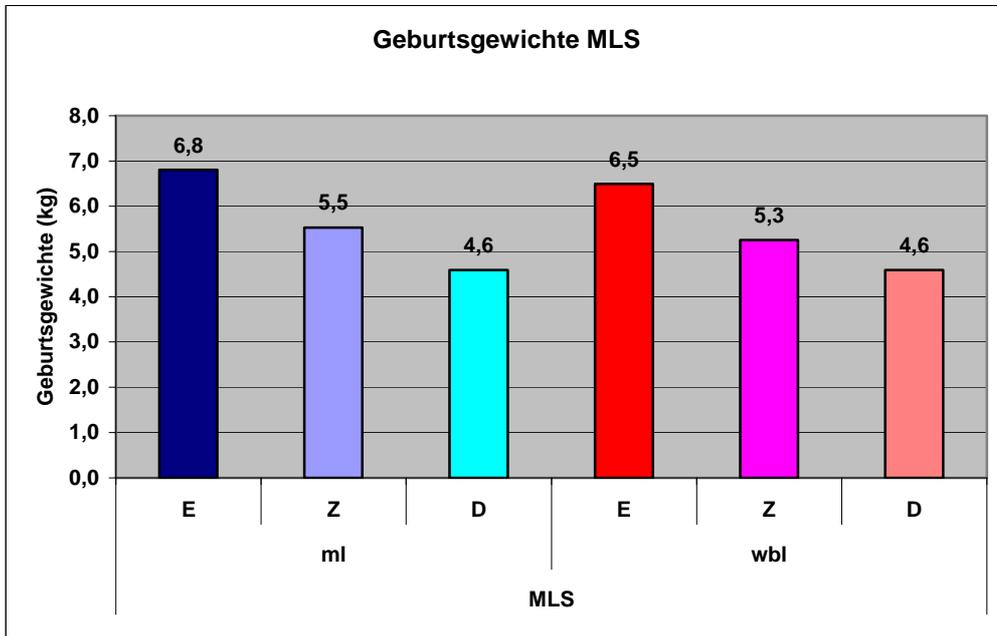


Abbildung 8: Geburtsgewichte Merinolandschaf nach Geburtstyp

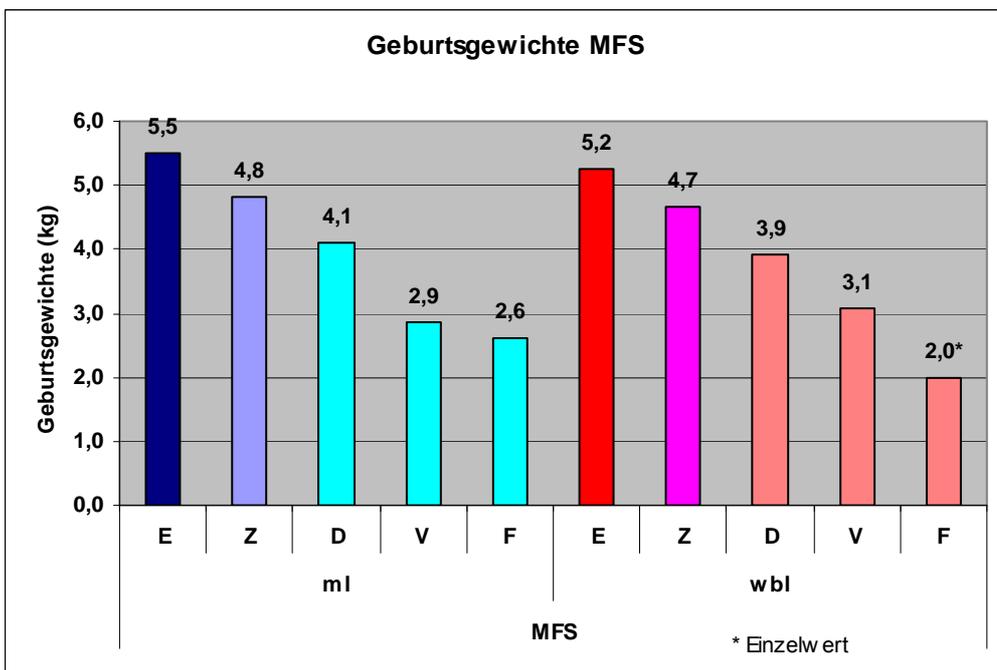


Abbildung 9: Geburtsgewichte Merinofleischschaf nach Geburtstyp

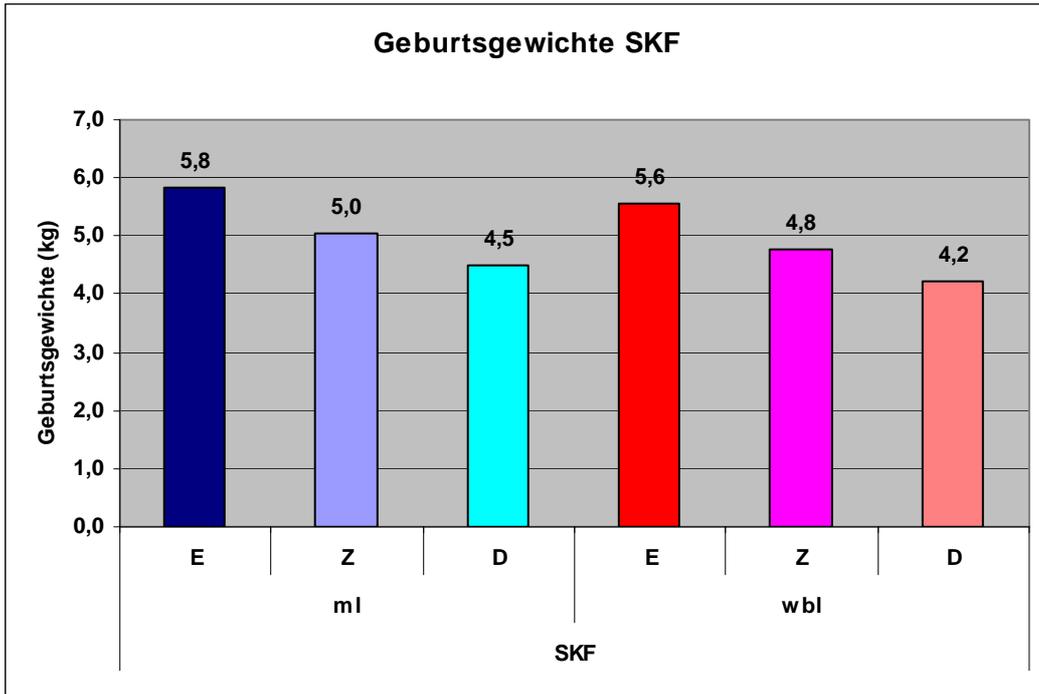


Abbildung 10: Geburtsgewichte Schwarzköpfiges Fleischschaf nach Geburtstyp

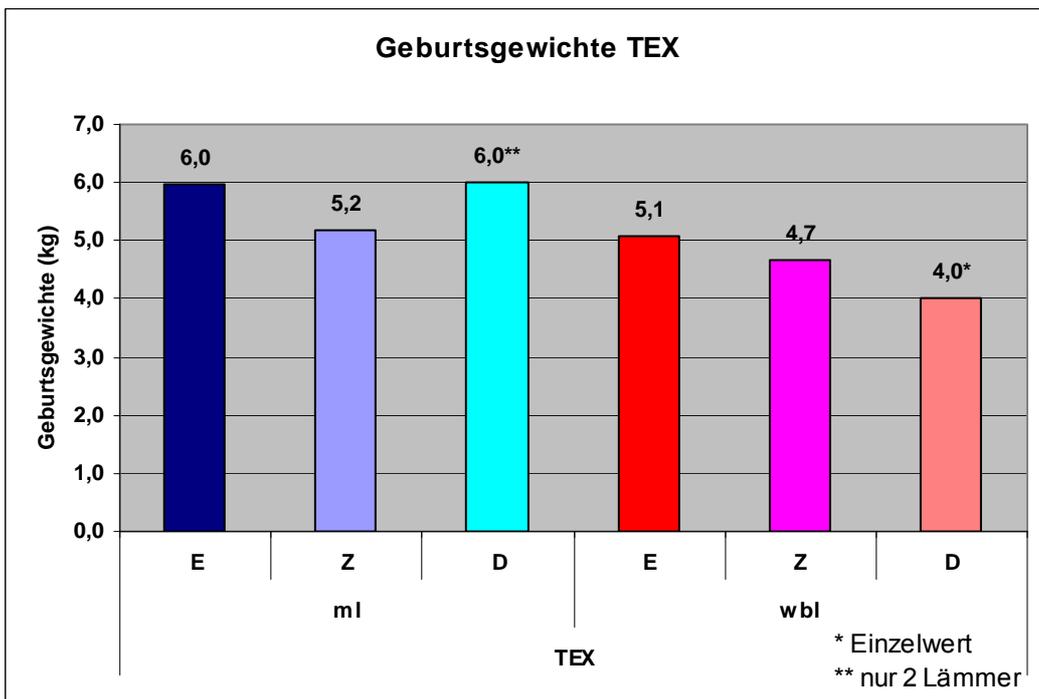


Abbildung 11: Geburtsgewichte Texel nach Geburtstyp

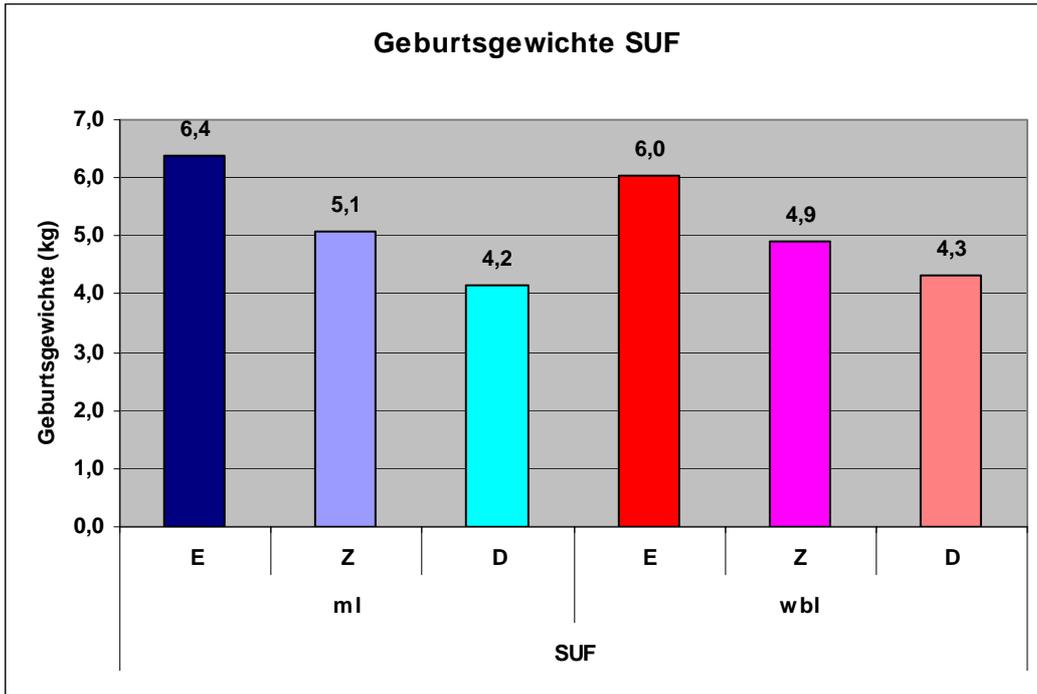


Abbildung 12: Geburtsgewichte Suffolk nach Geburtstyp

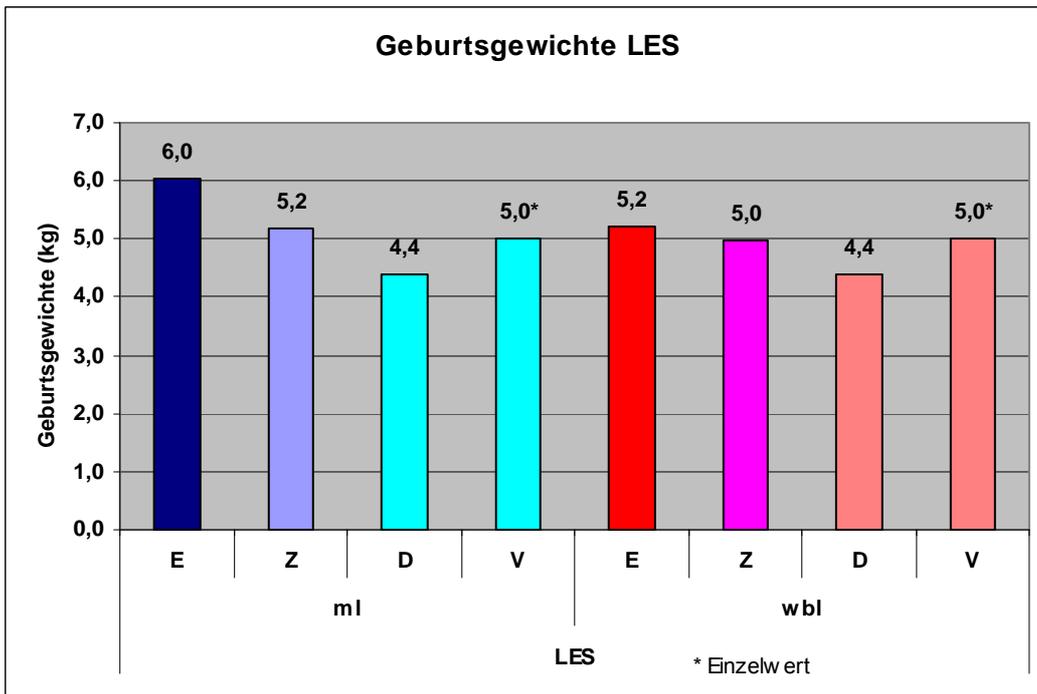


Abbildung 13: Geburtsgewichte Leineschaf nach Geburtstyp

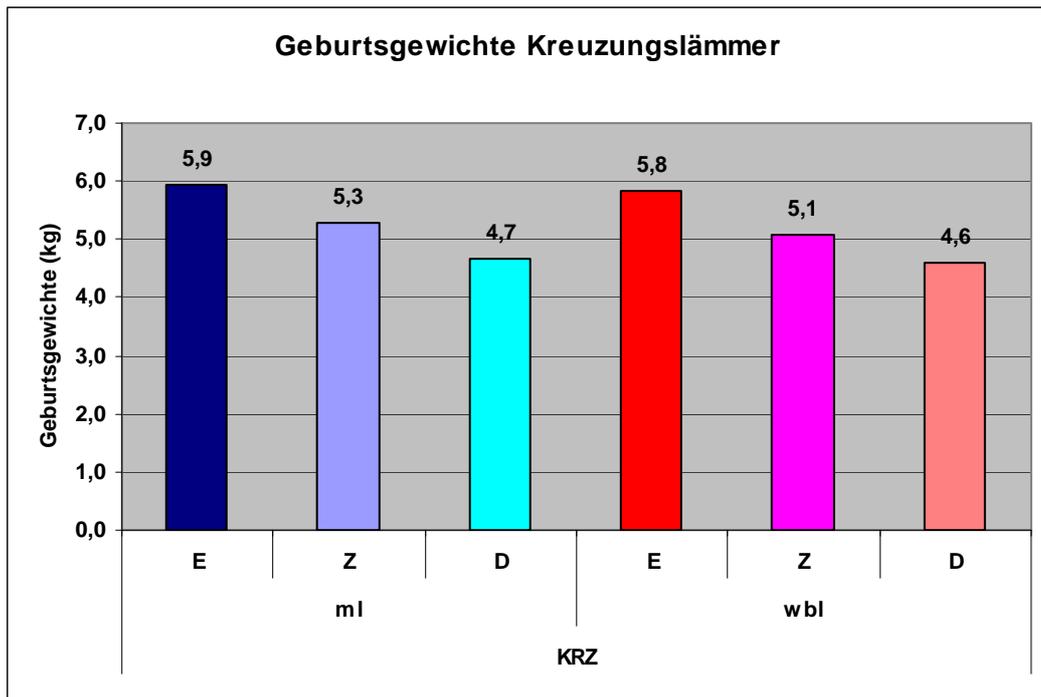


Abbildung 14: Geburtsgewichte Kreuzungslämmer nach Geburtstyp

Betrachtet man die Geburtsgewichte hinsichtlich der einzelnen Geburtstypen, sind folgende Aussagen zu treffen:

- Die Rassen mit den höchsten Geburtsgewichten (MLS und SUF) weisen bei Einlingen Geburtsgewichte von über 6 kg sowohl bei den männlichen als auch den weiblichen Lämmern auf.
- Bei diesen beiden Rassen ist die Differenz zwischen Einlingen und Zwillingen mit jeweils 1,3 kg (männliche Lämmer) bzw. 1,2 kg (weibliche Lämmer) deutlich höher als bei den Rassen mit niedrigeren Geburtsgewichten.
- Sowohl die anderen Rassen als auch die Kreuzungslämmer weisen wesentlich geringere Differenzen hinsichtlich der Geburtsgewichte von Einlingen und Zwillingen auf. Diese liegen zwischen 0,2 kg (LES weiblich) und 0,9 kg (LES männlich) zugunsten der Einlinge.
- Die Betrachtung der entsprechenden Mittelwerte lässt den Schluss zu, dass es einen Zusammenhang zwischen Einlingsgewicht und Differenz des Einlingsgewichtes zu den Zwillingengewichten der jeweiligen Rasse gibt.
- Die Differenzen zwischen den Geburtsgewichten von Zwillingen im Vergleich zu den Drillingen der entsprechenden Rasse liegen zwischen 0,5 kg (Kreuzungslämmer weiblich) und 0,9 kg (MLS und SUF männlich) und weisen damit wesentlich geringere Schwankungsbreiten auf.

Zusammengefasst werden die Geburtsgewichte für die Rassen in Tabelle 28 nochmals nach Einlingen und Mehrlingen, wobei bei den Mehrlingen nur die Zwillinge und Drillinge einbezogen wurden. Grafisch wird das in Abbildung 15 dargestellt.

Tabelle 28: Geburtsgewichte nach Rasse, Geschlecht und Geburtstyp (Einling/Mehrling)

Rasse	Geschlecht	Geburtsgewicht (kg)	
		Einling	Mehrling (Zwillinge und Drillinge)
MLS	ml	6,8	5,5
	wbl	6,5	5,2
MFS	ml	5,5	4,6
	wbl	5,2	4,5
SKF	ml	5,8	5,0
	wbl	5,6	4,7
TEX	ml	6,0	5,3
	wbl	5,1	4,6
SUF	ml	6,4	5,0
	wbl	6,0	4,9
LES	ml	6,0	5,2
	wbl	5,0	4,8
KRZ	ml	5,9	5,2
	wbl	5,8	5,1

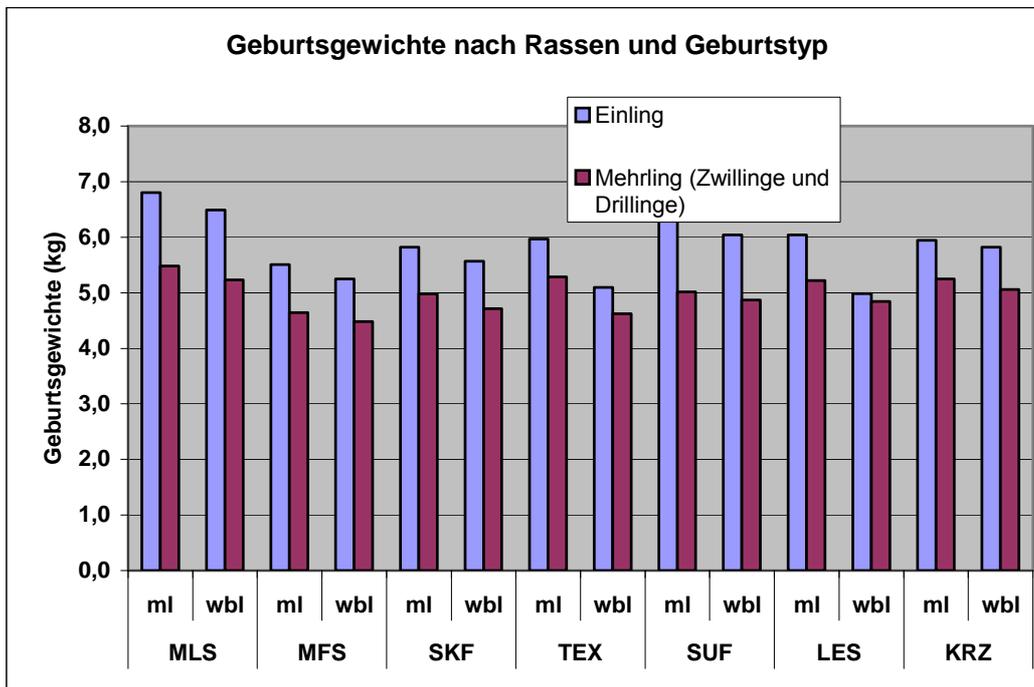


Abbildung 15: Geburtsgewichte nach Rassen und Geburtstyp

3.3.4.3 Statistische Auswertung der Geburtsgewichte

Die statistische Auswertung der Geburtsgewichte erfolgte mittels Varianzanalyse. Wegen der geringen Häufigkeit von Vierlingen (49 Lämmer) und Fünflingen (fünf Lämmer) wurden diese mit zur Gruppe der Drillinge hinzugerechnet, sodass sich für den Geburtstyp insgesamt drei Kategorien ergaben. Für die Auswertung wurde folgendes Modell einschließlich aller möglichen Wechselwirkungen benutzt:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + GT_j + G_k + e_{ijkl}$$

- Y_{ijkl} - Beobachtungswert des $ijkl$ -ten Tieres
- μ - Populationsmittel
- R_i - Rasse
- GT_j - Geburtstyp
- G_k - Geschlecht
- e_{ijkl} - Restfehler

Die Ergebnisse der Varianzanalyse sind in Tab. 29 dargestellt. Demnach übten Rasse, Geschlecht und Geburtstyp einen hochsignifikanten Einfluss auf das Geburtsgewicht aus. Der Wert „partielles Eta-Quadrat“ gibt den Anteil an der Gesamtvarianz wieder, der auf den entsprechenden Einflussfaktor zurückzuführen ist. Er zeigt, dass der Geburtstyp den weitaus größten Einfluss ausübte, gefolgt von der Rasse. Außerdem bestand eine signifikante Wechselwirkung zwischen Rasse und Geburtstyp, die besagt, dass die Unterschiede zwischen den Geburtstypen nicht in allen Rassen gleich groß bzw. Rassendifferenzen bei den einzelnen Geburtstypen unterschiedlich sind.

Tabelle 29: Ergebnisse der Varianzanalyse für das Geburtsgewicht

Variations- ursache	Quadrat- summe	Freiheits- grade	Mittel der Quadrate	F	Signifi- kanz	partielles Eta- Quadrat
Rasse (R)	157,5	6	26,3	34,1	,000	,040
Geschlecht (G)	16,5	1	16,5	21,5	,000	,004
Geburtstyp (GT)	317,3	2	158,6	206,2	,000	,077
R * G	5,9	6	1,0	1,3	,258	,002
R * GT	60,1	12	5,0	6,5	,000	,015
G * GT	2,8	2	1,4	1,8	,161	,001
R * GT * G	7,8	12	0,6	0,8	,605	,002
Restfehler	3814,3	4958	0,8			
Gesamt	133719,8	5000				

Signifikanz: $P \leq 0,05$

Die LSQ-Mittelwerte für die einzelnen Rassen in Tab. 30 liegen mit Ausnahme der MFS über den in der Literatur mitgeteilten Werten, die meist aus älteren Quellen stammen. Dies lässt vermuten, dass die stattgefundene Selektion auf Wachstum auch indirekt eine Erhöhung des Geburtsgewichts bewirkte. Paarweise Vergleiche zwischen den Rassen mit dem Tukey-Test ergaben, dass folgende Rassengruppen sich signifikant unterscheiden:

Gruppe 1: MFS

Gruppe 2: SKF, TEX, LES

Gruppe 3: SUF, KRZ

Gruppe 4: MLS

Innerhalb der Gruppen 2 und 3 bestanden keine signifikanten Rassendifferenzen, sodass für diese jeweils ein einheitliches Geburtsgewicht angenommen werden könnte.

Einlinge hatten im Vergleich zu Zwillingen ein um 0,8 kg bzw. 14 % höheres Geburtsgewicht. Dies entspricht etwa den aus anderen Untersuchungen bekannten Werten. Im Durchschnitt der aus Deutschland ausgewerteten Literatur ergab sich eine Differenz von 1,0 kg bzw. 20 %, aus der internationalen Literatur ein Wert von 0,9 kg bzw. 16 %. Beim Vergleich zwischen Einlingen und Drillingen bis Fünflingen stiegen die Gewichtsunterschiede um fast das Doppelte an und betrugen 1,4 kg bzw. 24 %. Drillinge wurden nur von wenigen anderen Autoren in Deutschland untersucht. Sie waren den Einlingen um durchschnittlich 1,8 kg bzw. 35 % unterlegen. Arbeiten aus anderen Ländern ergaben Differenzen von 1,6 kg bzw. 28 %.

Tabelle 30: LSQ-Mittelwerte und Standardfehler (s. e.) für das Geburtsgewicht (kg)

Variationsursache	LSQ	s.e.
Rasse		
MLS	5,5 ^d	0,07
MFS	4,7 ^a	0,02
SKF	5,0 ^b	0,04
TEX	5,1 ^b	0,19
SUF	5,1 ^c	0,11
LES	5,0 ^b	0,06
KRZ	5,2 ^c	0,07
Geburstyp		
E	5,8 ^a	0,04
Z	5,0 ^b	0,03
D-F	4,4 ^c	0,10
Geschlecht		
männlich	5,3 ^a	0,04
weiblich	4,9 ^b	0,06

^{abc} mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnete Mittelwerte unterscheiden sich signifikant, Tukey-Test, $P \leq 0,05$

In Tab. 31 sind die Wechselwirkungen zwischen Rasse und Geburtstyp näher dargestellt. Dabei ergaben sich auch innerhalb einer Rasse jeweils signifikante Differenzen zwischen den Geburtstypen. Die einzige Ausnahme bildeten die Texel-Schafe, bei denen die Gruppe der Drillinge bis Fünflinge sich nicht signifikant von den anderen Geburtstypen unterschied, was sicher auf den geringen Stichprobenumfang bei dieser Rasse zurückzuführen ist.

Die Gewichtsunterschiede zwischen den Geburtstypen waren für die einzelnen Rassen zum Teil sehr unterschiedlich. So variierten die Differenzen zwischen Einlingen und Zwillingen von 0,5 bis 1,2 kg. Dabei bestätigte sich der bereits vermutete Zusammenhang, wonach bei Rassen mit hohem Geburtsgewicht der Einlinge auch höhere Gewichtsunterschiede zwischen den Geburtstypen auftreten. Um dies genauer zu prüfen, wurden für jede Rasse – unterteilt nach den jeweiligen Standorten – die entsprechenden Gewichte bzw. Gewichtsunterschiede berechnet. Hierbei korrelierte das Einlingsgewicht signifikant mit der Differenz zu den Zwillingen in Höhe von $r = 0,69$ (es wurden nur Datensätze einbezogen, bei denen die Anzahl der Zwillinge ≥ 25 war, dies war die kleinste Einheit um Zwillinge zusammenzufassen). Die Korrelation zwischen Einlingsgewicht und Gewichtsunterschied zu Gruppe der Drillinge bis Fünflinge betrug $r = 0,52$, war jedoch nicht statistisch gesichert. Die an diesem Datenmaterial gefundene Abhängigkeit der Differenzen zwischen den Geburtstypen vom jeweiligen Leistungsniveau der Rasse bestätigte sich auch in der Literatur. Eine Auswertung der dazu verfügbaren Daten aus deutschen und internationalen Quellen (Basis arithmetisches Mittel aus verschiedenen Quellen) ergab eine Korrelation zwischen Geburtsgewicht der Einlinge und Gewichtsunterschied zu den Zwillingen von ca. 0,5. Die entsprechende Korrelation für die Gewichtsunterschiede zu den Drillingen lag bei 0,69.

Innerhalb der einzelnen Geburtstypen war der Rasseinfluss ebenfalls signifikant. Einlinge und Zwillinge bei MLS wiesen die im Vergleich zu allen anderen Rassen höchsten Geburtsgewichte auf. In der Gruppe der Drillinge bis Fünflinge war diese Überlegenheit der MLS jedoch nicht mehr nachweisbar. Die geringsten Mittelwerte bei allen drei Geburtstypen wurden zwar für die MFS errechnet, jedoch unterschieden sie sich nicht signifikant wie in Tab. 30 zu sämtlichen anderen Rassen.

Anhand dieser Ergebnisse ist die Bildung der vier Rassengruppen mit jeweils ähnlichen Geburtsgewichten, wie sie aus Tab. 30 abgeleitet wurden, nur bedingt nachvollziehbar. Am ehesten bestätigt sich die Abgrenzung der MLS von allen anderen Rassen. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass durch die Aufspaltung des Datenmaterials nach Rasse und Geburtstyp auch der Stichprobenumfang in den Untergruppen stark reduziert wird und damit die Wahrscheinlichkeit, signifikante Unterschiede nachzuweisen, sinkt.

Tabelle 31: LSQ-Mittelwerte für das Geburtsgewicht (kg) nach Rasse und Geburtstyp

Rasse	E	Z	D-F	Differenz E zu Z	Differenz E zu D-F	Differenz Z zu D-F
MLS	6,6 ^{A a}	5,4 ^{B a}	4,6 ^{C a}	1,2	2,0	0,8
MFS	5,4 ^{A b}	4,7 ^{B b}	3,9 ^{C b}	0,7	1,5	0,8
SKF	5,7 ^{A c}	4,9 ^{B c}	4,3 ^{C a}	0,8	1,4	0,6
TEX	5,5 ^{A bc}	4,9 ^{B bcd}	5,0 ^{AB ab}	0,6	0,5	-0,1
SUF	6,2 ^{A d}	5,0 ^{B cd}	4,2 ^{C ab}	1,2	2,0	0,8
LES	5,6 ^{A bc}	5,1 ^{B cd}	4,4 ^{C a}	0,5	1,2	0,6
KRZ	5,9 ^{A bcd}	5,2 ^{B d}	4,6 ^{C a}	0,7	1,3	0,6

E = Einling, Z = Zwilling, D = Drilling, F = Fünfling

^{ABC} unterschiedliche Großbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen zwischen den Geburtstypen innerhalb einer Rasse, Tukey-Test, $P \leq 0,05$

^{abc} unterschiedliche Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen zwischen den Rassen innerhalb eines Geburtstyps, Tukey-Test, $P \leq 0,05$

Von den untersuchten Faktoren Rasse, Geburtstyp und Geschlecht übte das Geschlecht den geringsten Einfluss auf das Geburtsgewicht aus. Die LSQ-Mittelwerte differierten zwischen männlichen und weiblichen Lämmern um 0,4 kg bzw. 7,5 % (Tab. 30). Vergleichsweise dazu ergab sich im Durchschnitt der ausgewerteten Literaturdaten aus Deutschland eine Geschlechtsdifferenz von 0,3 kg bzw. 6,9 %.

Da Angaben zur Ablammfolge (Ablammung je Mutterschaf) nur bei 2.073 Lämmern vorhanden waren, wurde dieser Einfluss in einer zweiten Varianzanalyse geprüft. Das Modell enthielt neben der Ablammnummer wiederum die Effekte Rasse, Geburtstyp und Geschlecht sowie sämtliche Wechselwirkungen. Die in dem Datenmaterial vorkommenden Ablammnummern 1 bis 9 wurden zu drei Kategorien zusammengefasst: 1. Ablammung, 2. Ablammung, 3. - 9. Ablammung. Wie Tab. 32 zeigt, übte die Ablammnummer einen signifikanten Einfluss auf das Geburtsgewicht aus, der jedoch geringer war als der Effekt von Geburtstyp und Rasse.

Die LSQ-Mittelwerte betragen für die 1. Ablammung 4,7 kg, für die 2. Ablammung 4,9 kg und für die 3. - 9. Ablammung 5,1 kg, wobei der Unterschied zwischen den letzten beiden Gruppen statistisch nicht gesichert war. Im Vergleich zur Literatur, wonach Lämmer aus der 1. Ablammung um etwa 0,5 kg leichter waren als Lämmer aus der 2. Ablammung, ist die Differenzierung am vorliegenden Datenmaterial deutlich geringer.

Hinsichtlich der Ablammnummer ist zu bedenken, dass diese nicht immer mit dem Alter der Mutter identisch ist. Frühgenutzte Mutterschafe sind bei der 1. Ablammung etwa ein Jahr alt, während Schafe mit traditioneller Zuchtbenutzung etwa zwei Jahre alt sind. Werden diese Tiere in der ersten Deckperiode nicht tragend, erhöht sich das Alter bei der 1. Ablammung auf drei Jahre. Da für das Geburtsgewicht die körperliche Entwicklung der Mutter, insbesondere des Uterus, eine Rolle spielt,

wäre eine Berücksichtigung des Alters sinnvoller als die der Ablammnummer. Angaben zum Alter standen jedoch bei Schafen aus Iden, welche den Hauptteil des Datenmaterials zur Auswertung der Ablammungen darstellten, nicht zu Verfügung. Da in diesem Betrieb die Frühnutzung der Mutterschafe durchgeführt wird, ist mit einer größeren Variation des Alters zur 1. Ablammung und den folgenden Ablammungen zu rechnen, die jedoch in der Auswertung nicht berücksichtigt werden konnte. Außerdem wäre die Festlegung von Standard-Geburtsgewichten in Abhängigkeit von Altersklassen mit 1-Jahres-Abständen nicht unproblematisch, da die Zuordnung von Tieren, deren Alter im Grenzbereich zweier Klassen liegt, schwierig ist und bei verkürzten Zwischenlammzeiten zwei Ablammungen je Jahr anfallen können.

Tabelle 32: Ergebnisse der Varianzanalyse mit Berücksichtigung der Ablammnummer

Variations-Ursache	Quadrat-summe	Freiheits-grade	Mittel der Quadrate	F	Signifi-kanz	partielles Eta-Quadrat
Rasse (R)	28,4	2	14,2	23,2	,000	,022
Geschlecht (G)	7,8	1	7,8	12,8	,000	,006
Geburstyp (GT)	123,9	2	61,9	101,3	,000	,091
Ablammnummer (AN)	13,5	2	6,7	11,0	,000	,011
G * GT	2,8	2	1,4	2,3	,101	,002
G * R	1,2	2	0,6	1,0	,370	,001
G * AN	0,6	2	0,3	0,5	,621	,000
GT * R	4,7	4	1,2	1,9	,102	,004
GT * AN	4,4	4	1,1	1,8	,124	,004
R * AN	0,3	4	0,1	0,1	,975	,000
G * GT * R	2,6	4	0,6	1,1	,366	,002
G * GT * AN	0,8	4	0,2	0,3	,855	,001
G * R * AN	2,4	4	0,6	1,0	,418	,002
GT * R * AN	8,2	6	1,4	2,2	,038	,007
G * GT * R * AN	8,4	6	1,4	2,3	,033	,007
Restfehler	1237,3	2023	0,6			
Gesamt	50065,6	2073				

Signifikanz: $P \leq 0,05$

Aus den Untersuchungen ist abzuleiten, dass bei der Festlegung von Standard-Geburtsgewichten die Faktoren Rasse, Geburstyp und Geschlecht berücksichtigt werden sollten. Anhand der Ergebnisse in Tab. 30 ist eine Zusammenfassung von Rassen in die bereits genannten vier Gruppen zu empfehlen. Beim Geburstyp wäre eine Unterteilung in Einlinge, Zwillinge sowie Drillinge – Fünflinge ratsam, da zwischen allen drei Gruppen signifikante Differenzen bestanden. Die bereits genannten Probleme hinsichtlich des Effekts von Ablammnummer bzw. Alter der Mutter und die für eine

fundierte Empfehlung unzureichende Datengrundlage sollte Anlass sein, auf eine Berücksichtigung dieses Faktors gegenwärtig zu verzichten. Somit würden sich die in Tab. 33 dargestellten Standard-Geburtsgewichte in Abhängigkeit von Rasse, Geburtstyp und Geschlecht ergeben. Sie wurden anhand der zu Verfügung stehenden Rohdaten errechnet, die das Leistungsniveau in den sächsischen Stammherden widerspiegeln. Sollten diese Standard-Gewichte auch in anderen Herden zur Anwendung kommen, wäre zu klären, ob diese z. T. relativ hohen Werte dem dort vorliegenden Leistungsstand entsprechen.

Tabelle 33: Standard-Geburtsgewichte (kg) in Abhängigkeit von Rasse, Geburtstyp und Geschlecht

Rasse	Geschlecht	Geburtstyp		
		Einling	Zwilling	Drilling – Fünfling
MLS	ml	6,8	5,5	4,6
	wbl	6,5	5,2	4,6
SUF, KRZ	ml	6,1	5,2	4,5
	wbl	5,9	5,0	4,5
SKF, TEX, LES	ml	5,8	5,1	4,5
	wbl	5,5	4,8	4,3
MFS	ml	5,5	4,8	4,0
	wbl	5,2	4,7	3,8

3.2.4.4 Ergebnisse 60-Tage-Gewichte

Im Rahmen des FuE-Projektes konnten die 60-Tage-Gewichte für 2.671 Lämmer in Sachsen bzw. 852 Lämmer in Iden ermittelt werden. Die Daten wurden nach Rasse, Geschlecht und Geburtstyp separat ausgewertet. Im Rahmen dieses Punktes werden die 60-Tage-Gewichte für Sachsen und Iden getrennt nach Rassen und Geschlecht betrachtet. Eine Tiefenanalyse, in welcher der Geburtstyp Beachtung findet, wird unter Punkt 3.2.4.6 für die identischen Lämmer, von denen sowohl das 60-Tage- als auch das 100-Tage-Gewicht vorliegt, vorgenommen.

Tabelle 34: 60-Tage-Gewichte nach Rassen und Geschlecht (SN bzw. Iden)

Kriterium	Rasse	GESCHLECHT	Anzahl	LM Geburt	Alter 1.			LM 60	LTZ 60 Tage	LTZ 60 ohne Geb.gewicht
				Mittel	Mittel	Min	Max	Mittel	Mittel	Mittel
SN, 60 Tage nach Rasse,	00	1	419	5,9	62	34	90	24,7	331	400
	00	2	427	5,6	62	51	90	24,1	318	389
	01	1	191	4,6	58	33	65	22,5	311	388
	01	2	164	4,3	60	55	65	21,9	297	365
	01	3	2	4,0	57	57	57	25,6	380	449
	05	1	263	5,2	60	32	84	23,5	312	393
	05	2	236	5,0	61	47	76	22,4	290	369
	07	1	30	5,6	61	47	73	25,8	333	426
	07	2	36	4,8	61	44	72	23,8	309	388
	08	1	126	5,5	60	30	79	20,9	272	350
	08	2	131	5,4	60	27	75	19,9	264	333
	100		23	5,3	63	58	71	25,2	400	403
	100	1	308	5,5	60	47	86	22,1	275	365
100	2	315	5,4	61	49	75	21,7	268	356	
SN, 60 Tage nach	00		846	5,8	62	34	90	24,4	324	394
	01		357	4,5	59	33	65	22,2	305	378
	05		499	5,1	60	32	84	23,0	302	382
	07		66	5,2	61	44	73	24,7	320	405
	08		257	5,4	60	27	79	20,4	268	341
	100		646	5,5	61	47	86	22,0	276	362
SN, 60 Tage alle			2671	5,3	61	27	90	22,9	300	377
Iden, 60 Tage nach Rasse,	01	1	260	4,9	61	26	84	23,8	315	395
	01	2	255	4,8	62	29	77	23,2	300	377
	05	1	78	5,3	55	24	79	24,7	352	453
	05	2	68	5,0	59	34	79	24,7	338	423
	10	1	102	5,0	59	29	80	24,3	329	412
	10	2	89	4,8	59	27	87	23,2	315	399
Iden, 60 Tage nach	01		515	4,8	61	26	84	23,5	307	386
	05		146	5,1	57	24	79	24,7	345	439
	10		191	4,9	59	27	87	23,8	322	406
Iden, 60 Tage alle			852	4,9	60	24	87	23,8	317	399

Folgende Aussagen können bezüglich aller ermittelten 60-Tage-Gewichte getroffen werden:

- Die Versuchsanstellung wurde exakt umgesetzt, das mittlere Alter der Lämmer zum Zeitpunkt der 1. Wiegung betrug in SN 61 Tage bzw. in Iden 60 Tage.
- Die Schwankungsbreiten waren bei beiden Stichproben mit 27 bis 90 Tage (SN) bzw. 24 bis 87 Tage gleich hoch.
- Trotz geringerer Geburtsgewichte (4,9 kg) liegt das durchschnittliche Gewicht aller gewogenen Lämmer am 60. Tag in Iden mit 23,8 kg höher als das der sächsischen Lämmer (22,9 kg am 60. Tag/5,3 kg Geburtsgewicht).
- Folgerichtig liegt die **mittlere Lebendmassezunahme** der Lämmer aus Iden mit 317 g/Tag (**bei Berücksichtigung des Geburtsgewichtes**) um 17 g höher als die der sächsischen Lämmer (300 g/Tag).
- Die höchsten Zunahmen erreichten die SKF-Lämmer (Iden), gefolgt von den MLS- und Text-Lämmern aus Sachsen. Die sächsischen SKF-Lämmer bleiben dabei über 40 g/Tag hinter den SKF aus Iden zurück, wogegen die MFS-Lämmer aus SN und Iden identische Zunahmen bis zum 60. Tag aufweisen.

- Bei allen Rassen weisen die männlichen Lämmer höhere Zunahmen als die weiblichen bis zum 60. Tag auf, wobei die Differenzen zwischen 7 g/Tag (SUF und Kreuzungs-Lämmer) und 25 g/Tag (TEX) betragen.

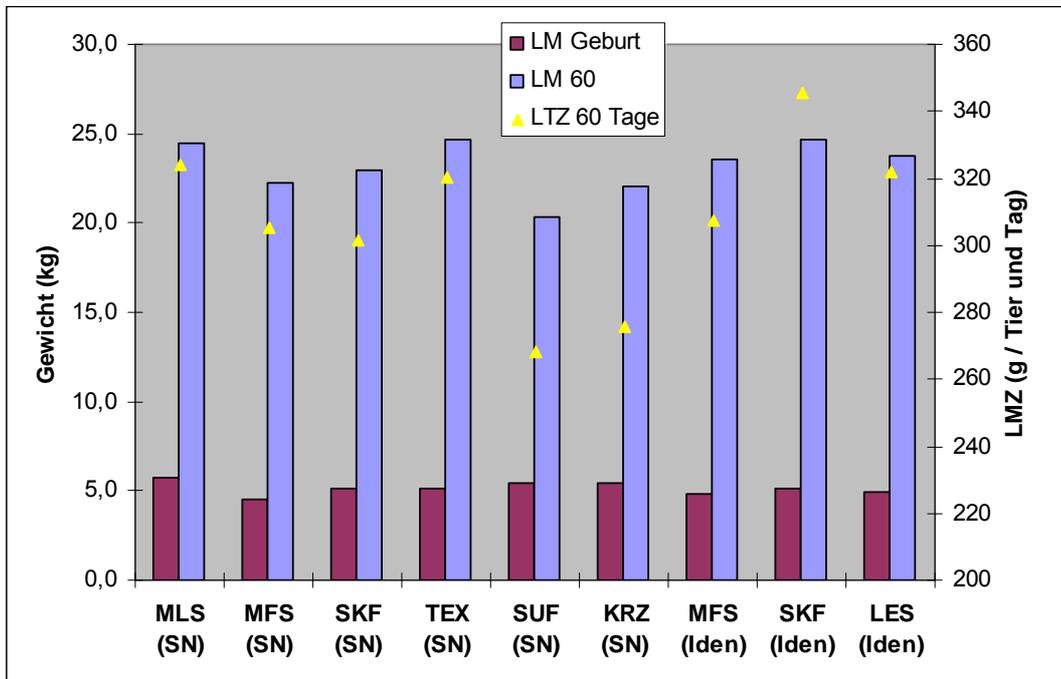


Abbildung 16: 60-Tage-Gewichte alle Lämmer (SN bzw. Iden)

In Sachsen werden die Lebensstagszunahmen im Rahmen der Eigenleistungsprüfung im Feld bislang ohne Berücksichtigung der Geburtsgewichte ermittelt. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit sind in der vorstehenden Tabelle in der letzten Spalte die LTZ ohne Geburtsgewicht dargestellt worden. Folgende Schlüsse sind aus dieser Auswertung zu ziehen:

- Berücksichtigt man die Geburtsgewichte bei der Berechnung der Lebensstagszunahmen nicht, so liegen die LTZ im Mittel bis zum 60. Lebenstag um 77 g (SN) bzw. 82 g (Iden) höher.
- Diese Differenz ist in gleicher Größenordnung bei allen Rassen zu finden und reicht von 70 g (MLS SN) bis zu 94 g (SKF Iden).
- Die höchsten täglichen Zunahmen bis zum 60. Lebenstag **ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes** erreichen die Lämmer Rassen SKF Iden (439 g), LES (406 g) und TEX (405 g).
- Es ist festzustellen, dass vor allem die Rassen mit niedrigeren Geburtsgewichten davon profitieren, berechnet man die LTZ ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes (Abb. 17).

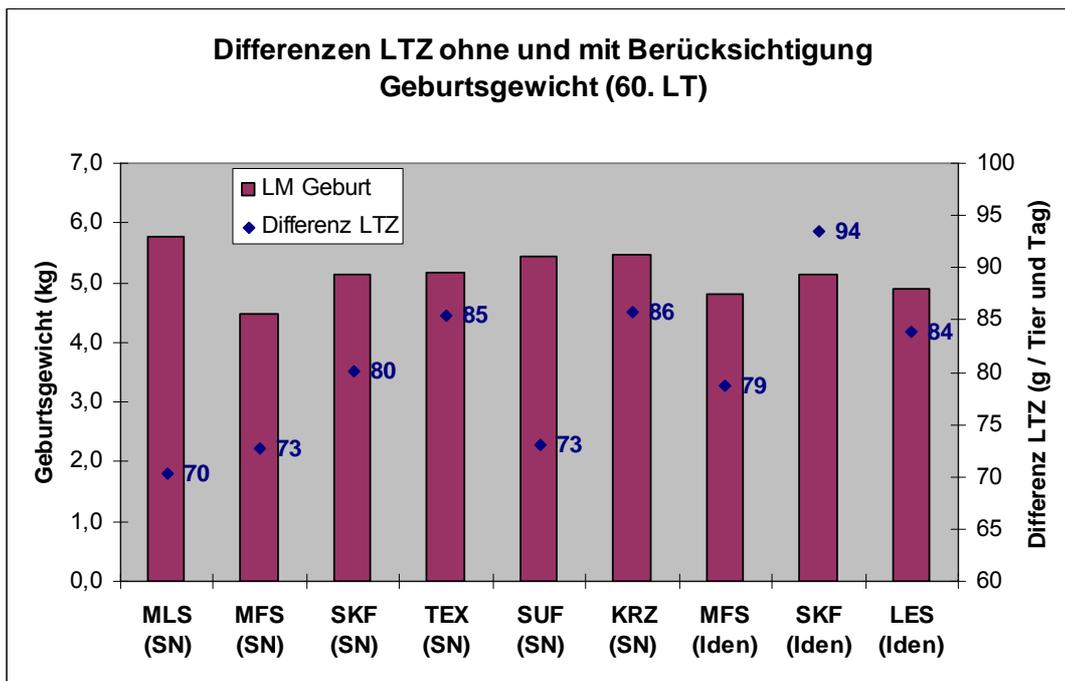


Abbildung 17: Differenzen bei den LTZ bis zum 60. Tag (ohne bzw. mit Berücksichtigung des Geburtsgewichtes)

3.2.4.5 100-Tage-Gewichte

Im Rahmen des FuE-Projektes konnten die 100-Tage-Gewichte für 2.413 Lämmer in Sachsen bzw. 582 Lämmer in Iden ermittelt werden. Die Daten wurden nach Rasse, Geschlecht und Geburtstyp separat ausgewertet. Im Rahmen dieses Punktes werden analog zu Kapitel 3.2.4.4 die 100-Tage-Gewichte für Sachsen und Iden getrennt nach Rassen und Geschlecht betrachtet. Eine Tiefenanalyse, in welcher der Geburtstyp Beachtung findet, wird unter Punkt 3.2.4.6 für die identischen Lämmer, von denen sowohl das 60-Tage- als auch das 100-Tage-Gewicht vorliegen, vorgenommen

Tabelle 35: 100-Tage-Gewichte nach Rassen und Geschlecht (SN bzw. Iden)

Kriterium	Rasse	GESCHLECHT	GEBURTSTYP	Anzahl	LM Geburt Mittel	Alter 2. Wiegung			LM 100 Mittel	LTZ 100 Tage Mittel	LTZ 100 ohne Geb_gewicht Mittel
						Mittel	Min	Max			
SN, 100 Tage nach Rasse, Geschlecht	00	1		384	5,9	100	79	132	36,9	327	371
	00	2		422	5,6	100	74	132	34,9	304	348
	01	1		117	4,5	98	72	125	35,9	324	365
	01	2		136	4,3	99	72	112	33,3	295	337
	05	1		238	5,3	98	71	136	35,5	313	364
	05	2		218	5,1	99	79	119	33,5	291	338
	07	1		29	5,6	100	83	115	34,6	289	345
	07	2		35	4,8	99	80	111	32,5	279	328
	08	1		103	5,4	102	71	120	30,9	257	303
	08	2		122	5,3	101	71	120	29,2	248	290
	100			21	5,3	98	80	106	36,2	365	367
	100	1		287	5,5	97	68	125	32,9	285	342
	100	2		301	5,4	99	69	136	31,4	266	321
	SN, 100 Tage nach Rasse	00			806	5,8	100	74	132	35,9	315
01				253	4,4	99	72	125	34,5	308	350
05				456	5,2	99	71	136	34,5	302	352
07				64	5,2	99	80	115	33,4	284	336
08				225	5,4	101	71	120	30,0	252	296
100				609	5,5	98	68	136	32,3	278	332
				2413	5,4	99	68	136	34,0	296	343
Iden, 100 Tage nach Rasse, Geschlecht	01	1		177	4,9	103	71	127	38,6	336	381
	01	2		181	4,8	101	71	127	34,5	298	344
	05	1		50	5,3	96	74	119	39,6	363	417
	05	2		46	4,9	93	77	120	35,1	334	386
	10	1		75	5,0	100	69	124	38,9	344	392
	10	2		53	4,7	94	76	119	34,4	322	372
Iden, 100 Tage nach Rasse	01			358	4,8	102	71	127	36,5	317	362
	05			96	5,1	95	74	120	37,4	349	402
	10			128	4,9	97	69	124	37,0	335	384
Iden, 100 Tage alle			582	4,9	100	69	127	36,8	326	373	

Folgende Aussagen können bezüglich aller ermittelten 100-Tage-Gewichte getroffen werden:

- Die Versuchsanstellung wurde exakt umgesetzt, das mittlere Alter der Lämmer zum Zeitpunkt der 2. Wiegung betrug in SN 99 Tage bzw. in Iden 100 Tage.
- Die Schwankungsbreiten waren mit 68 bis 136 Tage (SN) bzw. 69 bis 127 Tage (Iden) in SN etwas höher.
- Trotz geringerer Geburtsgewichte (4,9 kg) liegt wie bereits am 60. Tag auch das durchschnittliche Gewicht aller gewogenen Lämmer am 100. Tag in Iden mit 36,8 kg höher als das der sächsischen Lämmer (34,0 kg am 100. Tag / 5,4 kg Geburtsgewicht).
- Folgerichtig liegt die **mittlere Lebendmassezunahme** der Lämmer aus Iden mit 326 g/Tag (**bei Berücksichtigung des Geburtsgewichtes**) um 30 g höher als die der sächsischen Lämmer (296 g/Tag). Während die Lämmer aus Iden am 100. Tag leicht höhere Zunahmen ausweisen als bis zum 60. Tag (317 g), liegen die sächsischen Lämmer hier im Vergleich geringfügig niedriger (300 g am 60. Tag). Da es sich bei diesem Datenpool jedoch nicht vollständig um identische Lämmer handelt, soll dieser Aspekt hier nicht weiter untersucht werden, zumal die Abweichungen gering sind.
- Hinsichtlich der 100-Tage-Gewichte erreichen die Lämmer aus Iden auch im Vergleich aller „Rassegruppen“ die höchsten Werte (SKF: 349 g/LES: 335 g/MFS: 317 g je Tier und Tag). Den höchsten Wert der sächsischen Vertreter weisen die MLS mit 315 g je Tier und Tag auf.
- Bei allen Rassen weisen die männlichen Lämmer höhere Zunahmen als die weiblichen bis zum 100. Tag auf, wobei die Differenzen zwischen 8 g/Tag (SUF) und 38 g/Tag

(MFS Iden) betragen. Diese Überlegenheit der männlichen gegenüber den weiblichen Lämmern hat sich im Vergleich zum 60. Tag von der Höhe her nicht nennenswert verändert.

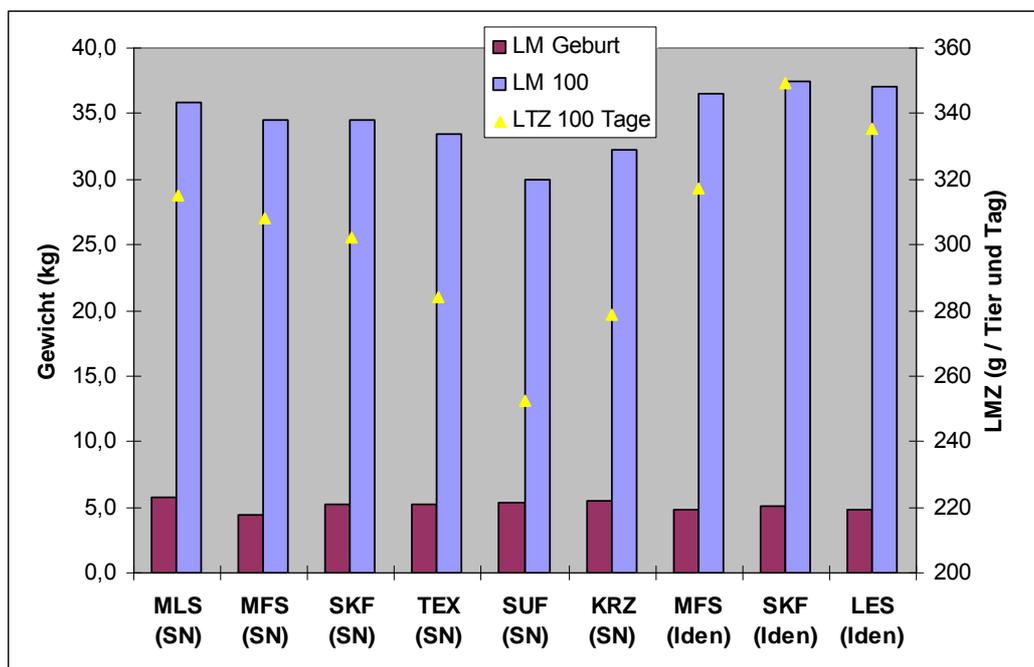


Abbildung 18: 100-Tage-Gewichte alle Lämmer (SN bzw. Iden)

In Sachsen werden die Lebensstagszunahmen im Rahmen der Eigenleistungsprüfung im Feld bislang ohne Berücksichtigung der Geburtsgewichte ermittelt. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit sind in der vorstehenden Tabelle in der letzten Spalte die LTZ ohne Geburtsgewicht dargestellt worden.

Folgende Schlüsse sind aus dieser Auswertung zu ziehen:

- Berücksichtigt man die Geburtsgewichte bei der Berechnung der Lebensstagszunahmen nicht, so liegen die LTZ im Mittel bis zum 100. Lebenstag um 48 g (SN) bzw. 47 g (Iden) höher.
- Diese Differenz ist in gleicher Größenordnung bei allen Rassen zu finden und reicht von 42 g (MFS SN) bis zu 54 g (KRZ SN). Damit fallen diese Differenzen zwar um ca. 30 g/Tier und Tag geringer aus als am 60. LT, sind aber immer noch in einer Größenordnung vorhanden, die nicht vernachlässigt werden kann. Auch darauf wird bei der Betrachtung der identischen Lämmer unter Punkt 3.3.5 näher eingegangen.
- Die höchsten täglichen Zunahmen bis zum 100. Lebenstag **ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes** erreichen die Lämmer Rassen SKF Iden (402 g), LES (384 g) und MFS Iden (362 g). Auch hier liegen die MLS aus SN mit 359 g knapp darunter.
- Auch die Auswirkungen der Berücksichtigung des Geburtsgewichtes auf die LTZ bis zum 100. LT soll grafisch dargestellt werden (Abb. 19).

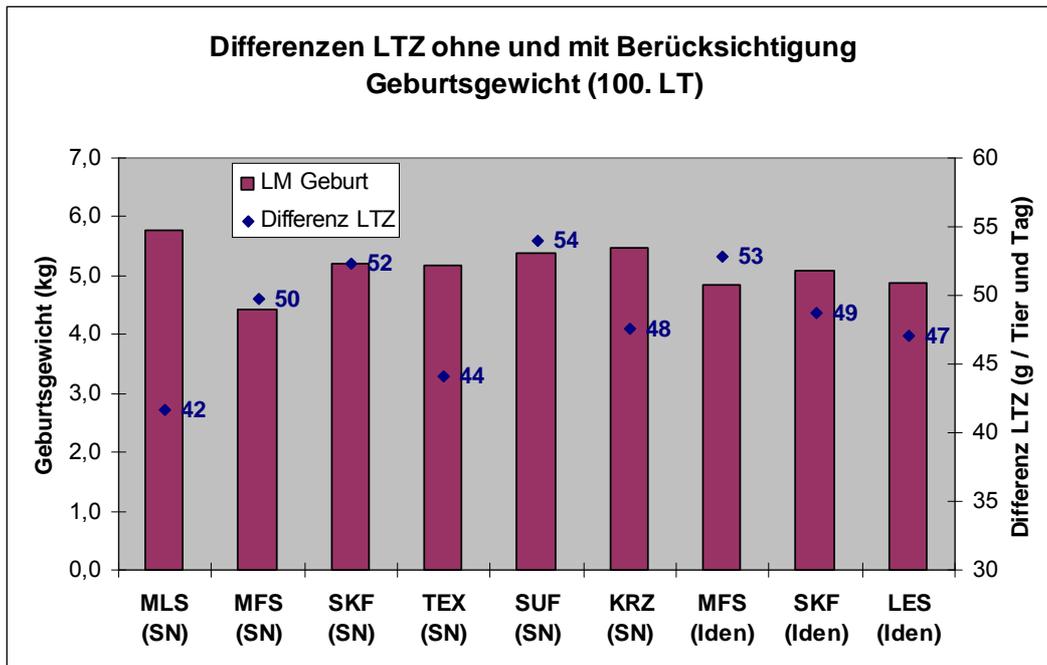


Abbildung 19: Differenzen bei den LTZ bis zum 100. Tag (ohne bzw. mit Berücksichtigung des Geburtsgewichtes)

3.2.4.6 60- und 100-Tage-Gewichte, Gesamtstichprobe (identische Lämmer)

Lebendmasseentwicklung unter Einbeziehung des Geburtsgewichtes (identische Lämmer). Im Rahmen des FuE-Projektes konnten die **60- und 100-Tage-Gewichte** für 2.350 identische Lämmer in Sachsen bzw. 579 identische Lämmer in Iden ermittelt werden. Diese insgesamt 2.929 Datensätze wurden nach Rasse, Geschlecht und Geburtstyp separat ausgewertet. In folgenden Tabellen wird eine vertiefte Auswertung vorgenommen und im Punkt 3.3. kommentiert.

Tabelle 36: 60- und 100-Tage-Gewichte identischer Lämmer nach Rassen und Geschlecht (Gesamtstichprobe)

Kriterium	Rasse	GESCH LECHT	GEB TYP	Anzahl	LM Geburt	Alter 1. Wiegung	Alter 2. Wiegung	LM60	LM100	L TZ 60 Tage	L TZ 100 Tage	L TZ 60 ohne Geb_gewicht	L TZ 100 ohne Geb_gewicht	L TZ 60 bis 100 ohne Geb_gewicht
60 und 100 Tage nach Rasse, Geschlecht	00	1		382	5,9	62	100	25,0	37,0	331	327	402	371	318
	00	2		417	5,6	62	100	24,1	34,9	318	304	389	348	280
	01	1		288	4,8	63	101	24,5	37,5	319	331	388	374	348
	01	2		311	4,6	62	100	22,7	34,0	296	297	367	341	293
	05	1		277	5,3	61	98	24,8	36,2	326	321	406	373	321
	05	2		256	5,0	60	98	22,7	33,7	300	297	381	345	287
	07	1		29	5,6	61	100	25,7	34,6	330	289	422	345	219
	07	2		34	4,9	61	99	23,4	32,6	304	280	385	330	242
	08	1		99	5,5	62	102	20,9	30,9	264	258	342	304	253
	08	2		117	5,3	60	101	19,7	29,2	258	249	329	291	235
	10	1		75	5,0	63	100	25,4	38,9	326	344	402	392	381
	10	2		52	4,7	57	93	22,5	34,3	312	323	398	373	325
	100			20		62	99	25,4	36,5	408	371	408	371	295
	100	1		281	5,5	60	97	22,2	32,9	276	285	366	343	314
100	2		291	5,4	61	99	21,8	31,6	269	268	357	322	267	
60 und 100 Tage nach Rasse	00			799	5,8	62	100	24,6	35,9	324	315	395	359	298
	01			599	4,7	62	101	23,6	35,7	307	313	377	357	319
	05			533	5,2	60	98	23,8	35,0	313	309	394	359	305
	07			63	5,2	61	99	24,5	33,5	316	285	402	337	231
	08			216	5,4	61	101	20,3	30,0	261	253	335	297	243
	10			127	4,9	61	97	24,2	37,0	321	335	400	384	358
	100			592	5,5	61	98	22,1	32,4	277	280	363	334	290
60 und 100 Tage alle				2929	5,3	61	99	23,4	34,5	304	302	381	350	299

Tabelle 37: 60- und 100-Tage-Gewichte identischer Lämmer nach Rassen, Geschlecht und Geburtstyp (Gesamtstichprobe)

Kriterium	Rasse	GESCHLECHT	GEBURTSTYP	Anzahl	LM Geburt	Alter 1. Wiegung	Alter 2. Wiegung	LM 60	LM 100	L TZ 60 Tage	L TZ 100 Tage	L TZ 60 ohne Geb_gewicht	L TZ 100 ohne Geb_gewicht	L TZ 60 bis 100 ohne Geb_gewicht
60 und 100 Tage nach Rasse, Geschlecht, Geburtstyp	00	1	E	116	6,8	62	99	28,7	40,7	374	356	460	410	321
	00	1	Z	250	5,6	62	100	23,5	35,4	311	313	377	354	315
	00	1	D	16	4,8	60	100	21,8	35,4	332	333	368	355	338
	00	2	E	119	6,5	61	100	27,3	38,4	356	330	443	383	287
	00	2	Z	285	5,3	62	100	23,0	33,6	304	295	370	336	277
	00	2	D	13	4,6	64	100	20,1	30,7	278	280	323	308	288
	01	1	E	43	5,4	63	99	27,7	39,6	361	353	440	403	345
	01	1	Z	193	4,8	63	101	24,6	37,7	318	331	387	374	349
	01	1	D	46	4,1	62	101	22,2	35,7	294	317	357	356	349
	01	1	V	2	2,8	60	112	19,7	37,0	282	305	328	330	332
	01	1	F	4	2,6	61	95	16,5	27,8	228	261	270	289	317
	01	2	E	40	5,2	62	97	26,5	35,9	341	321	426	376	275
	01	2	Z	221	4,7	62	101	22,6	34,4	294	299	365	342	301
	01	2	D	43	3,9	61	101	20,9	31,7	280	278	341	315	273
	01	2	V	6	2,9	61	103	15,8	27,6	212	240	260	268	279
	01	2	F	1	2,0	61	97	11,6	19,4	157	179	190	200	217
	05	1	E	93	5,8	61	97	27,4	38,5	359	339	451	398	312
	05	1	Z	177	5,1	61	98	23,3	34,9	307	311	382	359	325
	05	1	D	7	4,5	66	94	27,2	36,7	342	344	411	393	346
	05	2	E	78	5,7	60	96	25,6	35,4	338	315	429	370	273
	05	2	Z	165	4,8	60	99	21,6	33,1	284	290	363	336	295
	05	2	D	13	4,1	62	102	20,0	30,9	264	267	324	304	266
	07	1	E	12	6,0	62	99	28,1	33,9	358	286	456	347	169
	07	1	Z	15	5,2	61	101	24,3	34,8	314	289	400	341	242
	07	1	D	2	6,0	57	101	22,2	37,4	284	310	389	370	344
	07	2	E	16	5,1	60	98	25,3	34,0	333	294	418	346	242
	07	2	Z	17	4,7	61	99	22,4	31,5	288	270	365	317	234
	07	2	D	1	4,0	57	101	11,0	28,1	123	239	193	278	389

Fortsetzung Tabelle 38:

Kriterium	Rasse	GESCH LECHT	GEB TYP	Anzahl	LM Geburt	Alter 1. Wiegung	Alter 2. Wiegung	LM 60	LM 100	L TZ 60 Tage	L TZ 100 Tage	L TZ 60 ohne Geb_gewicht	L TZ 100 ohne Geb_gewicht	L TZ 60 bis 100 ohne Geb_gewicht
60 und 100 Tage nach Rasse, Geschlecht, Geburtstyp	08	1	E	30	6,6	59	101	24,6	36,3	314	301	420	362	293
	08	1	Z	63	5,0	63	102	19,6	28,9	246	242	312	283	238
	08	1	D	6	4,2	61	104	16,3	25,4	199	204	267	244	209
	08	2	E	44	6,1	61	101	22,5	32,4	290	271	373	320	241
	08	2	Z	71	4,8	60	100	18,1	27,4	241	238	303	275	233
	08	2	D	2	4,9	57	103	15,3	23,5	182	181	268	228	179
	10	1	E	6	6,1	70	95	35,8	47,5	423	431	512	496	450
	10	1	Z	49	5,1	62	99	24,9	38,1	325	337	404	387	366
	10	1	D	18	4,4	63	103	22,8	38,6	292	333	358	374	408
	10	1	V	2	5,0	72	92	29,0	35,0	368	353	403	380	300
	10	2	E	4	5,1	61	81	24,8	31,9	325	333	410	396	356
	10	2	Z	40	4,8	56	93	22,4	34,8	315	326	403	376	328
	10	2	D	8	4,1	60	98	21,6	33,4	295	304	366	346	291
	Kreuzungen	100		E	19		63	98	25,3	36,1	404	367	404	367
100			Z	1		59	100	28,5	44,3	483	443	483	443	385
100		1	E	87	6,1	61	95	25,7	36,6	324	328	420	392	359
100		1	Z	185	5,3	60	99	20,6	31,4	255	266	343	321	294
100		1	D	9	5,1	61	95	20,2	29,4	246	260	329	315	296
100		2	E	114	5,8	61	98	23,8	33,5	292	285	390	345	271
100		2	Z	170	5,1	61	99	20,6	30,7	256	259	338	310	268
100		2	D	7	4,6	62	100	18,4	24,7	224	203	298	249	169

3.3 Schlussfolgerungen

- Die Versuchsanstellung wurde gut umgesetzt, das mittlere **Alter der Lämmer** zum Zeitpunkt der **1. Wiegung** betrug **61 Tage** und zum Zeitpunkt der **2. Wiegung 99 Tage**.
- Die Schwankungsbreiten waren mit maximal +/- 3 Tagen bei allen Rassen sehr gering. Nach Rasse und Geschlecht betrachtet wiesen lediglich die weiblichen LES-Lämmer mit 57. bzw. 93. Tag eine darüber hinaus gehende Abweichung auf.
- Die mittleren Gewichte der 2.929 identischen Lämmer betragen **5,3 kg (Geburtsgewicht)**, **23,4 kg (60. Tag)** und **34,5 kg (100. Tag)**.
- Die **mittlere Lebendmassezunahme** der Lämmer (**bei Berücksichtigung des Geburtsgewichtes**) weisen mit **304 g/Tier** und Tag bis zum **60. Lebensstag** bzw. **302 g/Tier** und Tag bis zum **100. Lebensstag** annähernd identische Werte auf.
- Die Auswertung nach **Rassen** zeigt, dass bis zum 60. LT die MLS (324 g), die LES (321 g) und die TEX (316 g) die höchsten Zunahmen aufweisen. Bis zum 100. LT erreichen die LES die höchsten Zunahmen (335 g), gefolgt von den MLS (315 g) und den MFS (313 g).

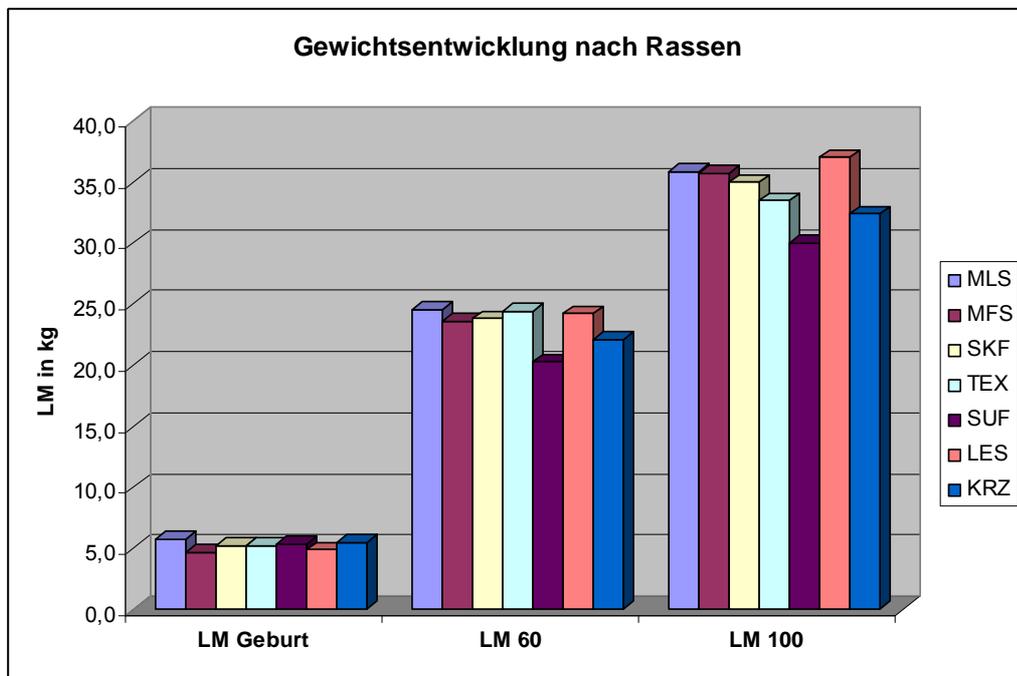


Abbildung 20: Gewichtsentwicklung nach Rassen (identische Lämmer)

- Es ist festzustellen, dass die Lämmer der Rassen LES, MFS und die Kreuzungslämmer am 100. LT im Mittel höhere Zunahmen aufweisen als am 60. LT. Alle anderen Rassen lagen hinsichtlich der Zunahmen am 60. LT höher, besonders deutlich war der Rückgang bei den SKF mit -32 g/Tier und Tag.
- Bei allen Rassen weisen die **männlichen Lämmer** höhere Zunahmen als die weiblichen bis zum 100. Tag auf, wobei die Differenzen zwischen 8 g/Tag (SUF) und 34 g/Tag (MFS)

betragen. Diese Überlegenheit der männlichen gegenüber den weiblichen Lämmern hat sich im Vergleich zum 60. Tag von der Höhe her nicht nennenswert verändert, dort betrug die Schwankungsbreite zwischen 5 g/Tag (SUF) und 26 g/Tag (SKF und TEX).

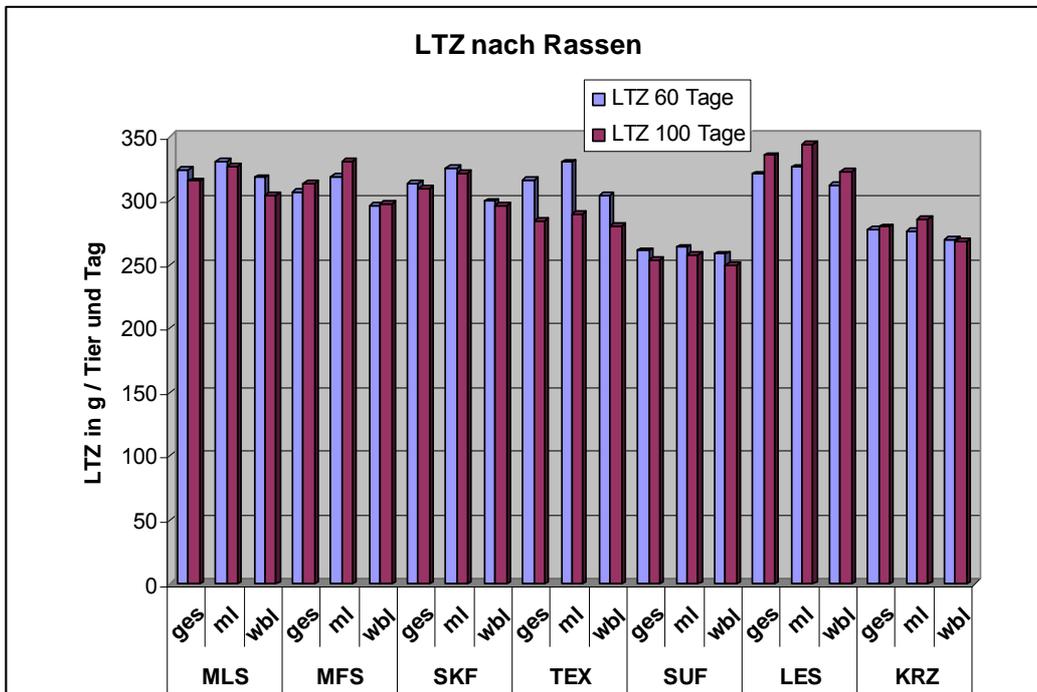


Abbildung 21: Lebendtagszunahme nach Rassen und Geschlecht (identische Lämmer)

In den nachfolgenden Abbildungen soll nun der Einfluss des Geburtstyps auf die Lebendmasseentwicklung innerhalb der untersuchten Rassen dargestellt werden.

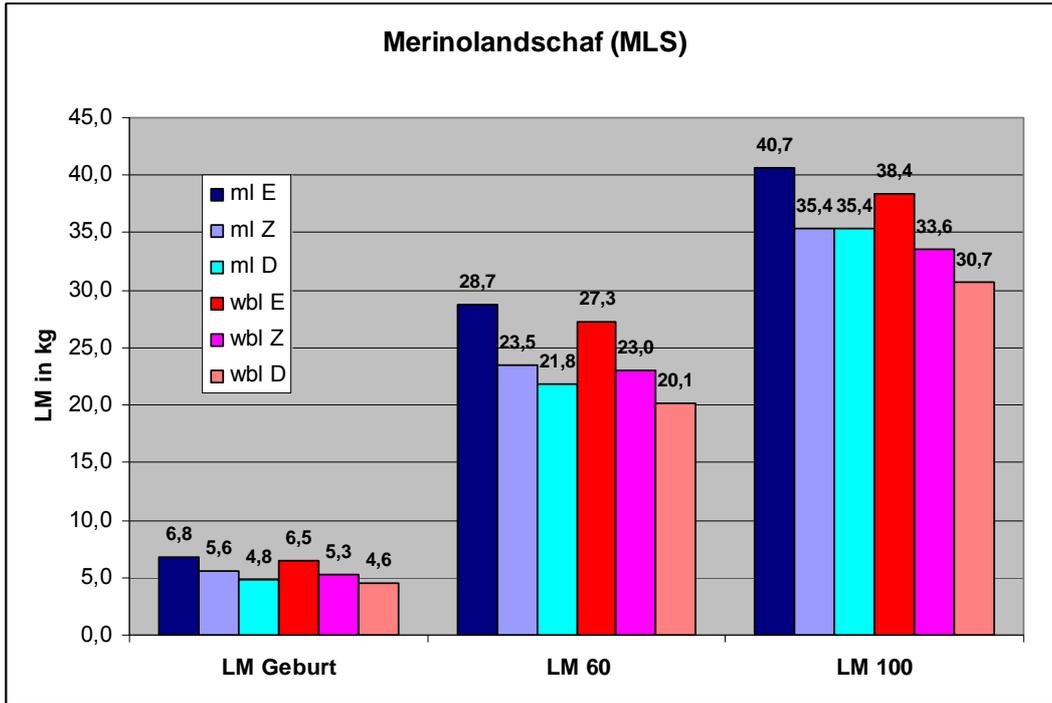
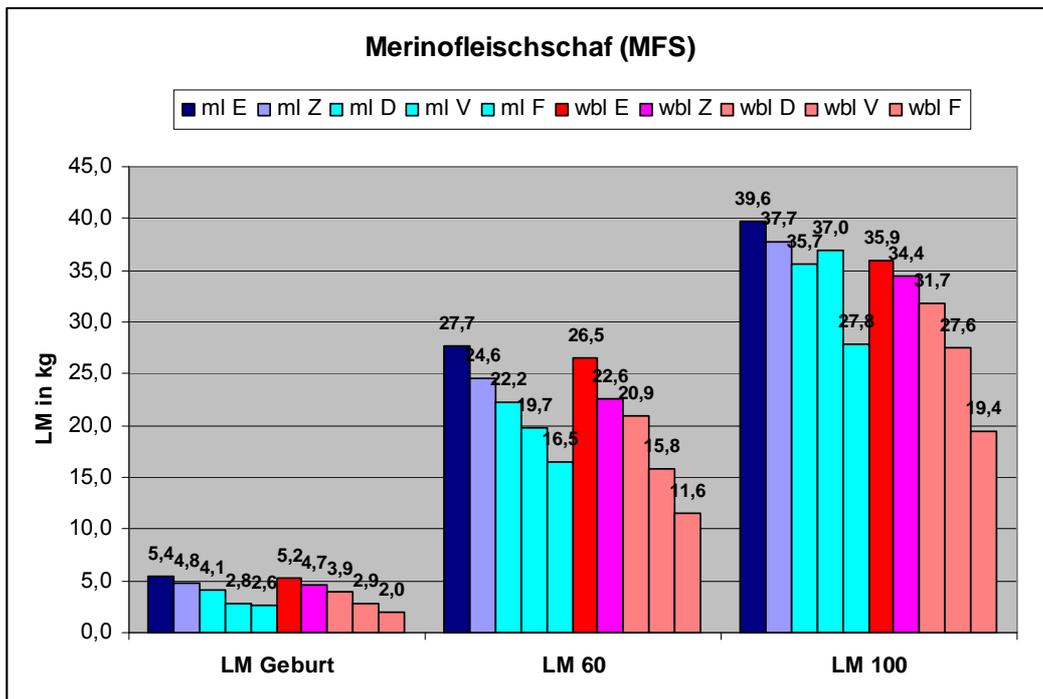


Abbildung 22: Gewichtsentwicklung MLS nach Geburtstyp (identische Lämmer)



wbl F* - Einzelwert

Abbildung 23: Gewichtsentwicklung MFS nach Geburtstyp (identische Lämmer)

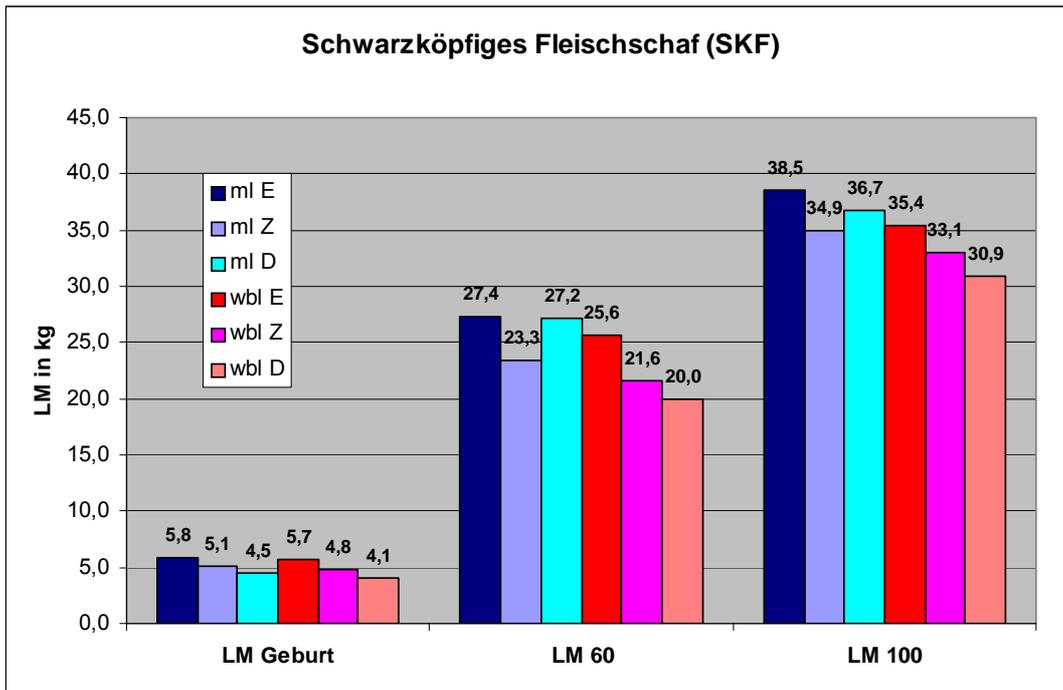
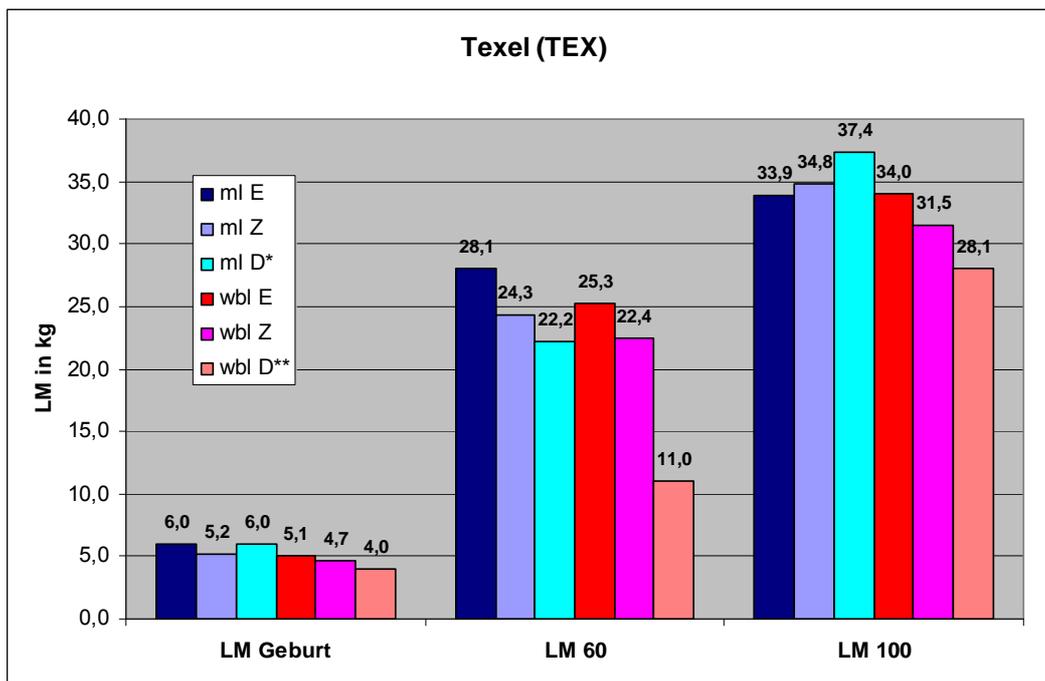


Abbildung 24: Gewichtsentwicklung SKF nach Geburtstyp (identische Lämmer)



* nur 2 Werte / ** Einzelwert

Abbildung 25: Gewichtsentwicklung TEX nach Geburtstyp (identische Lämmer)

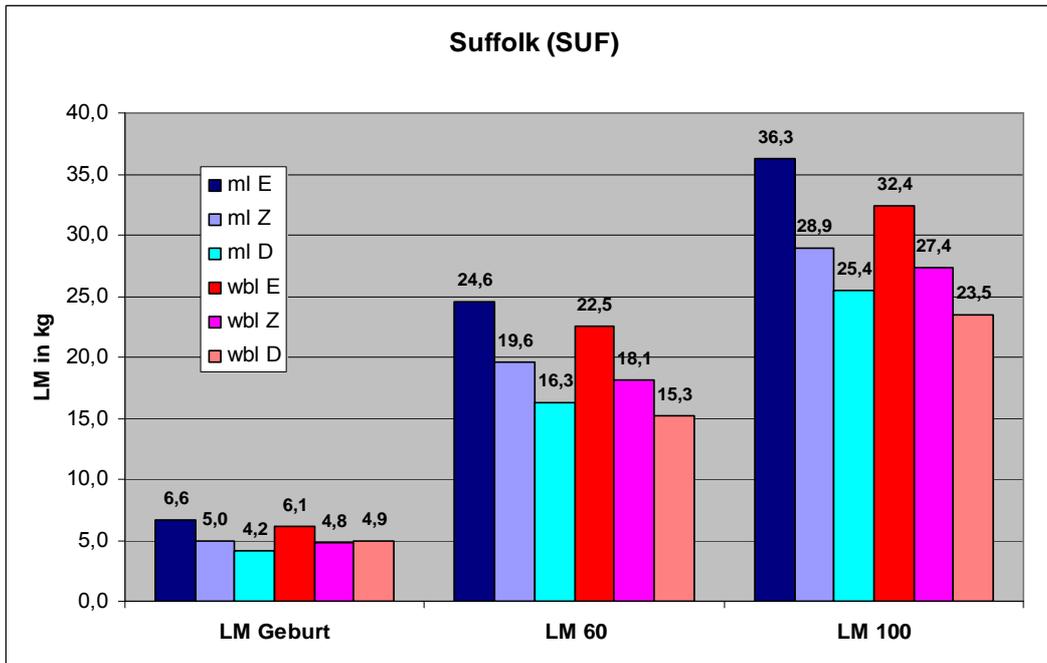
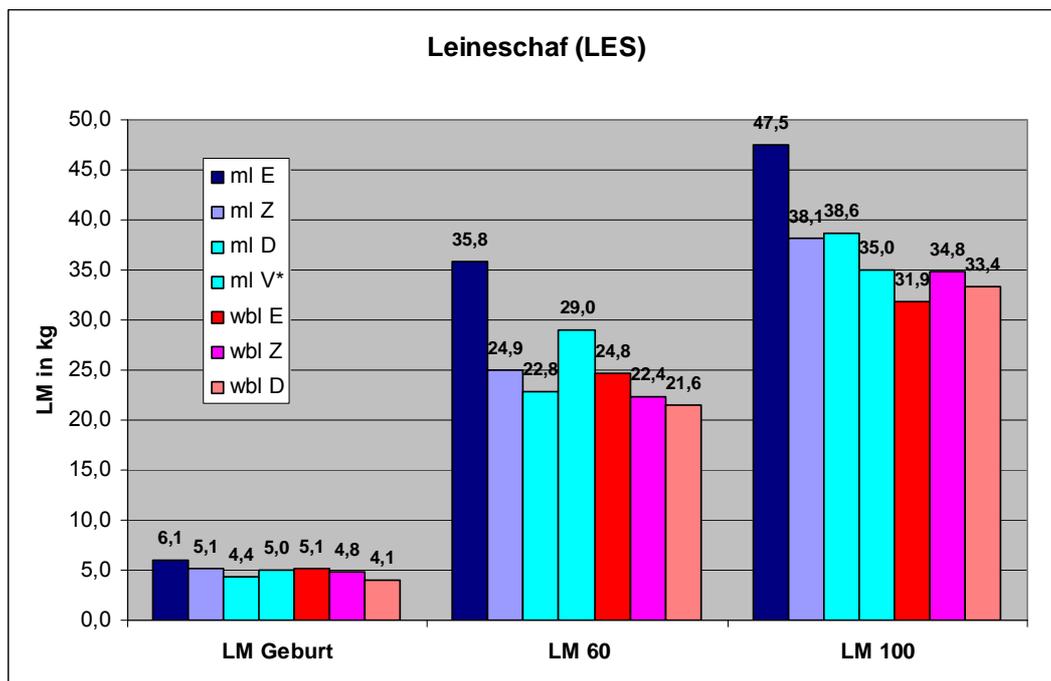


Abbildung 26: Gewichtsentwicklung SUF nach Geburtstyp (identische Lämmer)



* nur 2 Werte

Abbildung 27: Gewichtsentwicklung LES nach Geburtstyp (identische Lämmer)

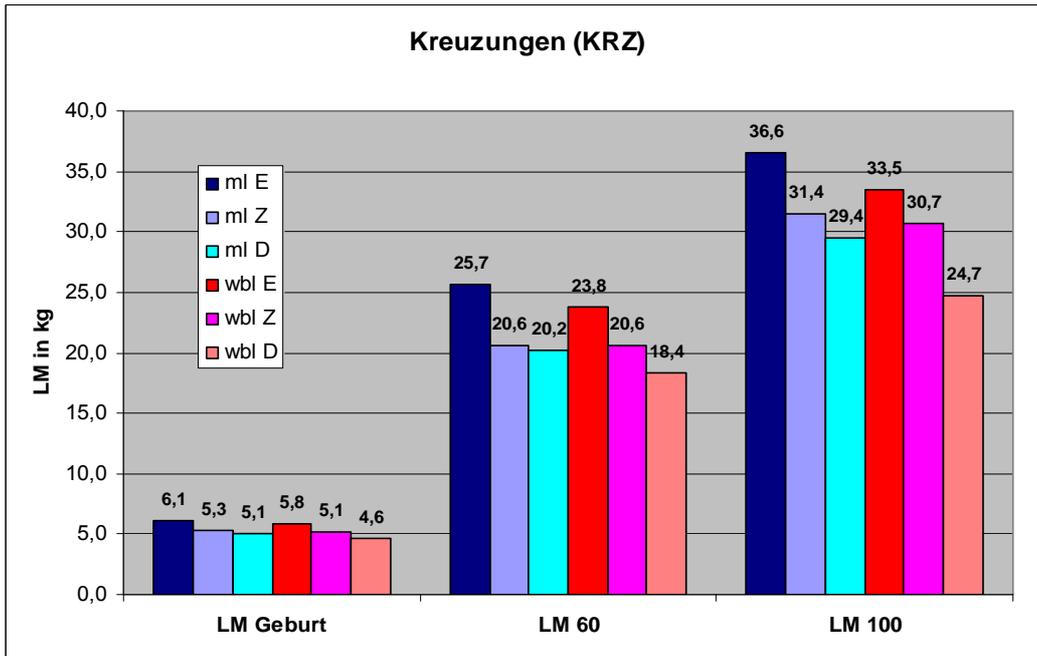


Abbildung 28: Gewichtsentwicklung KRZ nach Geburtstyp (identische Lämmer)

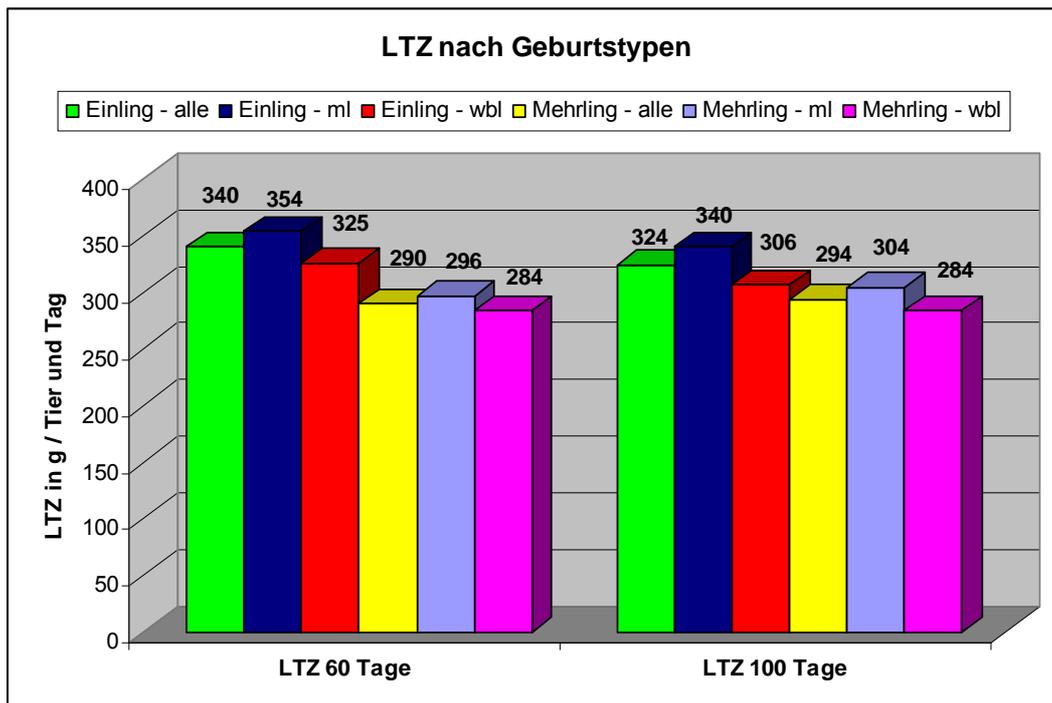


Abbildung 29: Lebendmassezunahmen nach Geburtstyp (identische Lämmer)

- In der vorstehenden Abbildung wurden die geborenen Lämmer aller Rassen zusammengefasst und nach **Einlingen und Mehrlingen** (Zwillinge bis Fünflinge) gruppiert.
- Dabei ist festzuhalten, dass die Einlingslämmer bis zum 60. Tag um 50 g höhere tägliche Zunahmen als die Mehrlingslämmer aufweisen, bis zum 100. Tag immerhin noch um 30 g höhere LTZ.
- Die Überlegenheit der **Einlingslämmer** ist bei den **männlichen Lämmern** sowohl am 60. LT (+57 g) als auch am 100. LT (+36 g) höher als bei den weiblichen Lämmern (+ 42 g/+ 23 g) gegenüber den gleichgeschlechtlichen Mehrlingslämmern.
- Es fällt auf, dass die Einlingslämmer beiderlei Geschlechts bis zum 60. LT höhere Zunahmen erreichten als bis zum 100. LT. Dagegen verbesserten sowohl die männlichen als auch die weiblichen Mehrlingslämmer ihre Lebendmassezunahmen zum 100. LT im Vergleich zu denen am 60. LT.
- Auch aus dieser Darstellung wird der **wesentliche Einfluss des Geburtstyps** auch auf die Zunahmeleistung sichtbar.
- Von den untersuchten Merkmalen zeigt der Geburtstyp deutlich den größten Effekt.
- Zum Vergleich werden in Abbildung 30 die Lebendmassezunahmen der **Lämmer aller Rassen** in Abhängigkeit vom **Geschlecht** dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Überlegenheit der männlichen Lämmer über die weiblichen Lämmer lediglich + 16 g/Tier und Tag am 60. LT bzw. 24 g/Tier und Tag bis zum 100. LT beträgt.

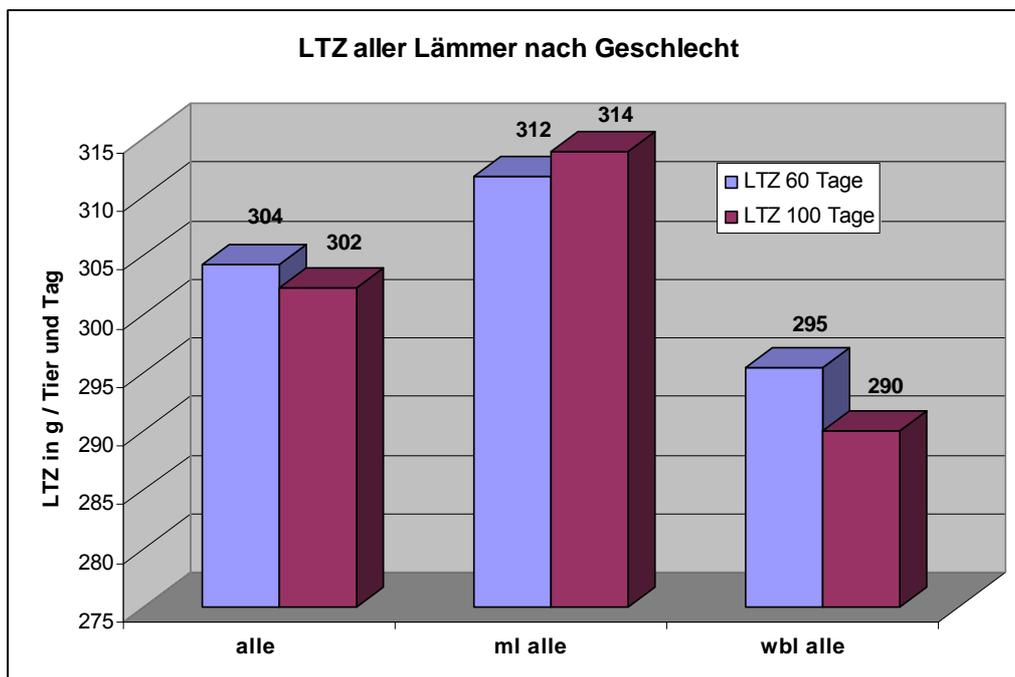


Abbildung 30: Lebendmassezunahmen nach Geschlecht (identische Lämmer)

Lebendmasseentwicklung ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes (identische Lämmer)

In Sachsen werden die Lebenstagszunahmen im Rahmen der Eigenleistungsprüfung im Feld bislang ohne Berücksichtigung der Geburtsgewichte ermittelt. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit sind in der vorstehenden Tabelle in der letzten Spalte die LTZ ohne Geburtsgewicht dargestellt worden. Folgende Schlüsse sind aus dieser Auswertung zu ziehen:

- Die Lebenstagszunahmen aller identischen Lämmer (unter Berücksichtigung des Geburtsgewichtes) betragen in den vorliegenden Untersuchungen bis zum 60. LT 304 g und bis zum 100. LT 302 g je Tier und Tag und sind damit absolut vergleichbar.
- Berücksichtigt man die Geburtsgewichte bei der Berechnung der Lebenstagszunahmen nicht, so liegen die LTZ im Mittel bis zum 60. Lebenstag um 77 g und bis zum 100. Lebenstag 47 g höher.
- Diese Differenz ist in gleicher Größenordnung bei allen Rassen zu finden und reicht von 70 g (MFS 60 LT) bis zu 86 g (TEX und KRZ 60. LT) bzw. 44 g (MLS, MFS und SUF 100. Tag) bis 54 g (KRZ 100. Tag). Damit fallen diese Differenzen in einer Größenordnung an, die nicht vernachlässigt werden sollte.
- Keine Unterschiede gibt es hinsichtlich der Differenzen zwischen den Geschlechtern. Sie liegt bei den männlichen Lämmern bei 73 g (60.LT) bzw. 46 g (100. LT) und bei den weiblichen Lämmern 74 g (60. LT) bzw. 45 g (100. LT).
- Die höchsten täglichen Zunahmen bis zum 100. Lebenstag **ohne Berücksichtigung des Geburtsgewichtes** erreichen die Lämmer Rassen LES (384 g), MLS und SKF (je 359 g).
- Auch die Auswirkungen der Berücksichtigung des Geburtsgewichtes auf die LTZ für die identischen Lämmer soll grafisch dargestellt werden (Abb. 31).

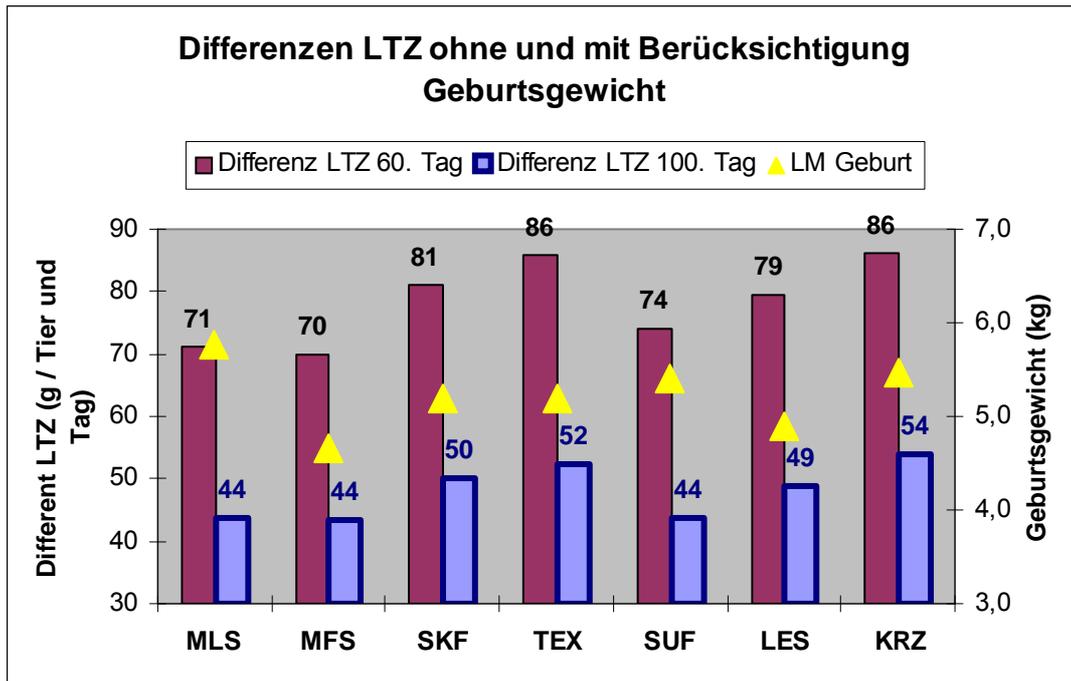


Abbildung 31: Lebendmassezunahmen mit bzw. ohne Berücksichtigung Geburtsgewicht (identische Lämmer)

4 Zusammenfassung

In dem Zeitraum von 2005 bis 2008 wurden im Rahmen eines Mehrländerprojektes durch die Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt (LLFG), das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie sowie das Albrecht-Daniel-Thaer-Institut für Agrarwissenschaften an der Universität Leipzig und dem Sächsischen Schaf- und Ziegenzuchtverband e.V. (SSZV) Daten zur Wachstumsentwicklung von Lämmern in fünf Schafzuchtbetrieben sowie in drei Lehr- und Versuchsgütern von Sachsen und Sachsen-Anhalt erhoben.

Im Rahmen der Untersuchungen des FuE-Projektes konnten insgesamt 4.062 geborene Lämmer der Rassen Merinofleischschaf, Merinolandschaf, Schwarzköpfiges Fleischschaf, Texel und Suffolk und unterschiedliche Kreuzungen einbezogen werden.

Die Untersuchungen basieren auf der Ermittlung von Geburtsgewichten und Lebendgewichten am 60. und 100. Lebenstag. Dieses Datenmaterial bildet die Grundlage für die Erprobung und Bewertung der Feldleistungsprüfung beim Schaf unter den gegenwärtigen Bedingungen, insbesondere zur Festlegung optimaler Zeitpunkte zur Erfassung von Daten für das Wachstum sowie Art und Umfang der Leistungsermittlung und deren Einordnung in das Prüfsystem im Rahmen des Zuchtprogramms beim Schaf.

Das Geburtsgewicht beeinflusst im entscheidenden Maße das Wachstum bis zu m 100. Lebenstag.

Als Ergebnis wurde weiter festgestellt, dass das Geburtsgewicht am stärksten vom Geburtstyp beeinflusst wird, es folgen Rasse und Geschlecht. Anhand der varianzanalytischen Untersuchungen wird die Empfehlung gegeben, dass bei der Festlegung von Standard-Geburtsgewichten die Faktoren Rasse, Geburtstyp und Geschlecht Berücksichtigung finden sollten.

Um aussagekräftige Werte aus der Feldprüfung zu erhalten, die eine Leistungsdifferenzierung gestatten, ist möglichst der gesamte Jahrgang zu prüfen. Das heißt, es muss ein Prüfzeitraum festgelegt werden, in dem alle aufgezogenen Lämmer gewogen werden.

In den vorliegenden Untersuchungen waren die Lebenstagszunahmen aller Lämmer (unter Berücksichtigung ihrer Geburtsgewichte) bis zum 60. Lebenstag (304 g) und bis zum 100. Lebenstag (302 g) fast identisch. Das mittlere Alter der Lämmer betrug zum Zeitpunkt der 1. Wiegung 61 Tage und zu Zeitpunkt der 2. Wiegung 99 Tage. Die Schwankungsbreite war mit +/- 3 Tage bei allen Probanden sehr gering und damit optimal.

Für die Festlegung künftiger Prüfverfahren unter Feldbedingungen sollten weiterführende Untersuchungen in der Praxis durchgeführt und genetische Berechnungen an einem noch größeren Material vorgelegt werden.

Die vorliegenden Ergebnisse sind in diesem Umfang eine gute Grundlage für die Arbeitsgruppe Zuchtwertschätzung der Vereinigung Deutscher Landesschafzuchtverbände (VDL) und sollten für die Erarbeitung künftiger Verfahren für die Leistungsprüfung herangezogen werden.

5 Literaturverzeichnis

- AL-CHIKH, A.: Untersuchungen zur Fruchtbarkeitsleistung von Mutterschafen der Rasse Merinofleischschaf in Abhängigkeit von prä- und postnatalen Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeit. Diss., Leipzig, 1989
- ALEXANDER, G.; WILLIAMS, D.: Heat stress and development of the conceptus in domestic sheep. *J. Agric. Sci.* 76 (1971) 53-60
- ALEXANDER, G.; HALES, J.R.S.; STEVENS, D.; DONNELLY, J.B.: Effects of acute and prolonged exposure to heat on regional blood flows in pregnant sheep. *J. Dev. Physiol.* 9 (1987) 1-15
- ALEXANDER, B.M.; STOBART, R.H.; RUSSELL, W.C.; O'ROURKE, K.I., LOUIS, G.S.; LOGAN, J.R.; DUNCAN, J.V.; MOSS, G.E.: The incidence of genotypes at codon 171 of the prion protein gene (PRNP) in five breeds of sheep and production traits of ewes associated with those genotypes. *J. Anim. Sci.* 83 (2005) 455-459
- AL-SHOREPY, S. A.; NOTTER, D. R.: Genetic variation and covariation for ewe reproduction, lamb growth, and lamb scrotal circumference in a fall-lambing sheep flock. *J. Anim. Sci.* 74 (1996) 1490-1498
- AL-SHOREPY, S. A.; NOTTER, D. R.: Genetic parameters for lamb birth weight in spring and autumn lambing. *Anim. Sci.* 67 (1998) 327-332

- ANALLA, A.; MONTILLA, J.M.; SERRADILLA, J.M.: Analyses of lamb weight and ewe litter size in various lines of Spanish Merino sheep. *Small Rum. Res.* 29 (1998) 255–259
- BAUER, J.: Untersuchungen zur mutterlosen Aufzucht von Lämmern mit anschließender Kraffutter-Intensivmast. Diss., München, 1970
- BASSETT, J. M.: Effects of additional lighting to provide a summer photoperiod for winter-housed pregnant ewes on plasma prolactin, udder development and lamb birthweight. *J. Agric. Sci.* 119 (1992) 127-136
- BETHKE, H.: Untersuchungen zur Nachkommenprüfung von Fleischschafböcken. Diss., Leipzig, 1976
- BOCQUIER, F.: Influence de la photoperiode et de la temperature sur certains equilibres hormonaux et sur les performances zootechniques de la brebis en gestation et en lactation. PhD thesis, Institut National Agricole Paris-Grignon, France, 1985
- BORG, R.C.: Phenotypic and genetic evaluation of fitness characteristics in sheep under a range environment. Diss., Blacksburg, 2007
- BRANDT, H.; LÜHKEN, G., LIPSKY, S.; ERHARDT, G.: Der Einfluß von Polymorphismen im Prionenprotein-Gen bei Merinoland- und Rhönschafen auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Mutterschafen und Gewichte bei Lämmern. *Züchtungskunde* 76 (2004) 344-353
- BROWN, D.E.; HARRISON, P.C.; HINDS, F.C.; LEWIS, J.A.; WALLACE, M.H.: Heat stress effects on fetal development during late gestation in the ewe. *J. Anim. Sci.* 44 (1977) 442-446
- BURFENING, P. J.; KRESS, D.D.: Direct and maternal effects on birth and weaning weight in sheep. *Small Rum. Res.* 10 (1993) 153-163
- BURBKART, M.: Möglichkeiten der Reduzierung von Aufzuchtverlusten bei Schafen über Managementmaßnahmen. *Der Tierzüchter* 5 (1982) 190-192
- BURBKART, M.: Produktionstechnische Maßnahmen zur Erhöhung des jährlichen Lämmerertrages. *Dt. Schafzucht* 15 (1987) 315-318
- CLOETE, S.W.P.; SCHOLTZ, A.J.; GILMOUR, A.R.; OLIVIER, J.J.: Genetic and environmental effects on lambing and neonatal behaviour of Dormer and SA Mutton Merino lambs. *Livest. Prod. Sci.* 78 (2002) 183–193
- CONSTANTIN, I.: Kombination von Langtag – Lichtprogramm und Bockeffekt zur saisonunabhängigen Brunstauslösung bei Schafen. Haus Riswick, Landwirtschaftszentrum der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, www.riswick.de/pdf/licht_pro_schaf.pdf
- CORNER, R.A.; KENYON, P.R.; STAFFORD, J.K.; WEST, D.M.; OLIVER, M.H.: The effect of mid-pregnancy shearing or yarding stress on ewe post-natal behaviour and the birth weight and post-natal behaviour of their lambs. *Livest. Sci.* 102 (2006) 121–129
- CRANZ, K.L.: Die Erhöhung der Ablammfrequenz als Möglichkeit zur Verbesserung der Fleischproduktivität in der Schafhaltung. *Züchtungskunde* 42 (1972) 310-322
- CUNDIFF, L.V.: The role of maternal effects in animal breeding: VIII. Comparative aspects of maternal effects. *J. Anim. Sci.* 35 (1972) 1335–1337
- DOBEK, A.; WOJTOWSKI, J.; SZWACZKOWSKI, T.; MOLINSKI, K.; GUT, A.: Genetic variability for birth and four week weight in sheep. *Arch. Tierz.* 47 (2004) special issue 64-72

- DONALD, H.P.; RUSSELL, W.S.: The relationship between live weight of ewe at mating and weight of newborn lamb. *Anim. Prod.* 12 (1970) 273-280
- DWYER, C.M.; CALVERT, S.K.; FARISH, M.; DONBAVAND, J.; PICKUP, H.E.: Breed, litter and parity effects on placental weight and placentome number, and consequences for the neonatal behaviour of the lamb. *Theriogenology* 63 (2005) 1092-1110
- ENGEL, VON, H.: Ein Beitrag zur Rassenfrage in der niedersächsischen Koppelschafhaltung. Diss., Göttingen, 1972
- FALCK, S.J.; CARSTENS, G.E.; WALDRON, D.F.: Effects of prenatal shearing of ewes on birth weight and neonatal survivability of lambs. *Sheep & Goat Res. J.* 17 (2002) 14-20
- GALAN, H.L.; HUSSEY, M.J.; BARBERA, A.; FERRAZI, E.; CHUNG, M.; HOBBS, J.C.; BATTAGLIA, F.C.: Relationship of fetal growth to duration of heat stress in an ovine model of placental insufficiency. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 180 (1999) 1278-1282
- GLEMANN, A.; LINDEN F.: 100-Tage-Gewicht oder 21-Tage-Gewicht zur Säugeleistungsprüfung in Merinofleischschaf-Stammzuchten. *Tierzucht* 7 (1953) 230-232
- GÖHLER, H.: Untersuchungen zur Bestimmung der Körperentwicklung und des Schlachtkörperwertes bei Lämmern. Diss., Leipzig, 1978
- GOOTWINE, E.: Variability in the rate of decline in birth weight as litter size increases in sheep. *Anim. Sci.* 81 (2005) 393-398
- GOOTWINE, E.; ROZO, A.: Seasonal effects on birth weight of lambs born to prolific ewes maintained under intensive management. *Livest. Sci.* 105 (2006) 277-283
- HARTMANN, W.: Die Aufzuchtziffern von Schwarzköpfigen Fleischschaf- und Finnkreuzungslämmern unter Berücksichtigung von Genanteil, Ablammergebnis, Wachstum, Hämoglobin- und Blutkaliumtypen. Diss., Gießen, 1977
- HIENDLEDER, S.; WAßMUTH, R.: Schilddrüsenhormone und Heterosis in der Lebendmasseentwicklung von Schafvlämmern. II. VDL-Fachtagung Forschung im Schafsektor, Halle, 3.-4.11.1999, 175-180
- HINRICHSEN, J.K.; WAßMUTH, R.; ROLFES, G.H.M.: Forschungen auf dem Gebiet der Schafzucht in der Zeit von 1945 – 1957. *Züchtungskunde* 31 (1959) 107-124
- JUNGHANS, U.: Untersuchungen zum prä- und postnatalen Wachstum des Merinofleischschafes (Linie 02) anhand der Körpermasse und einigen Breiten- und Längenmaßen. Diss., Leipzig, 1985
- JURKSCHAT, M.: Ergebnisse zum Einsatz von Suffolkböcken in Herden der Rasse Graue Gehörnte Heidschnucke. Landesanstalt für Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Abt. Tierzucht und Tierhaltung, 2001
- KALLWEIT, E.; PFLEIDERER, U.E.: Steigerung der Fruchtbarkeit bei Schafen durch Kreuzung. *Der Tierzüchter* 24 (1972) 181-183
- KALLWEIT, E.; SMIDT, D.: Fortpflanzungsbiologische Untersuchungen an Schafen verschiedener Rassen und Kreuzungen. *Der Tierzüchter* 30 (1978) 468-472
- KALLWEIT, E.; SMIDT, D.: Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit und Verminderung von Aufzuchtverlusten in der deutschen Schafzucht. *Züchtungskunde* 53 (1981) 435-450

- KANTER, R.: Untersuchungen über die Lämmerverluste und ihre Ursachen bei Schafen verschiedener Rassen und Rassenkreuzungen. Diss., Gießen, 1977
- KAULFUß, K.H.; STRITTMATTER, K.: Forschungsbericht, 1994, unveröff.
- KAULFUß, K.H.; SCHRAMM, D.; BERTRAM, M.: Der Einfluß von Genotyp, Alter, Wurfgröße, Wurfgewicht und Vatertier auf morphologische Parameter der Plazenta beim Schaf. Dt. Tierärztl. Wochenschr. 107 (2000a) 269-275
- KAULFUß, K.H.; SÜß, R.; HEYLEN, K.: Die Wechselwirkungen zwischen einem gesteigerten Ablammergebnis und der Mortalität sowie Wachstumsintensität von Lämmern am Beispiel der Einkreuzung des Booroola-Fruchtbarkeitsgens. 7. DVG-Tagung Schaf- und Ziegenkrankheiten, 2000b 73-79
- KEMAL BIYIKOGLU, M.: Der Einfluß des Geschlechts und der Lammzahl auf Futterverwertung und Zunahme einzeln gefütterter Mastlämmer der Rasse Deutsches Schwarzköpfiges Fleischschaf. Züchtungskunde 39 (1967) 134-144
- KENYON, P.R.; MORRIS, S.T.; REVELL, D.K.; MCCUTCHEON, S.N.: Nutrition during mid to late pregnancy does not affect the birthweight response to mid pregnancy shearing. Aust. J. Agric. Resour. Econ. 53 (2002a) 13– 20
- KENYON, P.R.; MORRIS, S.T.; REVELL, D.K.; MCCUTCHEON, S.N.: Maternal constraint and the birthweight response to mid-pregnancy shearing. Aust. J. Agric. Resour. Econ. 53 (2002b) 511–517
- KENYON, P.R.; SHERLOCK, R.G.; PARKINSON, T.J.; MORRIS, S.T.: The effect of maternal shearing and thyroid hormone treatments in mid-pregnancy on the birth weight, follicle and wool characteristics of lambs. N.Z. J. Agric. Res. 48 (2005) 293–300
- KHALAF, A.M.; DOXEY, D.L.; BAXTER, J.T.: Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life. 1. Pregnancy feeding levels and perinatal lamb mortality. Anim. Prod. 29 (1979) 393-399
- LIGDA, C.; GABRIILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, T.; GEORGOUDIS, A.: Investigation of direct and maternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. Livest. Prod. Sci. 67 (2000) 75–80
- LOHSE, B.: Untersuchungen über die Milchleistung bei Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen. Züchtungskunde 37 (1965) 77-93
- LÖER, A.: Die Tiergerechtigkeit einer ganzjährigen Weidehaltung winterlammender Mutterschafe am Mittelgebirgsstandort. Diss., Göttingen, 1998
- MANIATIS, N.; POLLOTT, G.E.: Maternal effects on weight and ultrasonically measured traits of lambs in a small closed Suffolk flock. Small Rum. Res. 45 (2002) 235–246
- MARIA, G. A.; BOLDMAN, K.G.; VAN VLECK, L.D.: Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. J. Anim. Sci. 71 (1993) 845
- MARTIN, J.: Untersuchungen über die Gewichtsentwicklung bei Merinolandschafen und Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen im Zuchtgebiet Hessen-Nassau. Gießener Schriftenreihe Tierzucht und Haustiergenetik 17 (1966)
- MARTIN, T.G.; SALES, D.I.; SMITH, C.; NICHOLSON, D.: Phenotypic and genetic parameters for lamb weights in a synthetic line of sheep. Anim. Prod. 30 (1980) 261-269

- MAVROGENIS A.P.; LOUCA, A.; ROBISON O.W.: Estimates of genetic parameters for pre-weaning and post-weaning growth traits of Chios lambs. *Anim. Prod.* 30 (1980) 271-276
- MAXA, J.; NORBERG, E.; BERG, P.; PEDERSEN, J.: Genetic parameters for growth traits and litter size in Danish Texel, Shropshire, Oxford Down and Suffolk. *Small Rum. Res.* 68 (2007) 312–317
- MCÉVOY, T. G.; ROBINSON, J. J.; AITKEN, R. P.; FINDLAY, P. A.; ROBERTSON, I. S.: Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preimplantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors. *Anim. Reprod. Sci.* 47 (1997) 71-90
- MENDEL, C.; SCHLOLAUT, W.; PIRCHNER, F.: Performance of Merinolandschaf and Bergschaf under an accelerated lambing system. *Livest. Prod. Sci.* 21 (1989) 131-141
- MOORS, E.: Vergleichende Untersuchungen von Schafen in ganzjähriger Freiland- und Winterstallhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Mütterlichkeit, Vitalität und Parasiteneiausscheidung. Diss., Gießen, 2005
- Morris, S.T.; Kenyon, P.R.; Burnham, D.L.; McCutcheon, S.N.: The influence of pre-lambing shearing on lamb birthweight and survival. *Proc. N. Z. Grassl. Assoc.* 61 (1999) 95–98
- MOUSA, E.; VAN VLECK, L.D.; LEYMASTER, K.A.: Genetic parameters for growth traits for a composite terminal sire breed of sheep. *J. Anim. Sci.* 77 (1999)1659–1665
- NÄSHOLM, A.; DANELL, O.: Genetic relationships of lamb weight, maternal ability, and mature ewe weight in Swedish Finewool sheep. *J. Anim. Sci.* 74 (1996) 329–339
- NESER, F.W.C.; ERASMUS, G.J.; VAN WYK, J.B.: Genetic parameter estimates for pre-weaning growth traits in Dorper sheep. *South African J. Anim. Sci.* 30 (2000) Suppl. 1 99-101
- NITTER, G.: Breed utilisation for meat production in sheep. *Anim. Breed. Abstr.* 46 (1978) 131-145
- NIZNIKOWSKI, R.; RINGDORFER, F.: Ganzjährige Lämmerproduktion im Alpenraum mit Bergschafen. *Arch. Tierz.* 47 (2004) special issue 160-168
- NOTTER, D.R.; BORG, R.C.; KUEHN, L.A.: Adjustment of lamb birth and weaning weights for continuous effects of ewe age. *Anim. Sci.* 80 (2005) 241-248
- OZCAN, M.; EKIZ, B.; YILMAZ, A.; CEYHAN, A.: Genetic parameter estimates for lamb growth traits and greasy fleece weight at first shearing in Turkish Merino sheep. *Small Rum. Res.* 56 (2005) 215–222
- PEETERS, R.; KOX, G.; VAN ISTERDAEL, J.: Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. *Small Rum. Res.* 19 (1996) 45-53
- RAY, E.E.; SMITH, S.L.: Effect of body weight of ewes on subsequent lamb production. *J. Anim. Sci.* 25 (1966) 1172-1175
- REDMER, D.A.; WALLACE, J.M.; REYNOLDS, L.P.: Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development. *Dom. Anim. Endocrinol.* 27 (2004) 199–217
- RENSING, S.: Untersuchungen zur Merkmalsbeziehung zwischen Fruchtbarkeit und Vitalität beim Schaf. Diss., Göttingen, 1985
- REVELL, D.K.; MORRIS, S.T.; COTTAM, Y.H.; HANNA, J.E.; THOMAS, D.G.; BROWN, S.; MCCUTCHEON, S.N.: Shearing ewes at mid-pregnancy is associated with changes in fetal growth and development. *Aust. J. Agric. Resour. Econ.* 53 (2002) 697–705

- RHIND, S. M.; MCKELVEY, W. A. C.; McMILLEN, S., GUNN, R. G.; ELSTON, D. A.: Effect of restricted food intake, before and/or after mating, on the reproductive performance of Greyface ewes. *Anim. Prod.* 48 (1989) 149-155
- ROBINSON, J.J.; SINCLAIR, K.D.; McEVOY, T.G.: Nutritional effects on foetal growth. *Anim. Sci.* 68 (1999) 315-331
- ROTTMANN, O.; KLUPAK, K.; PIRCHNER, F.; WILLEKE, H.: Gewichtsentwicklung und Wollleistung von Berg- und Texelschafen und deren Kreuzungen. *Züchtungskunde* 55 (1983) 64-68
- ROUSSEL, S.; HEMSWORTH, P.H.; BOISSY, A.; DAVAUX-PONTER, C.: Effects of repeated stress during pregnancy in ewes on the behavioural and physiological responses to stressful events and birth weight of their offspring. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 85 (2004) 259-276
- RUSSEL, A.J.F.; FOOT, J.; WHITE, I.: The effect of weight on maturing and of nutrition during midpregnancy on the birth weight of lambs from primipartus ewes. *J. Agric. Sci.* 97 (1981) 723-729
- SCHMIDT, L.: Einlings- oder Zwillingslämmer? *Der Tierzüchter* 10 (1958) 597-600
- SHELTON, M.: Relation to environmental temperature during gestation to birth weight and mortality of lambs. *J. Anim. Sci.* 23 (1964) 360-368
- SIDWELL, G.M.; MILLER, L.R.: Production in some purebreeds of sheep and their crosses. II. Birth weights and weaning weights. *J. Anim. Sci.* 32 (1971) 1090-1094
- SMEATON, D.C.; WEBBY, R.W.; TARBOTTON, I.S.; CLAYTON, J.B.: The effects of shearing Finnish Landrace x Romney ewes in mid-pregnancy on lamb survival, birth weight and other weights. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 60 (2000) 58-60
- SMITH, G.: Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *J. Anim. Sci.* 44 (1977) 745-753
- SOMMER, W.: Milchmenge und Wachstum der Lämmer bei säugenden Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen und Finnkreuzungen. *Diss., Gießen, 1973*
- SORMUNEN-CRISTIANA, R.; SUVELA, M.: Out-of-season lambing of Finnish Landrace ewes. *Small Rum. Res.* 31 (1999) 265-272
- STRITTMATTER, K.: Leistungen von Kreuzungsmutterschafen unterschiedlichen Genotyps. *Diss., Rostock, 1984*
- SÜß, R.; KÖNIG, K.H.: Die Bedeutung der Geburtsmasse für eine verlustarme Lammaufzucht. *Tierzucht* 40 (1986) 300-302
- SUŠIĆ, V.; PAVIĆ, V.; MIOČ, B.; ŠTOKOVIĆ, I.; EKERT KABALIN, A.: Seasonal variations in lamb birth weight and mortality. *Veterinarski Arhiv* 75 (2005) 375-381
- SZWACZKOWSKI, T.; WOJTOWSKI, J.; STANISLAWSKI, E.; GUT, A.: Estimates of maternal genetic and permanent environmental effects in sheep. *Arch. Tierz.* 49 (2006) special issue 186-192
- SYMONDS, M.E.; BRYANT, M.J.; LOMAX, M.A.: The effect of shearing on the energy metabolism of the pregnant ewe. *Brit. J. Nutr.* 56 (1986) 635-643
- TONGUE, S.C.; PFEIFFER, D.U.; HEASMAN, L.; SIMMONS, H.; RYDER, S.J.: PrP genotype and lamb birth weight in a scrapie-free environment: Is there an association? *Livest. Sci.* 105 (2006) 120-128
- TOSH, J.J.; KEMP, R.A.: Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. *J. Anim. Sci.* 72 (1994) 1184-1190

- VATNIK, I.; IGNOTZ, G.; MCBRIDE, B.W.; BELL, A.W.: Effect of heat stress on ovine placental growth in early pregnancy. *J. Dev. Physiol.* 19 (1991) 163-166
- VESELY, J.A.; PETERS, H.F.; SLEN, S.B.; ROBISON, O.W.: Heritabilities and genetic correlations in growth and wool traits of Rambouillet and Romnelet sheep. *J. Anim. Sci.* 30 (1970) 174-181
- WALLACE, J.M.; AITKEN, R.P.; CHEYNE, M.A.: Nutrient partitioning and fetal growth in rapidly growing adolescent ewes. *J. Reprod. Fertil.* 107 (1996) 183-190
- WALLACE, J.M.; DA SILVA, P.; AITKEN, R.P.; CHEYNE, M.A.: Maternal endocrine status in relation to pregnancy outcome in rapidly growing adolescent sheep. *J. Endocrinol.* 155 (1997) 359-368
- WALLACE, J.M.; BOURKE, D.A.; AITKEN, R.P.; CRUICKSHANK, M.A.: Switching maternal dietary intake at the end of the first trimester has profound effects on placental development and fetal growth in adolescent ewes carrying singleton fetuses. *Biol. Reprod.* 61 (1999) 101-110
- WALLACE, J.M.; BOURKE, D.A.; AITKEN, R.P.; PALMER, R.M.; DA SILVA, P.; CRUICKSHANK, M.A.: Relationship between nutritionally-mediated placental growth restriction and fetal growth, body composition and endocrine status during late gestation in adolescent sheep. *Placenta* 21 (2000) 100-108
- WALLACE, J.M.; BOURKE, D.A.; AITKEN, R.P.; LEITCH, N.; HAY, W.W.: Blood flows and nutrient uptakes in growth-restricted pregnancies induced by overnourishing adolescent sheep. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 282 (2002) R1027-1036
- WALLACE, J.M.; REGNAULT, T.R.H.; LIMESAND, S.W.; HAY, W.W.; ANTHONY, R.V.: Investigating the causes of low birth weight in contrasting ovine paradigms. *J. Physiol.* 565 (2005) 19-26
- WALTHER, R.: Entwicklung eines objektiven Verfahrens der Eigenleistungsprüfung für die Fleischschafböcke. Diss., Leipzig, 1977
- WÄRMUTH, R.: Die Bedeutung der Geburtsgewichte für die Schafhaltung. *Dt. Schafzucht* 2 (1983) 24-26
- WILSON, D.E.; ROTHSCHILD, M.F.; BOGGESS, M.V.; MORRICAL, D.G.: Adjustment factors for birth weight and 30-day, 60-day, and 90-day weaning weight in sheep. *J. Anim. Breed. Genetics* 113 (1996) 29-41
- WITT, M.; LOHSE, B.; FLOCK, D.: Nachkommenprüfung auf Mastleistung und Schlachtkörperwert in einer Testherde des Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafes. *Zeitschr. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 83 (1967) 260-284
- WITT, M.; LOHSE, B.: Einfluß eines unterschiedlichen Körperbautyps der Elternschafe auf die Mastleistung und den Schlachtkörperwert ihrer Lämmer. *Zeitschr. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 84 (1968) 101-109
- WOJTOWSKI, J.; SONNEN, A.; WÄRMUTH, R.: Genetische und nichtgenetische Einflüsse auf die Lebendmasseentwicklung von Lämmern der Merinoland- und Rhönschafrasse. *Züchtungskunde* 62 (1990) 234-240
- YAPI, C.V.; BOYLAN, W.J.; ROBINSON, R.A.: Heritability and repeatability estimates and the correlations of lamb mortality with birth weight and litter size. *World Rev. Anim. Prod.* 27 (1992) 55-60
- ZORN, W.; KRALLINGER, H.F.; ECKHOFF, H.: Beiträge zur Technik der Züchtung von Fleischschafen. 1. Vergleichende Untersuchungen über das Wachstum von Merinofleischschaf- und Kreuzungs-

lämmern zwischen Hampshiredown ♂ und Merinofleischschafmüttern in der Jungmast und über ihre Schlachtqualität. Züchtungskunde 7 (1932) 440-451

Literaturverzeichnis Kapitel 2.2

- ALEXANDER, B.M.; STOBART, R.H.; RUSSELL, W.C.; O'ROURKE, K.I.; LOUIS, G.S.; LOGAN, J.R.; DUNCAN, J.V.; MOSS, G.E.: The incidence of genotypes at codon 171 of the prion protein gene (PRNP) in five breeds of sheep and production traits of ewes associated with those genotypes. *J. Anim. Sci.* 83 (2005) 455–459
- ALTMANN, M.; STRITTMATTER, K.; HECKENBERGER, G.: Die Zunahmen der Lämmer bis zur 4. Lebenswoche – ein Kriterium für die Milchleistung von Mutterschafen. *Int. wiss. Symp. Perspektiven der Schaf- und Ziegenhaltung in Mitteleuropa*, Iden 4.-6.10.2007, DGfZ-Schriftenreihe, Heft 47, 215-228
- ANALLA, M.; MONTILLA, J.M.; SERRADILLA, J.M.: Analyses of lamb weight and ewe litter size in various lines of Spanish Merino sheep. *Small Rum. Res.* 29 (1998) 255-259
- ANONYM: Neue Aufzuchtleistungsprüfung (ALP). *Forum* Heft 11 (2004) 30-31
- AP DEWI, I.; SAATCI, M.; ULUTAS, Z.: Genetic parameters of weights, ultrasonic muscle and fat depths, maternal effects and reproductive traits in Welsh Mountain sheep. *Anim. Sci.* 74 (2002) 399-408
- BARNICOAT, C.R., LOGAN, A.G.; GRANT, A.I.: Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. Parts I and II. *J. Agric. Sci.* 39 (1949) 44
- BENSON, M.E.; HENRY, M.J.; CARDELINO, R. A.: Comparison of weigh-suckle-weigh and machine milking for measuring ewe milk production. *J. Anim. Sci.* 77 (1999) 2330-2335
- BERG, E.: Untersuchungen zu einigen Fragen der Nachkommenschaftsprüfung auf Mast- und Schlachtleistung bei Schafen. *Diss. Gießen* 1958
- BETHKE, H.: Untersuchungen zur Nachkommenprüfung von Fleischschafböcken. *Diss. Leipzig*, 1976
- BOCQUIER, F.; LIGIOS, S.; MOLLE, G.; CASU, S.: Effect of photoperiod on milk yield, milk composition and voluntary food intake in lactating dairy ewes. *Anim. Res.* 46 (1997) 427-438
- BOGGESS, M.V.; WILSON, D.E.; ROTHSCHILD, M.F.; MORRICAL, D.G.: National sheep improvement program: Age adjustment of weaning weight. *J. Anim. Sci.* 69 (1991) 3190-3201
- BORG, R.C.: Phenotypic and genetic evaluation of fitness characteristics in sheep under a range environment. *Diss., Blacksburg*, 2007
- BRADFORD, G.E. (ed.): Breeding and selection. In: *SID Sheep Production Handbook*. American Sheep Industry Inc., Centennial, CO., 2003, 1-80
- BRANDSMA, J. H.; JANSS, L.L.G.; VISSCHER, A.H.: Association between PrP genotypes and litter size and 135 d weight in Texel sheep. *Livest. Prod. Sci.* 85 (2004) 59–64
- BRANDT, H.; LÜHKEN, G., LIPSKY, S.; ERHARDT, G.: Der Einfluß von Polymorphismen im Prionenprotein-Gen bei Merinoland- und Rhönschafen auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Mutterschafen und Gewichte bei Lämmern. *Züchtungskunde* 76 (2004) 344-353

- BRANFORD OLTENACU, E.A.; BOYLAN, W.J.: Productivity of purebred and crossbred Finnsheep. II. Lamb weights and production indices of ewes. *J. Anim. Sci.* 52 (1981) 998-1006
- BROWN, D.L.; DAILY, M. R.; SCHWARTZ, M.R.; BRADFORD, G.E.: Feed efficiency, growth rates, body composition, milk production and milk composition of Targhee sheep selected for increased weaning weight. *J. Anim. Sci.* 65 (1987) 692-698
- BURRIS, M.J.; BAUGUS, A.: Milk consumption and growth of suckling lambs. *J. Anim. Sci.* 14 (1955) 185-191
- CAM, M.A.; KURAN, M.: Shearing pregnant ewes to improve lamb birth weight increases milk yield of ewes and lamb weaning weight. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 17 (2004) 1669-1673
- CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F.; LAUZURICA, S.; MANZANARES, C.; GONZÁLEZ, J.: Effect of weaning age and slaughter weight on carcass and meat quality of Talavera breed lambs raised at pasture. *Anim. Sci.* 73 (2001) 85-95
- CARDELLINO, R.A.; BENSON, M.E.: Laktation curves of commercial ewes rearing lamb. *J. Anim. Sci.* 80 (2002) 23-27
- CLARKE, L.; THOMSON, E.M.; THOMPSON, G.E.: Acute cold exposure and milk secretion in the goat. *J. Physiol.* 263 (1976) 167-177
- CLOETE, J.J.E.; CLOETE, S.W.P.; OLIVIER, J.J.; HOFFMAN, L.C.: Terminal crossbreeding of Dorper ewes to Ile de France, Merino Landsheep and SA Mutton Merino sires: Ewe production and lamb performance. *Small Rum. Res.* 69 (2007) 28-35
- CLOETE, S.W.P.; VANNIEKERK, F.E.; VANDERMERWE, G.D.: The effect of shearing pregnant ewes prior to a winter-lambing season on ewe and lamb performance in the Southern Cape. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 24 (1994) 140-142
- CORNER, R.A.; KENYON, P.R.; STAFFORD, J.K.; WEST, D.M.; OLIVER, M.H.: The effect of mid-pregnancy shearing or yarding stress on ewe post-natal behaviour and the birth weight and post-natal behaviour of their lambs. *Livest. Sci.* 102 (2006) 121-129
- CORNER, R.A.; KENYON, P.R.; STAFFORD, K.J.; WEST, D.M.; OLIVER, M.H.: The effect of mid-pregnancy shearing and litter size on lamb birth weight and postnatal plasma cortisol response. *Small Rum. Res.* 73 (2007) 115-121
- DE SÁ, C.O.; DE SIQUEIRA, E.R.; DE SÁ, J.L.; FERNANDES, S.: Influence of photoperiod on food intake, milk yield and milk composition of Bergamasca ewes. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 40 (2005) 601-608
- DE VRIES, F.; HAMANN, H.; DRÖGEGEMÜLLER, C.; GANTER, M.; DISTL, O.: Analysis of associations between the prion protein genotypes and production traits in East Friesian Milk Sheep. *J. Dairy Sci.* 88 (2005) 392-398
- DICKERSON, G.E.; LASTER, D.B.: Breed, heterosis and environmental influences on growth and puberty in ewe lambs. *J. Anim. Sci.* 41 (1975) 1-9
- DIMSOSKI, P.; TOSH, J.J.; CLAY, J.C.; IRVIN, K.M.: Influence of management system on litter size, lamb growth, and carcass characteristics in sheep. *J. Anim. Sci.* 77 (1999) 1037-1043
- DOBEK, A.; WOJTOWSKI, J.; SZWACZKOWSKI, T.; MOLINSKI, K.; GUT, A.: Genetic variability for birth and four week weight in sheep. *Arch. Tierz.* 47 (2004) special issue 64-72

- DWYER, C.M.: Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenol.* 59 (2003) 1027-1050
- ENGEL, VON, H.: Ein Beitrag zur Rassenfrage in der niedersächsischen Koppelschafhaltung. Diss., Göttingen, 1972
- EVERTS, H.; KUIPER, H.: Drie keer werpen in 2 jaar: Verslag van een proef met Texelse ooien. (Three times lambing in 2 years: Report of an experiment with Texel ewes.) IVO-Rapport 1981 138
- FAULKNER, A.; THOMSON, E.M.; BASSET, J.M.; THOMPSON, G.E.: Cold exposure and mammary glucose metabolism in the lactating goat. *Brit. J. Nutr.* 43 (1980) 163-170
- FERNANDEZ, G.; ALVAREZ, P.; SAN PRIMITIVO, F.; FUENTE DE LA, L.F.: Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 78 (1995) 842-849
- FLEISCHER, W.: Untersuchungen zum postnatalen Wachstum des Merinofleischschafes (Linie 04) anhand der Körpermasse, einiger Breiten- und Längenmaße sowie histochemischer und histometrischer Untersuchungen am *M. sacrocygnes ventralis lateralis*. Diss. Leipzig, 1989
- FORBES, J. M.; EL SHAHAT, A.A.; JONES, R.; DUNCAN, J.G.S.; BOAZ, T.G.: The effect of daylength on the growth of lambs. 1. Comparisons of sex, level of feeding, shearing and breed of sire. *Anim. Prod.* 29 (1979) 33
- FREDERIKSEN, K.H.; PRICE, D.A.; BLACKWELL, R.L.: Environmental factors effecting rate and efficiency of gain. *J. Anim. Sci.* 26 (1967) 667-673
- GAILI, E.: Effect of weaning age on postweaning feedlot performance and carcass characteristics of Najdi lambs. *World Rev. Anim. Prod.* 27 (1992) 61
- GARDNER, R.W.; HOGUE, D.E.: Effects of energy intake and number of lambs suckled on milk yield, milk composition and energetic efficiency of lactating ewes. *J. Anim. Sci.* 23 (1964) 935-942
- GARDNER, R.W.; HOGUE, D.E.: Milk production, milk composition and energetic efficiency of Hampshire and Corriedale ewes fed to maintain body weight. *J. Anim. Sci.* 25 (1966) 789-795
- GEENTY, K.G.: Lactation performance, growth, and carcass composition of sheep. *New Zeal. J. Agric. Res.* 22 (1979) 241
- GIBB, M. J.; PENNING, P. D.: The effect of environmental temperature and feeding pattern on the performance of artificially-reared lambs fed cold milk substitute. *Anim. Prod.* 15 (1972) 177-182
- GIBB, M.J.; TREACHER, T.T.: The effect of body condition and nutrition during late pregnancy on the performance of grazing ewes during lactation. *Anim. Prod.* 34 (1982) 123-129
- GÖHLER, H.: Untersuchungen zur Bestimmung der Körperentwicklung und des Schlachtkörperwertes bei Lämmern. Diss., Leipzig, 1978
- GÖHLER, H.; SCHUH, G.: Ermittlung und Einschätzung genetischer Parameter in der Fleischproduktion. *Arch. Tierz.* 31 (1988) 391-398
- GÖHLER, H.; WALTHER, R.: Zu einigen Aspekten bei der Züchtung der Fleischschafpopulation. *Arch. Tierz.* 27 (1984) 293-301
- GOOTWINE, E.; POLLOTT, G.E.: Factors affecting milk production in Improved Awassi dairy ewes. *Anim. Sci.* 71 (2000) 607-615
- GOULD, M.B.; WHITEMAN, J.V.: Association of certain variables with the performance of spring vs. fall-born lambs. *J. Anim. Sci.* 33 (1971) 531-536

- GRUMBACH, S.; TOBER, O.: Saugverhalten und Aufnahme fester Nahrung wachsender Lämmer. Schafe – aktuell in Mecklenburg-Vorpommern. Informationsblatt der LMS Landwirtschaftsberatung M-V und des Landesschafzuchtverbandes M-V e.V. 1/1999 35-41
- HAGGER, C.: Litter, permanent environmental, ram-flock, and genetic effects on early weight gain of lambs. *J. Anim. Sci.* 76 (1998) 452-457
- HARING, F.; LEYDOLPH, W.; SCHOLZE, F.: Lämmermastversuch mit verschiedenen Schafrassen und Kreuzungen, zugleich eine Frage zur Methodik der der Schafmastleistungsprüfung. *Züchtungskunde* 26 (1954) 36-45
- HARTMANN, W.: Die Aufzuchtziffern von Schwarzköpfigen Fleischschaf- und Finnkreuzungslämmern unter Berücksichtigung von Genanteil, Ablammergebnis, Wachstum, Hämoglobin- und Blutkaliumtypen. Diss., Gießen, 1977
- HATFIELD, P.G., SNOWDER, G.D.; HEAD, W.A.; GLIMP, H.A.; STOBARTS, R.H.; BESSER, T.: Production by ewes rearing single or twin lambs: Effects of dietary crude protein percentage and supplemental zinc methionine. *J. Anim. Sci.* 73 (1995) 1227-1238
- HIENDLEDER, S.; WAßMUTH, R.: Schilddrüsenhormone und Heterosis in der Lebendmasseentwicklung von Schaflämmern. II. VDL-Fachtagung Forschung im Schafsektor, Halle, 3.-4.11.1999, 175-180
- HUSAIN, M.H.; MORRIS, S.T.; MCCUTCHEON, S.N.: Pasture management to minimise the detrimental effects of pre-lamb shearing. *New Zeal. J. Agric. Res.* 40 (1997) 489-496
- ISLER, B.J.; FREKING, B.A.; THALLMAN, R.M.; HEATON, M.P.; LEYMASTER, K.A.: Evaluation of associations between prion haplotypes and growth, carcass, and meat quality traits in a Dorset × Romanov sheep population. *J. Anim. Sci.* 84 (2006) 783-788
- JURADO, J.J.; ALONSO, A.; ALENDA, R.: Selection response for growth in a Spanish Merino flock. *J. Anim. Sci.* 72 (1994) 1433-1440
- KANN, G.: Evidence for a mammogenic role of growth hormone in ewes: Effects of growth hormone-releasing factor during artificial induction of lactation. *J. Anim. Sci.* 75 (1997) 2541-2549
- KAYA, G.: Untersuchungen über die Auswirkungen unterschiedlicher Umwelttemperaturen beim neugeborenen Lamm in den ersten 72 Lebensstunden. Diss. Gießen 2001
- KELLNER, R.: Die Bedeutung der Vorbereitungs fütterung vor dem Ablammen für die Säugeleistung der Mütter und die Entwicklung der Lämmer. Diss. Breslau 1931
- KEMAL BIYIKOGLU, M.: Der Einfluß des Geschlechts und der Lammzahl auf Futtermittelverwertung und Zunahme einzeln gefütterter Mastlämmer der Rasse Deutsches Schwarzköpfiges Fleischschaf. *Züchtungskunde* 39 (1967) 134-144
- KENYON, P.R.; MOREL, P.C.H.; MORRIS, S.T.: Effect of ewe liveweight and condition score at mating and mid-pregnancy shearing on twin lamb birthweights and growth rates to weaning. *New Zeal. Vet. J.* 52 (2004) 145-149
- KENYON, P.R.; REVELL, D.K.; MORRIS, S.T.: Mid-pregnancy shearing can increase birthweight and survival to weaning of multiple-born lambs under commercial conditions. *Austr. J. Exp. Agric.* 46 (2006) 821-825

- KHALAF, A.M.; DOXEY, D.L.; BAXTER, J.T.; BLACK, W.J.M.; FITZSIMONS, J. UND FERGUSON, J.A.: Late pregnancy ewe feeding and lamb performance in early life. I. Pregnancy feeding levels and perinatal lamb mortality. *Anim. Prod.* 29 (1979) 393-399
- KONSTANTINOU, A.: Vergleichende Untersuchungen zur Methodik der Milchleistungserfassung bei Fleischschafen sowie über die Zusammensetzung der Milch und die Auswirkungen der Milchleistung im Verlauf der Laktation auf die Wollfeinheit von Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen und Finnkreuzungen. Diss. Gießen 1973
- KRETSCHMER, G.: Untersuchungen zur Euterform und Melkbarkeit bei Ostfriesischen Milchschaafen als Grundlage für züchterische Maßnahmen zur Leistungs- und Euterverbesserung. Diss. Berlin 2001
- KRIZEK, J.; RAIS, I.; RIHA, M.: Genotype x environment interactions under different conditions of set-stocking in sheep. *Arch. Tierz.* 35 (1992) 619-628
- LABUSSIÈRE, J.: Review of physiological and anatomical factors. *Livest. Prod. Sci.* 18 (1988) 253-274
- LAMBE, N.R.; NAVAJAS, E.A.; SIMM, G.; BÜNGER, L.: A genetic investigation of various growth models to describe growth of lambs of two contrasting breeds. *J. Anim. Sci.* 85 (2006) 2642-2654
- LANGLET, J.; GRAVERT, H.O.; HOFFER, H.; ELLERSIEK, H.: Untersuchungen über Körperform und Säugeleistung beim Merinolandschaf. *Züchtungskunde* 36 (1964) 12-22
- LEE, G. J.; HARRIS, D. C.; FERGUSON, B. D.; JELBART, R. A.: Growth and carcass fatness of ewe, wether, ram and cyptorchid crossbred lambs reared at pasture: effects of weaning age. *Austr. J. Exp. Agric.* 30 (1990) 743-747
- LEWIS, R.M. ; Brotherstone, S.: A genetic evaluation of growth in sheep using random regression techniques. *Anim. Sci.* 74 (2002) 63-70
- LIGDA, C.; GABRIILIDIS, G.; PAPADOPOULOS, T.; GEORGOUDIS, A.: Investigation of direct and maternal genetic effects on birth and weaning weight of Chios lambs. *Livest. Prod. Sci.* 67 (2000) 75–80
- LÖER, A.: Die Tiergerechtigkeit einer ganzjährigen Weidehaltung winterlammender Mutterschafe am Mittelgebirgsstandort. Diss., Göttingen, 1998
- LOHSE, B.: Untersuchungen über die Milchleistung bei Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen. *Züchtungskunde* 37 (1965) 77-95
- MANIATIS, N.; POLLOTT, G.E.: Genotype by environment interactions in lamb weight and carcass composition traits. *Anim. Sci.* 75 (2002) 3-14
- MANIATIS, N.; POLLOTT, G.E.: The impact of data structure on genetic (co)variance components of early growth in sheep, estimated using an animal model with maternal effects. *J. Anim. Sci.* 81 (2003) 101-108
- MARIA, G. A.; BOLDMAN, K.G.; VAN VLECK, L.D.: Estimates of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Romanov sheep. *J. Anim. Sci.* 71 (1993) 845
- MARTIN, J.: Untersuchungen über die Gewichtsentwicklung bei Merinolandschafen und Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafen im Zuchtgebiet Hessen-Nassau. Gießener Schriftenreihe Tierzucht und Haustiergenetik 17 (1966)

- MARTIN, T.G.; SALES, D.I.; SMITH, C.; NICHOLSON, D.: Phenotypic and genetic parameters for lamb weights in a synthetic line of sheep. *Anim. Prod.* 30 (1980) 261-269
- MAVROGENIS, A.P.; LOUCA, A.: A note of some factors influencing post-weaning performance of purebred and crossbred lambs. *Anim. Prod.* 29 (1979) 415-418
- MAVROGENIS, A.P.; LOUCA, A.; ROBINSON, B.W.: Estimates of genetic parameters for pre-weaning and post-weaning growth traits of Chios lambs. *Anim. Prod.* 30 (1980) 271-276
- MAXA, J.; NORBERG, E.; BERG, P.; PEDERSEN, J.: Genetic parameters for growth traits and litter size in Danish Texel, Shropshire, Oxford Down and Suffolk. *Small Rum. Res.* 68 (2007) 312-317
- MCBRIDE, G.; CHRISTOPHERSON, R.J.: Effect of cold exposure on milk production and energy balance in the lactating ewe. *Can. J. Anim. Sci.* 64 (1984) 379-389
- MCCALL, D.G.; SMEATON, D.C.; WADAM, T.K.; GIBBISON, M.L.; HOCKEY, H.U.P.: Lambing date, ewe liveweight and pasture mass effects on ewe and lamb performance during lactation. *Proc. New Zeal. Soc. Anim. Prod.* 46 (1986) 129-32
- MENDEL, C.; SCHOLAUT, W.; PIRCHNER, F.: Performance of Merinolandschaf and Bergschaf under an accelerated lambing system. *Livest. Prod. Sci.* 21 (1989) 131-141
- MOLIK, E.; MISZTAL, T.; ROMANOWICZ, K.; WIERZCHOS, E.: The influence of length day on melatonin and prolactin secretion during lactation in asenonal sheep. *Arch. Tierz.* 49 (2006) spec. Issue 359-364
- MOLINA, A.; MENENDEZ-BUXADERA, A.; VALERA, M.; SERRADILLA, J.M.: Random regression model of growth during the first three months of age in Spanish Merino sheep. *J. Anim. Sci.* 85 (2007) 2830-2839
- MOORS, E.: Vergleichende Untersuchungen von Schafen in ganzjähriger Freiland- und Winterstallhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Mütterlichkeit, Vitalität und Parasiteneiausscheidung. *Diss., Gießen, 2005*
- MORGAN, J.E.; FOGARTY, N.M.; NIELSEN, S.; GILMOUR, A.R.: Milk yield and milk composition from grazing primiparous non-dairy crossbred ewes. *Austr. J. Agric. Res.* 57 (2006) 377-387
- MORGAN, J.E.; FOGARTY, N.M.; NIELSEN, S.; GILMOUR, A.R.: The relationship of lamb growth from birth to weaning and the milk production of their primiparous crossbred dams. *Austr. J. Exp. Agric.* 47 (2007) 899-904
- MORRIS, S.T.; KENYON, P.R.; BURNHAM, D.L.; MCCUTCHEON, S.N.: The influence of pre-lambing shearing on lamb birthweight and survival. *Proc. N. Z. Grassl. Assoc.* 61 (1999) 95-98
- MORRIS, S.T.; MCCUTCHEON, S.N.: Selective enhancement of growth in twin fetuses by shearing ewes in early gestation. *Anim. Sci.* 65 (1997) 105-110
- MOUSA, E.; VAN VLECK, L.D.; LEYMASTER, K.A.: Genetic parameters for growth traits for a composite terminal sire breed of sheep. *J. Anim. Sci.* 77 (1999) 1659-1665
- MÜLLER, U.: Planungsrechnungen zur Optimierung von Zuchtssystemen für die Verbesserung der Mastleistung und Schlachtkörperqualität der Rasse Merinofleischschaf unter Verwendung des Ultraschallmeßverfahrens am lebenden Tier. *Diss. Leipzig, 1995*
- MUNRO, J.: A study of the milk yield of three strains of Scottish Blackface ewes in two environments. *Anim. Prod.* 4 (1962) 203-213

- NÄSHOLM, A.; DANELL, O.: Genetic relationships of lamb weight, maternal ability, and mature ewe weight in Swedish Finewool sheep. *J. Anim. Sci.* 74 (1996) 329–339
- NESER, F.W.C.; ERASMUS, G.J.; VAN WYK, J.B.: Genetic parameter estimates for pre-weaning growth traits in Dorper sheep. *South African J. Anim. Sci.* 30 (2000) Suppl. 1 99-101
- NIZNIKOWSKI, R.; RINGDORFER, F.: Ganzjährige Lämmerproduktion im Alpenraum mit Bergschafen. *Arch. Tierz.* 47 (2004) special issue 160-168
- NOTTER, D.R.: The U.S. National Sheep Improvement Program: Across-flock genetic evaluations and new trait development. *J. Anim. Sci.* 76 (1998) 2324-2330
- NOTTER, D.R.; COPENHAVER, J.S.: Performance of Finnish Landrace crossbred ewes under accelerated lambing. II. Lamb growth and survival. *J. Anim. Sci.* 51 (1980) 1043-1050
- NOTTER, D.R.; HOUGH, J.D.: Genetic parameter estimates for growth and fleece characteristics in Targhee sheep. *J. Anim. Sci.* 75 (1997) 1729-1737
- NOTTER, D.R.; BORG, R.C.; KUEHN, L.A.: Adjustment of lamb birth and weaning weights for continuous effects of ewe age. *Anim. Sci.* 80 (2005) 241-248
- OCHOA-CORDERO, M.A.; TORRES-HERNANDEZ, G.; MEZA, C.A.H.; MANDEVILLE, P.B.: Effect of weaning age on pre- and post-weaning growth in Merino Rambouillet lambs. *Wool Technol. Sheep Breed.* 51 (2003) 63-70
- OWEN, B.: A study of the lactation and growth of hill sheep in their native environment and under lowland conditions. *J. Agric. Sci.* 48 (1957) 387
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F.: Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.* 71 (1993) 3138-3150
- OZCAN, M.; EKIZ, B.; YILMAZ, A.; CEYHAN, A.: Genetic parameter estimates for lamb growth traits and greasy fleece weight at first shearing in Turkish Merino sheep. *Small Rum. Res.* 56 (2005) 215–222
- PEART, J.N.: The effect of different levels of nutrition during late pregnancy on the subsequent milk production of Blackface ewes and on the growth of their lambs. *J. Agric. Sci.* 68 (1967) 365-371
- PEETERS, R.; KOX, G.; VAN ISTERDAEL, J.: Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. *Small Rum. Res.* 19 (1996) 45-53
- PEETERS, R.; BUYS, N.; ROBIJNS, L.; VANMONTFORT, D.; VAN ISTERDAEL, J.: Milk yield and milk composition of Flemish Milkshew, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. *Small Rum. Res.* 7 (1992) 279-288
- PETERS, H.F.; HEANEY, D.P.: Factors influencing the growth of lambs reared artificially or with their dams. *Can. J. Anim. Sci.* 54 (1974) 9-18
- PIWCZYNSKI, D.; MROCZKOWSKI, S.: Genetic trends for lamb weights in flocks of Polish Merino Sheep. *Int. wiss. Symp. Perspektiven der Schaf- und Ziegenhaltung in Mitteleuropa, Iden 4.-6.10.2007, DGfZ-Schriftenreihe, Heft 47, 85-90*
- POUJARDIEU, B.: Recherche d'une methode d'estimation de la production laitiere des femelles ovines et bovines pendant la phase d'allaitement. *Ann. Zootechn.* 18 (1969) 299-315

- RAY, E.E.; SMITH, S.L.: Effect of body weight of ewes on subsequent lamb production. *J. Anim. Sci.* 25 (1966) 1172-1175
- RENSING, S.: Untersuchungen zur Merkmalsbeziehung zwischen Fruchtbarkeit und Vitalität beim Schaf. Diss., Göttingen, 1985
- REYNOLDS, L.L.; BROWN, D.L.: Assessing dairy potential of western white-faced ewes. *J. Anim. Sci.* 69 (1991) 1354-1362
- RINGDORFER, F.; GRUBER, L.; PÖCKL, E.; MAYERHOFER, G.: Milchleistung des Österreichischen Bergschafes in Abhängigkeit von der Grundfutterqualität und der Kraftfutterergänzung. *Int. wiss. Symp. Perspektiven der Schaf- und Ziegenhaltung in Mitteleuropa*, Iden 4.-6.10.2007, DGfZ-Schriftenreihe, Heft 47, 301-302
- ROBERT, J.P.: Aufzuchtleistungsprüfung beim Schaf (ALP) 2004/2005. *Forum* Heft 10 (2004) 40
- ROBINSON, J.J.; FOSTER, W.H.; FORBES, T.J.: The estimation of the milk yield of a ewe from body weight data on the suckling lamb. *J. Agric. Sci.* 72 (1969) 103-107
- ROTTMANN, O.; KLUPAK, K.; PIRCHNER, F.; WILLEKE, H.: Gewichtsentwicklung und Wollleistung von Berg- und Texelschafen und deren Kreuzungen. *Züchtungskunde* 55 (1983) 64-68
- SAATCI, M.; AP DEWI, I.; ULUTAS, Z.: Variance components due to direct and maternal effects and estimation of breeding values for 12-week weight of Welsh Mountain lambs. *Anim. Sci.* 69 (1999) 345-352
- SAKUL, H.; BOYLAN, W.J.: Evaluation of U.S. sheep breeds for milk production and milk composition. *Small Rum. Res.* 7 (1992) 195-201
- SAWALHA, R.M.; SNOWDER, G.D.; KEOWN, J.F.; VAN VLECK, L.D.: Genetic relationship between milk score and litter weight for Targhee, Columbia, Rambouillet and Polypay sheep. *J. Anim. Sci.* 83 (2005) 786-793
- SAWALHA, R.M.; BROTHERSTONE, S.; MAN, W.Y.N.; CONINGTON, J.; BÜNGER, L.; SIMM, G.; VILLANUEVA, B.: Associations of polymorphisms of the ovine prion protein gene with growth, carcass, and computerized tomography traits in Scottish Blackface lambs. *J. Anim. Sci.* 85 (2007) 632-640
- SCHANBACHER, B.D.; CROUSE, J.D.: Growth and performance of growing-finishing lambs exposed to long or short photoperiods. *J. Anim. Sci.* 51 (1980) 943-948
- SCHICHOWSKI, C.; MOORS, E.; GAULY, M.: Einflüsse des Absetzverfahrens auf Verhalten und Wachstumsleistungen von Lämmern. *Int. wiss. Symp. Perspektiven der Schaf- und Ziegenhaltung in Mitteleuropa*, Iden 4.-6.10.2007, DGfZ-Schriftenreihe, Heft 47, 188-189
- SCHMIDT, L.: Untersuchungen über die Milchleistungsfähigkeit der Merinolandschafe. *Bayer. Landw. Jahrbuch* 34 (1957) 208-228
- SCHOENIAN, S.: Sheep 201 – A beginner's guide to raising sheep. Western Maryland Research and Education Center. Maryland Cooperative Extension, 2007, www.sheep101.info/201/index.html
- SCHWEIZERISCHER SCHAFZUCHTVERBAND: persönliche Mitteilung, 2002
- SCHWEIZERISCHER SCHAFZUCHTVERBAND: Jahresbericht 2005, *Forum* 2006 35-47
- SIDWELL, G.M.; EVERSON, D.C.; TERRILL, C.E.: Lamb weights in some pure breeds and crosses. *J. Anim. Sci.* 23 (1964) 105-110

- SIMUKALI, W.L.B.: Pre-weaning growth performance of hair x mutton sheep crosses and post-weaning growth and physiological reaction in response to different feeding levels and high ambient temperature. Diss. Berlin 1999
- SMEATON, D.C.; WEBBY, R.W.; TARBOTTON, I.; CLAYTON, J.B.: The effects of shearing Finnish Landrace x Romney ewes in mid-pregnancy on lamb survival, birth and other weights. Proc. New Zeal. Soc. Anim. Prod. 60 (2000) 58-60
- SMETS, R., A contribution to the optimisation of sheep husbandry. Master thesis, Faculty of Agricultural Sciences, Catholic University of Leuven 1987
- SNOWDER, G.D.; GLIMP, H.A.: Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. J. Anim. Sci. 69 (1991) 923-930
- SNOWDER, G.D.; KNIGHT, A.D.; VAN VIECK, L.D.; BROMLEY, C.M.; KELLOM, T.R.: Usefulness of subjective ovine milk scores: I. Associations with range ewe characteristics and lamb production. J. Anim. Sci. 79 (2001a) 811-818
- SNOWDER, G.D.; VAN VIECK, L.D.; KNIGHT, A.D.; KELLOM, T.R.; BROMLEY, C.M.: Usefulness of subjective ovine milk scores: II. Genetic parameter estimates. J. Anim. Sci. 79 (2001b) 869-876
- SORMUNEN-CRISTIANA, R.; SUVELA, M.: Out-of-season lambing of Finnish Landrace ewes. Small Rum. Res. 31 (1999) 265-272
- STOBART, R.H.; BASSETT, J.W.; CARTWRIGHT, T.C.; BLACKWELL, R.L.: An analysis of body weights and maturing patterns in western range ewes. J. Anim. Sci. 63 (1986) 729-740
- STRITTMATTER, K.: Leistungen von Kreuzungsmutterschafen unterschiedlichen Genotyps. Diss., Rostock, 1984
- STRITTMATTER, K.; KAULFUß, K.H.: Stiefkinder der Züchtung? – Zuchtarbeit in Schafherden. Neue Landwirtschaft 1999 Heft 12 67-69
- STRITTMATTER, K.; FUNK, R.; LÜRING, R.; VALLE-ZARATE, A.; QUANZ, G.: Untersuchungen zur Eignung von Böcken der Rasse Merinofleischschaf bei Gebrauchskreuzungen mit Mutterschafen des Merinolandschafes. Rekasen J. 12 (2005) 104-109
- STRITZKE, D.J.; WHITEMAN, J.V.: Lamb growth patterns following different seasons of birth. J. Anim. Sci. 55 (1982) 1002-1007
- SÜß, R.: Schafe auf Französisch. Landwirtschaftliches Wochenblatt 16 (2000) 34-35
- SYMONDS, M.E.; BRYANT, M.J.; LOMAX, M.A.: Metabolic adaptation during lactation in winter-shorn sheep. J. Agric. Sci. 114 (1990) 201-205
- SZWACZKOWSKI, T.; WOJTOWSKI, J.; STANISLAWSKI, E.; GUT, A.: Estimates of maternal genetic and permanent environmental effects in sheep. Arch. Tierz. 49 (2006) special issue 186-192
- THOMPSON, G.E.: The intake of milk by suckled, newborn lambs and the effects of twinning and cold exposure. Brit. J. Nutr. 50 (1983) 151-156
- THOMPSON, G. E.; HARTMANN, P. E.; GOODE, J. A.; LINDSAY, K. S.: Some effects of acute fasting and climatic stresses upon milk secretion in friesland sheep. Comp. Biochem. Physiol. 70A (1981) 13-16

- THOMSON, E.M.; SNOSWELL, A.M.; CLARKE, P.L., THOMPSON, G.E.: Effect of cold exposure on mammary gland uptake of fat precursors and secretion of milk fat and carnitine in the goat. *Quarterly J. Exp. Physiol.* 64 (1979) 7-15
- THRIFT, F.A.; WHITEMAN, I.V.; KRATZER, D.D.: Genetic analysis of preweaning and postweaning lamb growth traits. *J. Anim. Sci.* 36 (1973) 640-643
- TORRES-HERNANDEZ, G.; HOHENBOKEN, W.: Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. *J. Anim. Sci.* 50 (1980) 597-603
- TOSH, J.J.; KEMP, R.A.: Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. *J. Anim. Sci.* 72 (1994) 1184-1190
- ULRICH, A.: Die Milch- und Säugeleistung von Leineschafen. *Züchtungskunde* 24 (1953) 131-136
- VESELY, J.A.; PETERS, H.F.; SLEN, S.B.; ROBISON, O.W.: Heritabilities and genetic correlations in growth and wool traits of Rambouillet and Romnelet sheep. *J. Anim. Sci.* 30 (1970) 174-181
- VITEZICA, Z.G.; MORENO, C.R.; BODIN, L.; FRANCOIS, D.; BARILLET, F.; BRUNEL, J.C.; ELSÉN, J.M.: No associations between PrP genotypes and reproduction traits in INRA 401 sheep. *J. Anim. Sci.* 84 (2006) 1317-1322
- WALTHER, R.: Entwicklung eines objektiven Verfahrens der Eigenleistungsprüfung für die Fleischschafböcke. Diss., Leipzig, 1977
- WERKMEISTER, F.: Eigenleistungsprüfung auf Fleischleistung bei Bocklämmern in Feldprüfung. *Dt. Schäfereizeitung* 64 (1972) 58-59
- WILSON, D.E.; ROTHSCHILD, M.F.; BOGGESS, M.V.; MORRICAL, D.G.: Adjustment factors for birth weight and 30-day, 60-day, and 90-day weaning weight in sheep. *J. Anim. Breed. Genetics* 113 (1996) 29-41
- WILSON, J.W.; ENGLISH, P.R.; MACDONALD, D.C.; BAMPTON, P.R.; WARREN, M.; BIRNIE, M.; MACPHERSON, O.: Factors influencing lamb growth rate in an upland flock of Blackface ewes producing Greyface lambs. *Anim. Prod.* 40 (1985) 563
- WILSON, L.L. RUTH, C.; ZIEGLER, J.H. et al.: Effect of pre-weaning regime, breed of lamb's sire and lamb sex on milk production of the ewe and growth and carcass traits of the progeny. *J. Anim. Sci.* 31 (1970) 136-141
- WITT, M.; LOHSE, B.; FLOCK, D.: Nachkommenprüfung auf Mastleistung und Schlachtkörperwert in einer Testherde des Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafes. *Zeitschr. Tierzücht. Züchtungsbiol.* 83 (1967) 260-284
- WOHLT, J.E.; FOY, W.L.; KNIFFEN, D.M.; TROUT, J.R.: Milk yield by Dorset ewes as affected by sibling status, sex and age of lamb, and measurement. *J. Dairy Sci.* 67 (1984) 802-807
- ZORN, W.; KRALLINGER, H.F.; ECKHOFF, H.: Beiträge zur Technik der Züchtung von Fleischschafen. 1. Vergleichende Untersuchungen über das Wachstum von Merinofleischschaf- und Kreuzungslämmern zwischen Hampshiredown ♂ und Merinofleischschafmüttern in der Jungmast und über ihre Schlachtqualität. *Züchtungskunde* 7 (1932) 440-451

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat Tierzucht
Katrin Diener, Dr. Regina Walther, Dr. Roland Klemm
Am Park 3, 04886 Köllitsch
Telefon: +49 34222 46-2100
Telefax: +49 34222 46-2199
E-Mail: roland.klemm@smul.sachsen.de

Sächsischer Schaf- und Ziegenzuchtverband e.V.
Hanno Franke, Enrico Steiner
Albrecht-Daniel-Thaer-Institut für Agrarwissenschaften e.V., Leipzig
Dr. Monika Altmann, Dr. Knut Strittmatter

Redaktionsschluss:

15.03.2010

ISSN:

1867-2868

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinarbeit des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.