

Universität für Bodenkultur, Wien

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna



Department für Nachhaltige Agrarsysteme

Institut für Nutztierwissenschaften

**Zusammenhang zwischen BCS (Body Condition Score)
und weiteren Körpermerkmalen sowie der
Aufzuchtleistung von laktierenden Zuchtsauen**

Masterarbeit

eingereicht von

Ulrike Spanlang

Betreuer:

Ao.Univ.Prof. Dr. Werner **Zollitsch**

Dr.med.vet. Christine **Leeb**

Wien, Dezember 2011

Vorwort

Besonderer Dank gilt ...

Herrn Ao.Univ.Prof. Dr. *Werner Zollitsch* und Frau Dr. *Christine Leeb*, für die herzliche Betreuung, Unterstützung beim Auswerten der Daten und für die vielen Gedankenanstöße, welche mir beim Schreiben der Masterarbeit sehr hilfreich waren. Danke für eurer Entgegenkommen und die vielen aufbauenden Worte.

Den Mitarbeitern der *Beratungsstelle Schweineproduktion Wels*, insbesondere Herrn DI *Johann Stinglmayr*, für das Zurverfügungstellen des Themas und für die Bereitstellung der Daten aus dem Sauenplaner und wertvoller Literatur.

Herrn Ing. *Hannes Priller*, Herrn *Gerhard Fischer* und Herrn *Franz Bauer* für die tatkräftige und zeitintensive Mithilfe bei der Datenerfassung auf den Betrieben.

Den drei *Betrieben*, welche aus Selbstverständnis ihre Stalltüren geöffnet und stets für das leibliche Wohl gesorgt haben. Sie machten es möglich, die Daten für diese Masterarbeit zu erheben.

All jenen *Personen*, welche mir Literatur, Statistiken oder Unterlagen zum Thema meiner Arbeit zur Verfügung stellten oder mir bei der statistischen Auswertung zur Seite standen. Vielen Dank für die zahlreichen Bemühungen.

Meinen *Interview-Partnern*, dass sie sich Zeit genommen haben, um meine Fragen zu beantworten.

Meiner *Familie* für die Freiheiten und der Hilfe während meines Studiums. Danke für das Verständnis, wenn ich Zeit oder ein Auto für meine Arbeit brauchte.

Meinen *Freunden*, mit denen ich eine schöne und lustige Studienzeit verbringen durfte.

Meinem Freund *Johannes*, der großes Verständnis aufgewiesen hat, wenn ich Zeit und Ruhe für meine Masterarbeit brauchte. Danke für deine Unterstützung.

*Es ist nicht genug zu wissen,
man muss auch anwenden;
Es ist nicht genug zu wollen,
man muss auch tun.*

J. W. von Goethe

Wien, im Dezember 2011

Ulrike Spanlang

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Entwicklungen und Perspektiven in der Ferkelproduktion.....	1
1.2	Körperkondition – ein wichtiges „Management-tool“	2
1.3	Zielsetzung	4
2	LITERATURÜBERSICHT	6
2.1	Kondition - Einflussfaktoren und Relevanz	6
2.1.1	Einflussfaktoren auf die Körperkondition	6
2.1.2	Kondition und Fruchtbarkeit.....	10
2.1.3	Körperfett und dessen Aufgaben	10
2.1.4	Hormon Leptin.....	12
2.1.5	Kondition und Schulterläsionen.....	13
2.2	Spezifische Konditionsaspekte bei Jungsauen	14
2.2.1	Jungsauen – Eigenleistungsprüfung.....	14
2.2.2	Jungsauen – Kondition.....	14
2.3	Erfassung der Sauenkondition	16
2.3.1	Body-Condition-Score (BCS) als subjektiver Indikator für die Körperkondition.....	16
2.3.2	Rückenspeckdicke (RSD) als objektiver Indikator für die Körperkondition.....	18
3	TIERE, MATERIAL UND METHODEN	23
3.1	Betriebe, Tiere und Beobachter	23
3.2	Voruntersuchungen.....	26
3.3	Untersuchungsdesign	26
3.4	Untersuchungsmethoden	27
3.4.1	Adspektorischer BCS.....	27
3.4.2	Palpatorischer BCS.....	28

3.4.3	Schulterläsionen.....	29
3.4.4	Körperlänge	30
3.4.5	Brustumfang	30
3.4.6	Widerristhöhe	31
3.4.7	Rückenspeckdicke	31
3.4.8	Bildliche Dokumentation.....	33
3.5	Weitere Merkmale.....	33
3.6	Statistische Auswertung.....	34
4	ERGEBNISSE UND DISKUSSION	41
4.1	Voruntersuchungen.....	41
4.2	Wahl der Messpunkte	42
4.3	Ergebnisse der deskriptiven Statistiken.....	43
4.3.1	Beziehung Konditionsnote und Rückenspeckdicke.....	43
4.3.2	Konditionsverlust innerhalb der Säugezeit.....	45
4.3.3	RSD, BCS und Aufzuchtleistung im Betriebsvergleich	47
4.3.4	Statistische Kennzahlen	49
4.3.5	Weitere Datenerhebung	50
4.4	Ergebnisse der analytischen Statistik.....	52
4.4.1	Betriebseinfluss auf Körpermerkmale, Kondition und Aufzuchtleistung.....	52
4.4.2	Einfluss des Untersuchungszeitpunktes auf Konditions- und Körpermerkmale.....	54
4.4.3	Zusammenhang zwischen BCS bzw. RSD und anderen Körpermerkmalen	54
4.4.4	Kondition und Aufzuchtleistungen.....	55
4.4.5	Abbildung der Variabilität des BCS zwischen den Untersuchungsterminen durch die Rückenspeckdicke.....	63
4.4.6	Zusammenhang zwischen BCS und RSD an verschiedenen Körperstellen	64
4.4.7	Zusammenhang zwischen Körperkondition und Schulterläsionen.....	66
	SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	70
	ZUSAMMENFASSUNG.....	72

SUMMARY	74
LITERATURVERZEICHNIS	76
ANHANG.....	83
Protokoll Untersuchungen – Seite 1.....	83
Protokoll Untersuchungen – Seite 2.....	84
Fragebogen zu Erfassung von Hintergrundinformationen	85

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Energieversorgungsempfehlungen für tragende Sauen	8
Tab. 2: Richtwerte je kg Tragendfutter	8
Tab. 3: Energieversorgungsempfehlungen für säugende Sauen	8
Tab. 4: Richtwerte je kg Säugefutter	9
Tab. 5: Anforderungen an zuchtreife Jungsauen nach verschiedenen Quellen	15
Tab. 6: Verbale Beschreibung der Konditionsklassen 2 bis 4	17
Tab. 7: Übersicht – Methoden zur Rückenspeckdickenmessung	20
Tab. 8: Literaturübersicht zu Empfehlungen zur Rückenspeckdicke	22
Tab. 9: Beziehung zwischen Konditionsnote und Rückenspeckdicke nach unterschiedlichen Quellen	22
Tab. 10: Betriebsindividuelle Rationen in der tragenden und säugenden Phase	25
Tab. 11: Verbale Beschreibung der Konditionsklassen zwei bis vier	29
Tab. 12: Beurteilung der Schulterläsionen	29
Tab. 13: Untersuchungsmerkmale	34
Tab. 14a: BCS-Klassen – USZ_1 Tab. 14b: BCS-Klassen – USZ_2	39
Tab. 15: Veränderung BCS – Klassen	40
Tab. 16: Veränderung Schulterläsionen – Klassen	40
Tab. 17: Streuung der Rückenspeckdicke innerhalb der BCS-Konditionsklassen beim ersten (USZ_1) und zweiten Untersuchungstermin (USZ_2)	44
Tab. 18: Verluste an Rückenspeckdicke und BCS zwischen ersten und zweiten Untersuchungstermin	45
Tab. 19: Betriebsvergleich – BCS erste und zweite Untersuchung	49
Tab. 20: Mittelwert, Standardschätzfehler, Median, minimaler und maximaler Wert der untersuchten Merkmale	50
Tab. 21: Betriebsindividuelle Unterschiede in Körperlänge, Widerristhöhe und Brustumfang	52
Tab. 22: Betriebsindividuelle Unterschiede bei BCS und RSD	53
Tab. 23: Betriebsindividuelle Unterschiede bei Anzahl abgesetzter Ferkel und Wurfmasse	53
Tab. 24: Einfluss des Untersuchungszeitpunktes auf die Konditionsmerkmale	54
Tab. 25: Zusammenhang zwischen BCS bzw. RSD und anderen Körpermerkmalen	55
Tab. 26: Korrelationsanalyse zwischen Brustumfang und Konditionsmerkmale	55

Tab. 27: Zusammenhang zwischen BCS-Klasse und Aufzuchtleistung	61
Tab. 28: Zusammenhang zwischen RSD-Klasse und Aufzuchtleistung	61
Tab. 29: Zusammenhang zwischen BCS-Klasse und Wurfmasse-Klasse.....	63
Tab. 30: Schulterläsionen (SL) - Verteilung innerhalb der Konditionsklassen – erster Untersuchungstermin.....	67
Tab. 31: Schulterläsionen (SL) - Verteilung innerhalb der Konditionsklassen – zweiter Untersuchungstermin.....	67
Tab. 32: Zusammenhang zwischen den Auftretenshäufigkeiten von BCS-Änderungen und Veränderungen der Schulterläsionen zwischen ersten und zweiten Untersuchungstermin.....	68

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Entwicklung der Rückenspeckdicke (RSD) der F1-Jungsaunen von 1996-2010.....	3
Abb. 2: Schulterläsionen – links beginnende Schulterläsion / rechts hochgradige Schulterläsion	13
Abb. 3: Ernährungszustand der Sauen.....	17
Abb. 4: Methoden zur Bestimmung der Rückenspeckdicke mittels Ultraschallmessung....	20
Abb. 5: Prototyp einer automatischen Einrichtung zur Speckdickenmessung am Brei- Nuckel.....	21
Abb. 6: Drei-Rassen-Kreuzung	23
Abb. 7: Ablauf der Besuche an einem Betrieb	27
Abb. 8: Schweine mit einem BCS von 2 (links), 3 (Mitte) und 4 (rechts) bei der ersten Untersuchung.....	28
Abb. 9: Abtasten der Hüfthöcker (links), Sitzbeinhöcker (Mitte) u. Dornfortsätze (rechts)	28
Abb. 10: Messung der Körperlänge mittels Maßstab	30
Abb. 11: Messung des Brustumfanges	30
Abb. 12: Ermittlung der Widerristhöhe	31
Abb. 13: Ultraschallgerät und Displayanzeige	31
Abb. 14: Messpunkte in der Draufsicht eines Schweins	32
Abb. 15: Vorgangsweise beim Messen der Rückenspeckdicke	33
Abb. 16: Vergleich der am lebenden Tier bzw. am Schlachtkörper gemessenen RSD.....	41
Abb. 17: Rückenspeckdicke (RSD) - Verluste ausgewählter Zuchtsauen während der Säugezeit.....	46
Abb. 18: Veränderung der Kondition im Laufe der Säugezeit.....	46
Abb. 19: Brustumfang (BU) - Verluste ausgewählter Zuchtsauen während der Säugezeit	47
Abb. 20: Rückenspeckdicke bei der ersten u. zweiten Untersuchung im Betriebsvergleich	48
Abb. 21: Zusammenhang zwischen Anzahl abgesetzter Ferkel und den Verlust an Rückenspeckdicke	56
Abb. 22: Zusammenhang zwischen Wurfmasse und den Verlust an Rückenspeckdicke	57
Abb. 23: Zusammenhang zwischen Anzahl abgesetzter Ferkel und Verlust an BCS.....	58
Abb. 24: Zusammenhang zwischen Wurfmasse und Verlust an BCS	58
Abb. 25: Zusammenhang zwischen den Veränderungen von BCS und RSD im Laktationsverlauf.....	64
Abb. 26: Zusammenhang zwischen RSD und BCS – (a) adspektorisch erhobener BCS; (b) BCS mit Zwischennoten beschrieben; (c) BCS mit ganzen Noten beschrieben....	65

Abkürzungsverzeichnis

α	Alpha	mm	Millimeter
Abb.	Abbildung	MJ	Mega Joule
B	Betrieb	n	Anzahl
BCS	Body Condition Score	Ö-HYB	Österreichisches
BU	Brustumfang		Kreuzungszuchtprogramm
bzw.	beziehungsweise	p-Wert	Wahrscheinlichkeitswert
ca.	circa	%	Prozent
cm	Zentimeter	r	Korrelationskoeffizient
d	Tag	re	rechts
d.h.	das heißt	RSD	Rückenspeckdicke
∅	im Durchschnitt	s.a.	sine anno (ohne
et al.	und andere (et alii)		Erscheinungsjahr)
etc.	et cetera	SAS	Statistical Analysis System
FAL	Bundesforschungsanstalt	SL	Schulterläsion
	für Landwirtschaft	s.p.	sine pagina (ohne
g	Gramm		Seitenzahl)
GfE	Gesellschaft für	SZV	Schweinezuchtverband
	Ernährungsphysiologie	Tab.	Tabelle
kg	Kilogramm	tlw.	teilweise
li	links	u.	und
LFL	Bayerische Landesanstalt	Δ	Unterschied (Delta, d)
	für Landwirtschaft	vgl.	vergleiche
LS Means	least squares means,	VLV	Verband
	Mittelwert		landwirtschaftlicher
LM	Lebendmasse		Veredelungsproduzenten
ME	Metabolische Energie	WH	Widerristhöhe
	(Umsetzbare Energie)	WM	Wurfmasse
MSE	mean squared error,	z.B.	zum Beispiel
	kleinste quadratische		
	Abweichung		

1 Einleitung

Für eine rentable Ferkelerzeugung sind heute hohe und stabile Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistungen sowie die Langlebigkeit der Zuchtsauen von entscheidender Bedeutung. Die Ansprüche an die Leistung – Anzahl abgesetzter Ferkel pro Sau und Jahr – sind klar definiert, der Weg dorthin jedoch unterschiedlich. Es wirken viele verschiedene direkte und indirekte Einflussgrößen auf die Zuchtkondition eines Schweins ein. Eine einzige Strategie für alle Betriebe zu definieren, ist aufgrund der vielen Variablen im Bereich der Haltung, des Managements, der genetischen Veranlagung, der Fütterung und der Gesundheit kaum möglich. Die Variablen können zwischen den einzelnen Betrieben stark variieren. Darüber hinaus gibt es auch innerhalb eines Sauenbestandes viele unterschiedliche Individuen, die nicht gleich behandelt werden können.

Die Beurteilung der Körperkondition von Schweinen auf rein visueller Basis ist nicht aussagekräftig und führt teilweise zu Fehleinschätzungen – das haben Messungen der Rückenspeckdicke mittels Ultraschallmessgeräten gezeigt. Eine nach dem Body-Condition-Scoring (BCS) beurteilte „fette“ Sau kann sich aufgrund der Messung der Rückenspeckdicke als Sau mit mehr Muskelanteil, aber wenigen Fettreserven herausstellen. Im Gegensatz dazu kann ein visuell beurteiltes „mageres“ Schwein über ausreichend Energiereserven in Form von Depotfett verfügen. Die Messung der Rückenspeckdicke mittels Ultraschallmessgerät macht es möglich, die Fettauflage am lebenden Tier zu erfassen und diese mit der Aufzuchtleistung zu vergleichen. In der Literatur (vgl. CLOSE und COLE, 2000; WHITTEMORE, 1993) finden sich unterschiedliche Referenzspeckmaße, jedoch sind sich die Autoren¹ darüber einig, dass ein Zusammenhang zwischen der Rückenspeckdicke und den Reproduktionsleistungen besteht.

1.1 Entwicklungen und Perspektiven in der Ferkelproduktion

Die Ferkelproduktion wurde in den letzten Jahrhunderten von zunehmender Industrialisierung und starkem Bevölkerungswachstum beeinflusst. Ziel war es, immer größere Würfe zu produzieren, um dem steigenden Fleischbedarf gerecht zu werden, weshalb leistungsfähige, frohwüchsige und fruchtbare Schweinerassen angestrebt wurden. Nach dem Zweiten Weltkrieg war es wichtig, die Menschen mit energiereichen

¹ *Hinweis:* Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf geschlechtergerechte Formulierungen in dieser Masterarbeit verzichtet; die gewählte Form gilt jedoch für Frauen und Männer gleichermaßen.

Lebensmitteln zu versorgen, weswegen ein hoher Fettanteil erwünscht war. Dies änderte sich in den 60er Jahren, denn die Abnehmer verlangen seither einen hohen Magerfleischanteil im Schlachtkörper (vgl. PETER, 2009).

Der steigende Kostendruck in der Ferkelproduktion bzw. in der Landwirtschaft stellt ein zunehmendes Problem dar. Viele Landwirte richten aufgrund der derzeitigen hohen Produktionskosten für Futtermittel, Veterinärleistungen und verpflichtende Umbaumaßnahmen ihre Produktion meist auf Quantität aus, um überlebensfähig zu bleiben. Die österreichische Ferkelerzeugung befindet sich daher in einem Spannungsfeld. Enormer Wettbewerbsdruck, hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Bestände und strenge Richtlinien in den Bereichen Umwelt- und Tierschutz führen zu höheren Kosten in der Produktion. Maßnahmen im Bereich der Haltung bestehen momentan darin, dass die Zuchtsauen-Betriebe bis spätestens 31. 12. 2012 auf eine verpflichtende Gruppenhaltung der tragenden Sauen umstellen müssen. Laut Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und Ländliches Fortbildungsinstitut (LFI, 2010) besteht für 60 % der Sauenhalter in Österreich noch Handlungsbedarf. Aktuell wird in Österreich auch diskutiert, ob Kastenstände im Abferkelbereich tierschutzkonform sind. Eine Entscheidung ist bis dato noch nicht gefallen.

1.2 Körperkondition – ein wichtiges „Management-tool“

Die Ausprägung des Rückenspecks stellt einen wichtigen Indikator für die Kondition und Fruchtbarkeit der Sauen dar. Diese kann mittels Ultraschall gemessen werden oder visuell und palpatorisch (abtasten) anhand des Beurteilungsschemas des „Body Condition Scores“ bestimmt werden. Die Zuchtsauen werden nach diesem System in fünf unterschiedliche Klassen eingeteilt (von zu mager bis zu fett). Die Kontrolle der Körperkondition nimmt zunehmend eine bedeutende Rolle im Bereich der Managementmaßnahmen ein. Bei der Erstellung einer optimierten Futterration und Futtermenge sollte die individuelle Körperkondition der Zuchtsauen berücksichtigt werden.

Bei Zusammenstellung der Eigenleistungsdaten von F1-Kreuzungstieren Edelschwein x Landrasse lässt sich die Entwicklung der Rückenspeckdicke (RSD) ablesen (Abb. 1). Die Daten der Rückenspeckdicke sind auf 105 kg Lebendmasse

korrigiert. Die Entwicklung der Rückenspeckdicke unterlag in den Jahren 1996 bis 2010 Schwankungen im Bereich von 0,7 mm und hat im Jahr 2005 ihren Tiefpunkt mit 13,2 mm erreicht. Es ist ersichtlich, dass es in den vergangenen Jahren zur Abnahme der Rückenspeckdicke gekommen ist. Jedoch wird laut Schweinezuchtverband OÖ (SZV OÖ, 2011) darauf geachtet, dass die Schweine nicht noch mehr an Rückenspeckdicke verlieren. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da eine Verringerung der Rückenspeckdicke auch Fruchtbarkeitsprobleme verursachen kann.

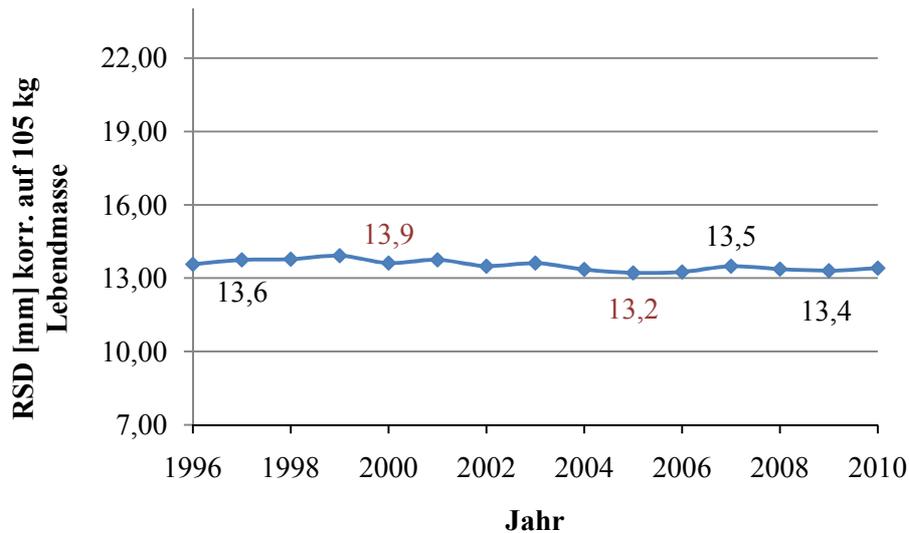


Abb. 1: Entwicklung der Rückenspeckdicke (RSD) der F1-Jungsaunen von 1996-2010 (Quelle: eigene Darstellung nach SZV OÖ, 2011)

Eine rentable Ferkelerzeugung, in diesem Fall die Erzeugung von ÖHYB-Ferkeln (Österreichisches Kreuzungszuchtprogramm), beruht auf einer hohen Langlebigkeit der Sauen. Neben anderen Faktoren wie Haltungsbedingungen oder Gesundheitsstatus, ist für die Erreichung dieses Zieles eine optimale Körperkondition der Sauen in den verschiedenen Produktionsphasen eine wichtige Voraussetzung. Die Körperkondition kann direkt am Tier beurteilt werden und reflektiert Parameter, welche als Indikator für die Beurteilung der Futterration bzw. das Fütterungsmanagement herangezogen werden können.

Für Schweinerassen, die im österreichischen Zuchtprogramm eingesetzt werden, gilt folgende Definition des Zuchtzieles: „Erstellung von vitalen Tieren, die unter den zukünftigen Produktionsbedingungen einen höchstmöglichen Gewinn sicherstellen“ (FEWSON, 1993). Diese Definition besagt, dass eine Zuchtsau möglichst viele Ferkel pro Jahr absetzen soll, was für eine eher fettere Zuchtsau sprechen würde. Auf der anderen

Seite wird im Mastbereich von den Abnehmern und Konsumenten ein Schlachtkörper mit hohem Magerfleischanteil gewünscht.

Die Tierzucht versucht diesem Spannungsfeld gerecht zu werden, indem der von der Abnehmerseite geforderte hohe Fleischansatz mit einem geringen Fettanteil beim Schwein kombiniert werden soll. Jedoch ist dieses Zuchtziel speziell auf der Mutterseite besonders schwierig zu erreichen, da ausreichend Fettreserven für die Zuchtsau als Energiespeicher, Wärmeisolierung, als Speicher für fettlösliche Vitamine (Leptin) und Östrogene von entscheidender Bedeutung sind. Damit sind sie wichtig für die Fruchtbarkeitsmerkmale und die Nutzungsdauer der Muttersau (vgl. NEUMEISTER, 2002).

Aus diesem Spannungsfeld resultieren folgende Probleme, mit denen die Sauenhaltung bzw. die Ferkelproduktion in der Praxis konfrontiert ist:

- die Sauen kommen schlecht in die Rausche bzw. rauschen um (insbesondere beim ersten und zweiten Wurf)
- die Abferkel- bzw. die Absetzmasse der Sau ist zu gering
- unterkonditionierte Jungsauen
- die Milchleistung der Sauen ist nicht ausreichend
- die Nutzungsdauer der Sauen ist häufig zu niedrig.

Ein weiteres Problem aus Sicht der Beratung stellt die Methodik der Beurteilung der Körperkondition dar. Fehlende Schulungen und Anwendungen in der Praxis führen dazu, dass die Körperkondition der Zuchtsauen nur selten beurteilt wird und diese daher kaum als Indikator für eine Optimierung der Fütterung herangezogen wird.

1.3 Zielsetzung

Ziel der Arbeit ist es, anhand von Felddaten den Zusammenhang zwischen Indikatoren für die Körperkondition und Merkmalen der Aufzuchtleistung zu beschreiben. Darüber hinaus soll eine Methode erarbeitet werden, welche zur Beurteilung der Körperkondition unter Praxisbedingungen am besten geeignet ist. Weiters soll auf Basis der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit eine Beratungsunterlage für Berater und Landwirte entwickelt werden.

Diese übergeordnete Zielsetzung soll durch Beantwortung der folgenden Fragestellungen erreicht werden:

- Besteht ein Betriebseinfluss auf die Körpermerkmale und die Aufzuchtleistung laktierender Sauen?
- Welchen Einfluss hat der Untersuchungszeitpunkt auf die Konditions- und Körpermerkmale?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen BCS bzw. Rückenspeckdicke (RSD) und anderen Körpermerkmalen?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen der Körperkondition laktierender Sauen und ihrer Aufzuchtleistung?
- Inwiefern kann eine Variabilität des BCS zwischen unterschiedlichen Messzeitpunkten durch die Rückenspeckdicke abgebildet werden?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen BCS und an verschiedenen Körperstellen gemessener Rückenspeckdicke?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen Körperkondition und dem Auftreten von Schulterläsionen?

2 Literaturübersicht

In diesem Kapitel wird ein Überblick über den Stand des Wissens aus der Literatur zum Thema Körperkondition und deren Einflussgrößen gegeben. Die Bedeutung der Körperkondition bei Zuchtsauen und deren Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit sind ebenfalls in diesen Abschnitt beschrieben. Ebenso wird auf die Körperkondition von Jungsauen kurz eingegangen.

2.1 *Kondition - Einflussfaktoren und Relevanz*

Der Begriff „Kondition“ leitet sich vom lateinischen „*condicio*“ ab und „bedeutet körperliche Leistungsfähigkeit, Verfassung oder Zustand“ (vgl. LANGENSCHIEDT, 2011). Ein Schwein muss die richtige Kondition aufweisen oder in Kondition gebracht werden, um die Leistungsfähigkeit zu behalten und um Leistungseinbußen vorzubeugen.

2.1.1 Einflussfaktoren auf die Körperkondition

Die Körperkondition wird von mehreren Faktoren wie Fütterung, Gesundheitszustand, genetische Herkunft, Alter, Umwelt oder Management beeinflusst. Diese müssen in allen Produktionsphasen berücksichtigt werden, um eine optimale Kondition der Sau zu erreichen.

2.1.1.1 Fütterung

Die Fütterung der Zuchtsauen muss auf die Bedürfnisse des Wachstums, der Trächtigkeit oder der Milchleistung angepasst werden. Nährstoffbedarf und –versorgung müssen in der Schweinefütterung möglichst übereinstimmen. Eine Überversorgung an Nährstoffen, insbesondere an Energie, führt nicht nur zu ökonomischen Nachteilen, sondern kann auch die embryonale Überlebensrate negativ beeinflussen. Weiters kann es aber auch zu Problemen rund um den Geburtszeitpunkt kommen, wie Geburtsstörungen, Leberstoffwechselbelastung oder MMA-Syndrom (Mastitis-Metritis-Agalaktie) (vgl. HEINZE et al., 2008).

Dem gegenüber steht eine Unterversorgung an Nährstoffen bei Zuchtsauen. Diese führt zu unterkonditionierten Schweinen und in weiterer Folge zu überdurchschnittlichem Körpermasseabbau in der Säugezeit. Der Zustand der Unterversorgung kann soweit führen, dass es zu Schwierigkeiten bei der Belegung kommt bzw. die Leistungen im Folgewurf abnehmen. Im schwerwiegenden Fällen kann es zum sogenannten „dünne

Sauen Syndrom“ kommen und dadurch zur Unfruchtbarkeit der Zuchtsauen (vgl. HEINZE et al., 2008). Ob Nährstoffüber- oder Unterversorgung, beide führen zu Nachteilen in der Reproduktionsleistung und zur Reduzierung der Lebensleistung (vgl. HEINZE et al., 2008).

Nach GRIESSLER et al. (2008) können um die Geburt und im Zeitraum danach folgende Leistungseinbußen beobachtet werden, wenn die trächtigen Zuchtsauen „zu fett“ sind:

- verzögerte oder verlängerte Geburt
- höhere Totgeburtenrate
- höhere Erdrückungsverluste
- unterdurchschnittliche Geburtsmasse der Ferkel, teilweise lebensschwache Ferkel
- Fressunlust der Zuchtsau während der Laktation
- geringere Absetzmasse der Ferkel aufgrund reduzierter Milchleistung
- schlechte Rausche der Zuchtsau in der Folgereproduktionsphase
- Fundamentprobleme

Folgen, welche laut GRIESSLER et al. (2008) bei *zu dünnen* Sauen auftreten können, sind:

- verlängertes Absetz-Rausche-Intervall
- Fehlbleiben der Rausche und häufiges Umrauschen
- weniger Ferkel/Wurf
- Aborte im Spätsommer/Herbst
- Auftreten von Durchfall bei neugeborenen Ferkeln
- Schulterläsionen

Für Landwirte ist es daher eine große Herausforderung, die Nährstoffversorgung in den jeweiligen Produktionsphasen optimal an die Kondition der Schweine anzupassen. Obwohl es Empfehlungen für die durchschnittliche Futtermengen und Energiegehalte gibt, ist es immer notwendig, die Fütterung tierindividuell anzupassen. Vor allem in der frühen Phase der Trächtigkeit muss großes Augenmerk auf die „Konditionsfütterung“ gelegt werden. Die Substanzverluste und die verlorenen Fettdepots müssen vor der nächsten Laktation wieder ausgeglichen bzw. aufgebaut werden (vgl. GRIESSLER und HÜHN, 2011).

Die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE) hat in den letzten Jahren die Versorgungsempfehlungen für Sauen aufgrund der Leistungssteigerungen grundlegend

überarbeitet. Das Fütterungsprogramm muss ausgewogen sein, damit die Sauen in den unterschiedlichen Reproduktionsphasen ihre optimalen Leistungen erbringen können. Alle nachfolgenden Tabellen (Tab. 1 bis Tab. 4) beziehen sich auf die Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung von Schweinen der GfE, 2006.

Tab. 1: Energieversorgungsempfehlungen für tragende Sauen (Quelle: LFL, 2009)

Energie (MJ ME / Tag)	Trächtigkeit Nummer			
	1	2	3	4
Niedertragend (Tag 1-84)	32	35	36	33
Hochtragend (Tag 85-115)	40	43	44	35,1
Tragend (Tag 1-115)	34,4	37,4	38,4	35,1

Tragende Sauen: Haltung unterhalb des thermoneutralen Bereichs (19°C bei Einzelhaltung, 14°C bei Gruppenhaltung) für je -1°C Zuschläge (Einzelhaltung 0,6 MJ ME, Gruppenhaltung 0,3 MJ ME)

Tab. 2: Richtwerte je kg Tragendfutter (Quelle: LFL, 2009)

Tragephase	T	ME	RP	pcv Lys	Lys	Rfa	Ca	vP	P	Na
	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
Niedertragend ¹⁾	880	12,0	130	4,3	5,5	> 70	5,5	2,0	4,0	2,0
Hochtragend ²⁾	880	12,0	130	4,8	6,0	> 70	6,0	2,2	4,5	2,0
Tragend	880	12,0	130	4,8	6,0	> 70	6,0	2,2	4,5	2,0

¹⁾ durchgängig für Altsauen ²⁾ für Jungsauen

T (Trockenmasse), ME (Metabolische Energie), RP (Rohprotein), pcv Lys (präcäcol verdauliches Lysin), Rfa (Rohfaser), Ca (Calcium), vP (verdauliches Phosphor), Na (Natrium)

Tab. 3: Energieversorgungsempfehlungen für säugende Sauen (Quelle: LFL, 2009)

Wurfzuwachs (kg/Tag)	2,0	2,5	3,0
geborene Ferkel/Wurf	10-11	12-13	14-15
LM-Verlust (kg) ¹⁾	15	15	20
LM-Beginn der Laktation (kg)			
195 (1. Trächtigkeit)	66	81	90
225 (2. Trächtigkeit)	69	83	93
245 (3. Trächtigkeit)	70	85	95
265 (4. Trächtigkeit)	72	87	96

¹⁾ +/- 1kg LM-Verlust mehr/weniger erfordert +/- 1 MJ ME / Tag

Tab. 4: Richtwerte je kg Säugefutter (Quelle: LFL, 2009)

Leistungsniveau	T	ME	RP	pcv Lys	Lys	Rfa	Ca	vP	P	Na
	g	MJ	g	g	g	g	g	g	g	g
mittel	880	13,0	160	7,5	9,0	40	6,5	3,0	5,0	2,0
hoch	880	13,4	170	8,0	9,5	40	7,5	3,3	5,5	2,0

T (Trockenmasse), ME (Metabolische Energie), RP (Rohprotein), pcv Lys (präcäcal verdauliches Lysin), Rfa (Rohfaser), Ca (Calcium), vP (verdauliches Phosphor), Na (Natrium)

2.1.1.2 Weitere Einflussfaktoren

Neben der Fütterung spielt in Bezug auf die Körperkondition der Gesundheitsstatus der Zuchtsauen, die genetische Veranlagung und das Alter eine weitere wesentliche Rolle. Kommt es zu Lahmheiten bzw. Fundamentproblemen, nehmen die Schweine weniger Futter auf und verlieren daher an Kondition. Befindet sich die Zuchtsau aufgrund einer Erkrankung, Entzündung oder ähnlichem in einem schlechten gesundheitlichen Zustand, kann sie aufgrund verringerter Futteraufnahme an Lebendmasse bzw. an Kondition verlieren.

Das Alter bzw. die Wurfnummer der Schweine übt ebenso einen Einfluss auf die Kondition und Rückenspeckdicke aus. In der Literatur finden sich zu den Richtwerten der anzustrebenden Speckdicken bei der Belegung unterschiedliche Angaben zu unterschiedlichen Wurfnummern. So geht HÜHN (1996) davon aus, dass mit zunehmender Wurfnummer die Fettauflage beim Schwein sinkt (von 17 mm – erster Wurf bis 11 mm - ≥ sechster Wurf). Im Gegensatz dazu empfehlen CLOSE und COLE (2000) bis zum vierten Wurf einen Anstieg der Rückenspeckdicke (20 mm beim ersten Wurf und 24 mm beim vierten Wurf).

BRISBANE und CHESNAIS (1997, zit. nach PETER 2009) kamen in ihren Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass es hinsichtlich der Höhe der Fettauflage zwischen verschiedenen Rassen Unterschiede gibt. Auch MEYER (2010) kam zum Ergebnis, dass genetische Unterschiede zu beachten sind. Sauen der Rasse „Deutsches Edelschwein“ und folglich deren Nachkommen brauchen höhere Reserven und eine dazu passende Futteraufnahme. Daher muss bei der Interpretation der Ergebnisse aus unterschiedlichen Studien der Einfluss der genetischen Herkunft mitberücksichtigt werden.

2.1.2 Kondition und Fruchtbarkeit

Die Fruchtbarkeit wird von vielen inneren und äußeren Faktoren beeinflusst. Licht, Temperatur, Geruch, Stallklima, Futter, Geräusche oder aufgenommene Mykotoxine zählen zu den äußeren Reizen und wirken auf die Fruchtbarkeit ein. Andererseits spielen auch Hormone, Rückenspeckdicke, Stoffwechselprodukte oder Erkrankungen als innere Faktoren eine wesentliche Rolle (vgl. EXEL, 2008).

Zuchtsauen durchlaufen unterschiedliche Reproduktionsphasen, von der Zuchtreife, Erstbelegung, Trächtigkeit, Geburt, Säugezeit bis zum Absetzen und neuerlichen Rausche. Durch entsprechende Fütterungsmaßnahmen können die in den einzelnen Phasen stattfindenden Veränderungen hinsichtlich Körpermasse, Stoffwechsel oder Körperzusammensetzung dementsprechend ausgeglichen werden. Die Lebendmasse und Fettgehalte können aber innerhalb der Herde bzw. zwischen den Einzeltieren deutlich schwanken (vgl. HÜHN, 2002a).

Unterkonditionierte Schweine weisen oftmals eine gute Futteraufnahme auf, jedoch ist diese in der Laktation nicht ausreichend, um den Milchbedarf der Ferkel zu decken. Energiedefizite und Einschmelzung der Körperreserven sind die Folge und haben negative Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit. Bei *überkonditionierten* Sauen kommt es teilweise zu verlängerten Geburtsverläufen mit lebensschwachen Ferkeln und Milchmangel. Eine geringe Kolostrumaufnahme führt weiters zu Einbußen im Saugferkelbereich (vgl. BIRKHOLD, 2007).

Ein in der Praxis häufig auftretendes Problem ist, dass gut konditionierte Schweine eine gute Körperfülle zeigen, jedoch nicht die gewünschte Rückenspeckdicke aufweisen. Die Schweine besitzen zwar einen hohen Fleischansatz, haben aber zu wenig Fettauflage.

2.1.3 Körperfett und dessen Aufgaben

In den letzten Jahrzehnten sank aufgrund der verbraucherorientierten Schweinezüchtung der Rohfettgehalt im Sauenkörper. Dies bewirkte eine Veränderung im Fleisch-Fett-Verhältnis bei den Mutterassen und deren Kreuzungsprodukten. WIESEMÜLLER et al. (1996; zit. nach WÄHNER et al. 2001) bringen in ihrer Arbeit zum Ausdruck, dass die Zucht fettarmer aber fleischreicher Schweine eine Verringerung des Körperfettgehaltes von 35 % auf 23 % nach sich zieht. Durch den verringerten Fettansatz treten jedoch häufig Fruchtbarkeitsprobleme bei Jung- und Altsauen auf. Wissenschaftliche

Untersuchungen haben gezeigt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Fettgehalt im Organismus und der Fruchtbarkeit besteht (vgl. SCHNURRBUSCH, 2004a).

Für viele Abläufe im tierischen Organismus sind ausreichende Fettreserven von essentieller Notwendigkeit. Vorrangig dient Fett als Energielieferant und -speicher, aus dem bei Bedarf Energie mobilisiert werden kann. Fett dient dem Schwein zusätzlich als Wärmeisolator und hat eine Schutzfunktion für lebensnotwendige Organe (Herz, Leber, Nieren, etc.). Hormone werden teilweise im Fettgewebe synthetisiert (z.B. Hormon Leptin), gespeichert und bei Bedarf ins Blut abgegeben (vgl. SCHNURRBUSCH, 2004a, 2004b). Die vielfältigen Aufgaben von Fett verdeutlichen, dass die Reduzierung des Fettgehaltes für die Muttersauenlinien nicht in jeder Hinsicht von Vorteil ist (vgl. SCHNURRBUSCH 2004a; PETER, 2009).

Laut SCHNURRBUSCH (2004a, 2004b) ist ein gewisser Anteil an Fett im Körper notwendig, damit Jungsauen in die Pubertät eintreten können. Aber auch bei Altsauen ist ein gewisser Anteil an Fett im Körper für das erneute Anlaufen des Zyklus nach Ende der Säugezeit notwendig. Ist die Mindestmenge an Fett im Körper gebildet, kommt es zur Ausreifung jener Hirnzentren, welche die für den Pubertätseintritt erforderliche Erhöhung an Östrogenen bewirken. Jungsauen, welche eine hohe bzw. mittlere Seitenspeckdicke aufweisen, erreichten in den Untersuchungen von HOFFSCHULTE und SCHOLZ (2006) früher die Geschlechtsreife als jene Sauen, die eine geringe Seitenspeckauflage aufwiesen. Demgegenüber bestand in den Untersuchungen von ROZEBOOM et al. (1995) kein Zusammenhang zwischen der spezifischen Lebendmasse bzw. der spezifischen Körperzusammensetzung und dem Eintritt in die Geschlechtsreife.

Ein ausreichender Fettanteil im Körper ist zum Ausgleich des während der Säugezeit auftretenden Energiedefizits wichtig, da oftmals die über das Futter aufgenommene Energiemenge in der Laktation nicht ausreicht, um den Bedarf zu decken. Darüber hinaus sind Fettdepots für die Zeit nach dem Absetzen Voraussetzung für die Freisetzung der notwendigen Hormone (Östrogene) im Körper – dadurch wird eine rasche Rausche gewährleistet (vgl. WÄHNER et al., 2001). Die Funktion des Fettes als Energiereserve ist daher beim weiblichen Schwein in der Säugezeit nicht außer Acht zu lassen. Der Landwirt muss durch optimierte Fütterung den Auf- und Abbau von Fettreserven aktiv unterstützen.

Zusammenfassend sind dem Körperfett nach HOY et al. (2009) drei reproduktionsphysiologische Aufgaben zugeordnet:

- während der Säugezeit wird Körperfett zum Ausgleich des Energiedefizits herangezogen
- Speicherort für das Follikelhormon 17β -Östradiol
- Syntheseort für das Hormon Leptin (Synthese und Sekretion von GnRH, FSH und LH, siehe Kapitel Hormon Leptin).

2.1.4 Hormon Leptin

Leptin leitet sich von griechischen „lept“ ab und bedeutet „schlank, dünn“. Das Hormon Leptin, welches eine zentrale Rolle bei der Fruchtbarkeit spielt, wird in den Fettgewebezellen (Adipozyten) gebildet, vor allem im Fettgewebe der Unterhaut und des Rücken- bzw. Seitenspecks. Über das Hormon Leptin wird eine Wechselbeziehung zwischen der Umweltsituation, im Besonderen der Ernährungssituation, und der Fruchtbarkeit bzw. Fortpflanzung vermittelt. Sind die Umweltbedingungen optimal, können hohe Fortpflanzungsleistungen erbracht werden, ansonsten wird die Fruchtbarkeit reduziert. Ist viel Fettgewebe vorhanden, wird auch viel Leptin gebildet. Es besteht also ein Zusammenhang zwischen der Konzentration des Fettzellenhormons Leptin im Blut und der Körperfettmenge der Sau (vgl. SCHNURRBUSCH, 2004b).

Ein hoher Gehalt an Leptin im Blut wirkt sich positiv auf die Ausschüttung des Gonadotropin-Releasing Hormons (GnRH) im Hypothalamus aus. Die Freisetzung des follikelstimulierenden Hormons (FSH) und luteinsierenden Hormons (LH) aus der Hypophyse wird durch eine hohe Konzentration an GnRH aktiviert. In weiterer Folge kommt es durch diese Hormone zur Förderung der Entwicklung und Reifung von Follikeln und Eizellen in den Eierstöcken. Die Voraussetzungen für die Befruchtung und eine ungestörte Embryonalentwicklung sind somit gegeben (vgl. SCHNURRBUSCH, 2004a, 2004b).

Leptin reguliert überdies auch die Futteraufnahme („Sättigungshormon“). Viel Fettgewebe bedeutet, wie oben schon erwähnt, dass viel Leptin gebildet und dadurch die Futteraufnahme eingeschränkt wird. Ist aber der Leptingehalt im Blut niedrig, werden der Appetit und die Futteraufnahme erhöht. Leptin reguliert daher die Lebendmasse, da es zu einer Verminderung der Futteraufnahme bei guter Körperkondition kommt (vgl. SCHNURRBUSCH, 2004b).

2.1.5 Kondition und Schulterläsionen

Auftretende Schulterläsionen beim Schwein dürfen nicht unterschätzt werden, da sie einen starken Einfluss auf das Wohlbefinden sowie auf die biologischen und wirtschaftlichen Leistungen haben. „Die Läsionen entstehen durch ein starkes Zusammendrücken der Blutgefäße im Bereich der Hautoberfläche und dem darunter liegenden Schultergewebe“ (HOLLMICHEL und QUANZ, 2011). HÜHN (2009) beschreibt in seiner Arbeit Schulterläsionen als „die Lösung des anatomischen Gefüges aus seinem natürlichen Zusammenhang durch eine mechanische Einwirkung über das Höchstmaß seiner Widerstandsfähigkeit hinaus“. Anfangs sind nur kleine rote Punkte sichtbar, welche sich aber im Laufe der Entzündung zu größeren, offenen und eitrigen Wunden entwickeln können (siehe Abb. 2).

Zuchtsauen, welche dünn und abgemagert sind und zu wenig Fleisch und Unterhautfett aufweisen, sind eher gefährdet, Schulterläsionen zu entwickeln, als Schweine mit einer höheren Fettauflage im Schulterbereich (vgl. HÜHN, 2009). HOLLMICHL und QUANZ (2011) kamen in ihren Untersuchungen an 434 Würfen zum Ergebnis, dass bei schlechter Körperkondition und dünnerer Fettschicht rund 10 % mehr Schulterprobleme auftreten.



Abb. 2: Schulterläsionen – links beginnende Schulterläsion / rechts hochgradige Schulterläsion

Um Schulterläsionen vorzubeugen, ist es wichtig, die Körperkondition und den Schulterbereich regelmäßig zu kontrollieren und eine danach ausgerichtete Konditionierungsfütterung anzuwenden. Eine Vermeidung überhöhter Leistungsanforderungen sowie nachteiliger laktationsbedingter Lebendmasse- und Konditionsverluste der Muttertiere können somit eingedämmt und Schulterläsionen reduziert werden (vgl. HÜHN, 2009).

2.2 Spezifische Konditionsaspekte bei Jungsaunen

Eine planmäßige Bestandsergänzung in Ferkelerzeugerbetrieben durch zuchtreife Jungsaunen ist von zentraler Bedeutung. Der Grundstein für Langlebigkeit und hohe Reproduktionsleistungen bei Sauen muss bereits in der Jungsaunenaufzucht gelegt werden. Durch gezielte energiereiche Fütterung sollen Jungsaunen bis zum Zeitpunkt der Belegung die entsprechende Körperkondition aufbauen können.

2.2.1 Jungsaunen – Eigenleistungsprüfung

Im Alter von einem halben Jahr (180. Lebenstag) wird bei den F1-Jungsaunen eine Eigenleistungsprüfung im Feld durchgeführt, um die Zuchttauglichkeit festzustellen. Dieser Zeitpunkt ist sehr aussagekräftig, da sich das Schwein in einem wichtigen Entwicklungsstadium – dem Eintritt der Pubertät – befindet (vgl. HOY et al., 2009). Im Rahmen der Eigenleistungsprüfung werden folgende Parameter untersucht bzw. erhoben:

- Alter (in Tagen)
- Lebendmasse (in kg)
- Seitenspeckdicke (in mm, korrigiert auf 105 kg Lebendmasse)
- Bewertungsklasse (A, B)
- Exterieur – Fundament, Gesäuge (Anzahl der Zitzen)
- Tageszunahmen (TGZ)
- Eigenleistungsindex (EI-Index)

Die Seitenspeckdicke wird mittels Ultraschallgerät erhoben. Die Ultraschallmessung ist ein anerkanntes und erprobtes Verfahren. Die Geräte sind leicht zu handhaben und können flexibel in den Zucht- bzw. Vermehrungsbetrieben eingesetzt werden. Aus den drei ermittelten Speckdickenmesswerten – vorne, Mitte und hinten – wird der Mittelwert berechnet. Dieser Mittelwert wird dann korrigiert um den Lebendmasseeinfluss auszuschalten, wenn die Lebendmasse unter oder über 105 kg liegt (Formel: Mittelwert Speckdicke x 105 / Lebendmasse; vgl. SZV OÖ, 2011). Nach der Eigenleistungsprüfung wird für jedes Einzeltier der sogenannte „Abstammungs- und Leistungsnachweis für ÖHYB-Sauen“ ausgestellt.

2.2.2 Jungsaunen – Kondition

In der Literatur (vgl. DUSEL, 2009; KLEINE KLAUSING, 2003) wird die Ansicht vertreten, dass Jungsaunen vor allem in der Phase der Eingliederung in eine Reproduktionsgruppe möglichst viel Fett aufbauen müssen. Die Jungsaunen sollen eine Konditionsnote von

mindestens 4 erreichen. Im Gegensatz zu Altsauen, verlieren Schweine im ersten Wurf mehr an Körpermasse, da ihr Futteraufnahmevermögen noch begrenzt ist. Jungsauen brauchen daher vermehrt Reserven aus der Trächtigkeit, um in den folgenden Würfen genügend Speckdicke zu erhalten (vgl. DUSEL, 2009; KLEINE KLAUSING, 2003). Magert eine Jungsau beim ersten Wurf durch zu hohe Aufzuchtleistungen zu stark ab, kann dies ihre nachfolgenden Würfe durch die fehlende Rückenspeckdicke beeinträchtigen.

Die Empfehlungen für die Jungsauenaufzucht und die Erstbelegung schwanken in der Literatur. In Tab. 5 sind einige Soll-Werte für bestimmte Parameter, welche bei Jungsauen einzuhalten sind, zusammengefasst. Es ist ersichtlich, dass die Richtwerte nur in einer engen Bandbreite streuen. Die Rückenspeckdicke bei Jungsauen sollte im Bereich von 14 – 18 mm liegen. Damit können eine bessere Rausche, höhere Ovulationsraten, gute Befruchtungsergebnisse und eine höhere Lebensleistung erwartet werden. Schweine mit einer geringeren Fettauflage können verringerte Brunstsymptome, geringere Fruchtbarkeitsleistungen und eine in Summe niedrigere Lebensleistung bzw. kürzere Lebensdauer aufweisen (vgl. PETER, 2009).

Tab. 5: Anforderungen an zuchtreife Jungsauen nach verschiedenen Quellen

Parameter	Alter bei der Erstbelegung	Lebendmasse	Zyklus bei Erstbelegung	Rückenspeckdicke (mm)
DUSEL, 2009	ca. 240 Tage	min. 130 – 140 kg	3. Zyklus	k.A.
KLEINE KLAUSING, 2003	min. 210, max. 240 Tage	min. 125 kg	3. Zyklus	min. 14, besser 14 – 18 mm
IBEN, 1998	240 Tage	125 kg	k.A.	18 mm
HÜHN, 2002a	min. 220 Tage günstig 240 – 250 Tage spätestens 270 Tage	min. 130 kg günstig 140 – 145 kg	min. 1. günstig 2. – 3.	15 – 18 mm

k.A. = keine Angaben

In den letzten Jahren wurde verstärkt Wert auf die Konditionierungsphase der Jungsauen gelegt, d.h. die Zeit zwischen dem Tag der Eigenleistungsprüfung (180. Tag) bis zum Beginn der Zuchtnutzung (vgl. HOY et al., 2009). Kommt es während der Jungsauenvorbereitung bis zur ersten Zuchtnutzung zu unzureichender Energieaufnahme, wird der Eintritt der Geschlechtsreife hinausgezögert (vgl. HÜHN, 2002b). Nach HÜHN (2002b) besteht für Jungsauen, welche eine zu geringe Lebendmasse aufweisen oder ihre

körperliche bzw. sexuelle Reife noch nicht entwickelt haben, ein erhöhtes Risiko für das Ausscheiden aus dem Bestand. Es kommt zur geringeren Lebensleistung und die Anzahl abgesetzter Ferkel fällt niedrig aus. In der Konditionierungsphase, welche über einen Zeitraum von sechs Wochen stattfinden soll, werden die Fettdepots angelegt. Die Schweine brauchen eine kontinuierliche Steigerung der Energiezufuhr, damit die erwünschte Körpermasse und Rückenspeckdicke bis zur Erstbesamung erreicht wird (vgl. HÜHN, 2002b).

2.3 Erfassung der Sauenkondition

Die Beurteilung der Körperkondition beim Schwein sowie bei anderen Nutztierarten kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Die Methoden reichen von rein visueller Beurteilung bis zur Messung der Rückenspeckdicke mittels Ultraschallgerät.

2.3.1 Body-Condition-Score (BCS) als subjektiver Indikator für die Körperkondition

Die Bewertung der Körperkondition der Sau kann durch das Betrachten (Adspektion) und Betasten (Palpation) von Körperpartien, etwa markanter Knochen, erfolgen. Dabei werden in den meisten Beurteilungsschemata üblicherweise Noten im Bereich von 1 bis 5 vergeben. Diese Methode ist für den Landwirt einfach zu erlernen und kann ohne weiteren technischen Aufwand durchgeführt werden (vgl. WOLF, 2008). BILKEI (1996) nahm eine Erweiterung in sechs Klassen vor, welche jedoch nur minimale Unterschiede zu anderen Beurteilungsschemata mit fünf Klassen erbrachte. Als Hilfestellung dienen Übersichtstabellen, in denen die Konditionsklassen nach mehreren Körpermerkmalen beschrieben sind. Zum Zeitpunkt der Geburt sollte sich die Sau in den Konditionsklassenbereich 3,5 bis 4 befinden und am Ende der Säugezeit soll die Kondition nicht unter die Klasse 2,5 bis 3 fallen (vgl. NIGGEMEYER, 1998).

In der Praxis werden häufig Bilder und verbale Beschreibungen zur Beurteilung des BCS herangezogen. In der folgenden Abbildung (Abb. 3) wird die Klasseneinteilung veranschaulicht, von „zu mager“ bis „viel zu fett“.

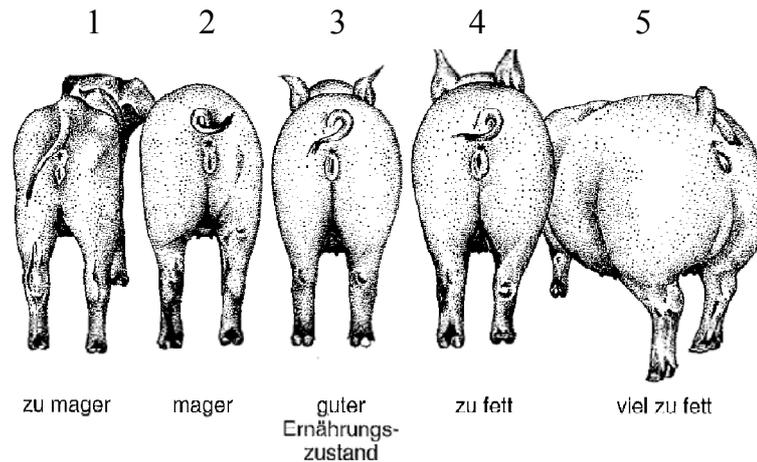


Abb. 3: Ernährungszustand der Sauen (HELLWIG, 1996)

Die Beschreibungen orientieren sich vor allem an bestimmten Merkmalsausprägungen an Körperpositionen wie Hüfthöcker, Sitzbeinhöcker, Dornfortsätze, Flanken, Schwanzansatz, Rippen, Bauch oder Backe. Dabei wird deren Ausformung oder Tastbarkeit beschrieben, von „mit leichtem“ bis „mit starkem“ Druck tastbar bzw. nicht tastbar.

In der Literatur sind zahlreiche Schemata zur Beurteilung der Kondition beschrieben (vgl. BILKEI, 1996; EXEL, 2008; DUSEL, 2009; COFFEY et.al., 1999). In der vorliegenden Arbeit und den Untersuchungen wurde das von PRILLER (2011) beschriebene Beurteilungsschema herangezogen (siehe Tab. 6).

Tab. 6: Verbale Beschreibung der Konditionsklassen 2 bis 4 (vgl. PRILLER, 2011)

	Dornfortsätze	Hüfthöcker u. Sitzbeinhöcker	Rippen	Bauch	Flanken	Schwanzansatz u. Flanken	Backe
BCS 2	sichtbar	leicht bedeckt	teilweise sichtbar	hochgezogen	zeigt Flanke	leicht eingefallen	keine Backe
BCS 3	auf Höhe der Schultern sichtbar	nicht sichtbar aber fühlbar	nicht sichtbar	etwas Bauch	keine Flankenbildung	ausgefüllt	zeigt etwas Backe
BCS 4	nicht sichtbar, unter hohem Druck fühlbar	nicht sichtbar, unter hohem Druck fühlbar	nicht sichtbar	zeigt deutlich Bauch	Flanke voll	im Fett leicht versunken	zeigt deutliche Backe

Die Objektivierbarkeit stellt eines der Hauptprobleme bei der adspektorischen/palpatorischen Konditionsbeurteilung dar. Obwohl die Standardisierung der Klassen durch exakte Definitionen, Training und Beobachterabgleich erreicht werden kann, haben die individuelle Erfahrung und das Training des Betrachters einen großen Einfluss auf die Qualität der Ergebnisse (vgl. HESSE, 2003).

2.3.2 Rückenspeckdicke (RSD) als objektiver Indikator für die Körperkondition

Die Ermittlung der Körperkondition mittels Ultraschallmessung der Rückenspeckdicke ist eine in der landwirtschaftlichen Praxis häufig verwendete Methode. Laut WOLF (2008) besteht bei einer Ultraschallmessung ein wesentlicher Vorteil in der Objektivität der Messergebnisse und im vergleichsweise geringen Zeitaufwand. HESSE und HESSE (2003) betonen dagegen, dass der Nachteil der Ultraschallmessung darin liegt, „dass sie sehr arbeitsintensiv und vor allem bei Gruppenhaltung nur schwer realisierbar“ ist. Bei den RSD-Untersuchungen werden verschiedene Mess- und Zeitpunkte angewendet. Zu beachten ist, dass sich die absoluten Messwerte je nach Messmethode, Messzeitpunkt und durchführender Person voneinander unterscheiden. Um Messwerte vergleichen zu können, ist es unbedingt erforderlich, dass diese unter gleichen Voraussetzungen ermittelt werden (vgl. ENDRES und SCHWARZ, 2010).

2.3.2.1 Methoden zur Rückenspeckmessung

Nachfolgend wird eine Übersicht über die Methoden und deren speziellen Messpunkte gegeben, welche in der Literatur beschrieben und in der Praxis angewendet werden (siehe Abb. 4). Die Methoden „Seitenspeckdicke“ (SSD, drei Messpunkte auf der dorsalen Achse des Messpunktes B der ABC-6-Methode) und „P_{1, 2, 3}“ (Messpunkte auf Höhe der letzten Rippe, 45, 65 und 80 mm von der Wirbelsäule entfernt) werden in dieser Arbeit nicht näher erläutert, da sie in der Praxis selten angewendet werden (vgl. HESSE, 2003).

ABC-6-Methode (in Abb. 4 rot markiert)

Die ABC-6-Methode wurde in Dänemark entwickelt. Zu Beginn werden zwei Hilfslinien erstellt, wobei sich eine dorsal entlang des Ellbogens und eine entlang des Knies befindet (rot strichlierten Linien in Abb. 4). Das Maß zwischen den beiden Hilfslinien wird gemittelt, wodurch der Punkt B festgestellt wird. Die weiteren Messpunkte A und C werden ausgehend vom Mittelpunkt (B) jeweils 15 cm caudal und cranial bestimmt. Die sechs Messpunkte erreicht man, indem von den Punkten A, B und C 6-7 cm seitlich der Wirbelsäule beidseitig gemessen wird (vgl. FREITAG, 2000 zit. nach HESSE, 2003).

Drei-Punkte-Methode

Diese Methode entspricht im Wesentlichen der ABC-6-Methode. Der einzige Unterschied darin liegt, dass die Messungen nur auf einer Körperseite durchgeführt werden (vgl. HESSE, 2003).

Stamboek-Methode (in Abb. 4 grün markiert)

Bei dieser Methode werden zwei Orientierungspunkte herangezogen, einerseits beim Schulterblatt und andererseits auf Höhe der letzten Rippe (siehe grüne Pfeile in Abb. 4). Die Strecke zwischen den beiden Punkten wird gedrittelt. Der Punkt an der letzten Rippe sowie die zwei caudal gesehenen Punkte stellen die Messpunkte dar, jedoch wird die Messung wiederum 6-7 cm seitlich der Wirbelsäule vorgenommen (vgl. SCHADE, 2000 zit. nach HESSE, 2003).

P2-Methode (in Abb. 4 rosa markiert)

Es werden zwei Messpunkte 6-7 cm seitlich von der Wirbelsäule auf Höhe der letzten Rippe ermittelt. Die am weitesten caudal gelegenen Punkte der Stamboek-Methode entsprechen der P2-Messung (vgl. HESSE, 2003).

Dänische Methode (in Abb. 4 blau markiert)

Für die Lebendmasseabschnitte zwischen 80 kg und 100 kg werden in Dänemark spezielle Schablonen verwendet, welche an der letzten Rippe angelegt werden. Ausgehend von der letzten Rippe werden kopfwärts drei weitere Messpunkte im Abstand von ca. 3 cm gekennzeichnet. Die Messung wird wie bei den anderen Methoden 6-7 cm jeweils links und rechts von der Wirbelsäule durchgeführt (vgl. HESSE, 2003).

Bei allen oben genannten Methoden befinden sich die Messpunkte jeweils 6-7 cm seitlich der Rückenlinie, da dadurch verlässlichere Messergebnisse erwartet werden können. Würden die Messungen genau an der Rückenmittellinie durchgeführt, besteht die Gefahr, die Fettauflage aufgrund der Wirbelsäule nicht korrekt zu erfassen. Laut HESSE und HESSE (2003) ist bei fetten Sauen die letzte Rippe oft schwer tastbar. In diesem Fall wird der ABC 6-Methode gegenüber der Stamboek-Methode der Vorzug gegeben. In Tab. 7 sind die Methoden zur Speckdickenmessung zusammengefasst.

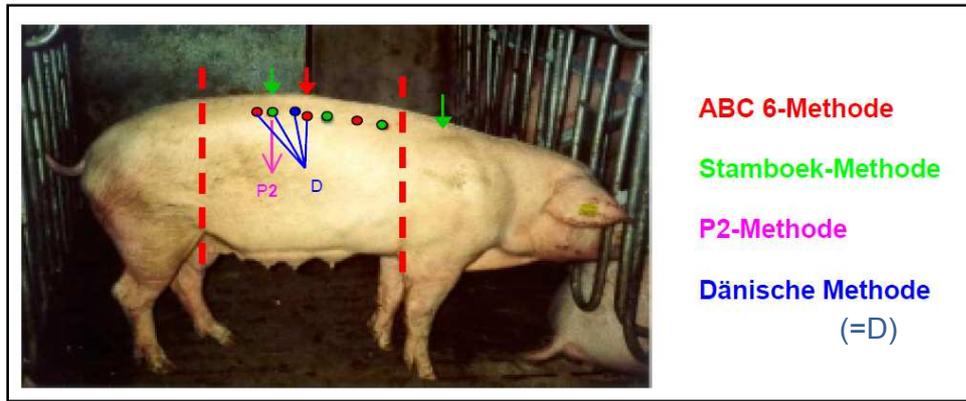


Abb. 4: Methoden zur Bestimmung der Rückenspeckdicke mittels Ultraschallmessung (Quelle: HESSE und HESSE, 2003)

Tab. 7: Übersicht – Methoden zur Rückenspeckdickenmessung (eigene Darstellung nach HESSE, 2003)

Methoden zur Speckdickenmessung					
Merkmale	<i>ABC-6-Methode</i>	<i>Drei –Punkte-Methode</i>	<i>Stamboek-Methode</i>	<i>P2-Methode</i>	<i>Dänische Methode</i>
	Dänemark	Deutschland	Niederlande	England	Dänemark
	6 Messpunkte li und re á 3	3 Messpunkte li oder re	6 Messpunkte li und re á 3	2 Messpunkte li und re	4 Messpunkte li oder re
Messstellen	6-7 cm seitlich	6-7 cm seitlich	6-7 cm seitlich	6-7 cm seitlich	6-7 cm seitlich
	Mittelpunkt (B) zw. Elle und Knie 15 cm kopf- und schwanzwärts (A und C)	Mittelpunkt (B) zw. Elle und Knie 15 cm kopf- und schwanzwärts (A und C)	Strecke letzte Rippe und Schulterblatt → dritteln Messpunkte: letzte Rippe und kopfwärts die nächsten Zwei	auf Höhe der letzten Rippe	von der Lebendmasse abhängige Schablonen – an der letzten Rippe anlegen kopfwärts 3 weitere Messpunkte im Abstand von 3 cm

Legende: li = links, re = rechts

Automatische Rückenspeckdicke-Messung

An der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig (Deutschland) wurde ein Prototyp entwickelt, welcher es ermöglicht, eine automatische Speckdickenmessung per Ultraschall durchzuführen (siehe Abb. 5). Ausgangspunkt war die Einzeltierfütterung mittels „Brei-Nuckel“, da dadurch eine exakte Positionierung der Sau erreicht wird. Die Konditionserfassung erfolgte mittels eines druckluftgesteuerten Messarms, einer federnden Halterung für den Sensor des Ultraschallgerätes und einem Steuerungs- und Speckdickenprogramm (vgl. HESSE, 2003).



Abb. 5: Prototyp einer automatischen Einrichtung zur Speckdickenmessung am Brei-Nuckel (HESSE, 2003)

Untersuchungen an dieser Anlage kamen zum Ergebnis, dass die Messgenauigkeit und die Treffsicherheit des Messarmes vor allem vom Fressverhalten der Schweine abhängig sind. Die hohen Kosten des Systems und die teure Anschaffung des Ultraschallgerätes machen den Einsatz der automatischen Speckdickenmessung vorerst nur für wissenschaftliche Zwecke realisierbar (vgl. HESSE, 2003).

2.3.2.2 Referenzspeckmaße bei Zuchtsauen

In der Fachliteratur findet man unterschiedliche Empfehlungen für die optimale Fettauflage bei Sauen. Aufgrund der unterschiedlichen Messverfahren und Richtwerte ist es nahezu unmöglich, die Aussagekraft und Wiederholbarkeit der Untersuchungen zu bewerten. Darüber hinaus werden Referenzspeckmaße oftmals erhoben, ohne die Messmethode bzw. die Messpunkte genau zu beschreiben. Die vorhandenen Richtwerte miteinander zu vergleichen ist daher meist nicht möglich bzw. macht keinen Sinn. In der nachfolgenden Übersichtstabelle sind Empfehlungen aus der Literatur dargestellt (siehe Tab. 8).

Tab. 8: Literaturübersicht zu Empfehlungen zur Rückenspeckdicke

Quelle / Autor	Methode	Rückenspeckdicke (mm)	
<i>zum Zeitpunkt der Belegung</i>			
CLOSE und COLE (2000)	P ₂	Jungsau	18 – 20
		≥ 1. Wurf	20 – 24
WHITEMORE (1993)*	P ₂	18	
JEROCH et al. (1999)	P ₂	13 – 16	
HÜHN (1997)*	ABC-6	13 – 18	
GRIESSLER und HÜHN (2011)	k.A.	Jungsau	16 – 18
		Altsau	18 – 20
KLEINE KLAUSING (2003)	k.A.	16 – 18	
<i>zum Zeitpunkt der Geburt</i>			
CLOSE und COLE (2000)	P ₂	20 – 24	
WHITEMORE (1993)*	P ₂	Jungsau	14 – 25
JEROCH et al. (1999)	P ₂	18 – 22	
GRIESSLER und HÜHN (2011)	k.A.	Altsau	20 – 24
HÜHN (1997)*	ABC-6	22 – 25	
<i>Verluste während der Säugezeit</i>			
IBEN (1998)	ABC-6	< 2	
PHALITZSCH (2000)*	Stamboek	< 4	
AHERNE und WILLIAMS (1992)*	P ₂	< 1	

k.A. = keine Angaben

* = zit. nach HESSE, 2003

In Tab. 9 ist eine Literaturübersicht zur Beziehung zwischen Konditionsnote und Rückenspeckdicke dargestellt. In den Literaturstellen ist jedoch nicht nachvollziehbar, welche Schweinerasse, welche Messpunkte oder welche verwendete Geräte hinter den Einteilungen stehen. Nur bei DUSEL (2008) wird angegeben, dass die Messung der Rückenspeckdicke über der letzten Rippe erfolgt. Daher sind die unterschiedlichen Angaben nur schwer kommentierbar.

Tab. 9: Beziehung zwischen Konditionsnote und Rückenspeckdicke nach unterschiedlichen Quellen

Body Condition Score	Rückenspeckdicke (mm)		
	COFFEY et al., 1999 England	GRIESSLER et al., 2008 Österreich	DUSEL, 2008 Deutschland
1	< 15	< 10	< 15
2	15 – 18	10 – 15	15 – 18
3	18 – 20	15 – 22	18 – 20
4	20 – 23	23 – 29	20 – 23
5	> 23	> 30	> 23

3 Tiere, Material und Methoden

Im nachfolgenden Kapitel wird der methodische Zugang dieser Arbeit näher erläutert und das Untersuchungsdesign vorgestellt. Die statistischen Analysen und deren zugrundeliegenden Berechnungsmodelle werden näher erläutert.

3.1 Betriebe, Tiere und Beobachter

Betriebe

Die Untersuchungen zur Körperkondition wurden auf drei Betrieben durchgeführt. Die Betriebe befinden sich in Bezirken in Oberösterreich (Wels-Land, Kirchdorf und Gmunden) mit Schwerpunkt Schweineproduktion. Alle drei Ferkelerzeuger - Betriebe sind Mitglied des VLV OÖ (Verband landwirtschaftlicher Veredelungsproduzenten Oberösterreich) und müssen ihre Leistungsdaten regelmäßig melden, was im sogenannten „Sauenplaner“ dokumentiert wird. Bei zwei Betrieben wurden jeweils zwei Gruppen Zuchtsauen untersucht, bei einem Betrieb nur eine Gruppe.

Tiere

Der Zuchtsauenbestand der drei Betriebe variierte im Untersuchungszeitraum zwischen 120 und 340 Tieren. Bei den untersuchten Tieren handelte es sich um Schweine des Österreichischen Kreuzungszuchtprogramms – Edelschwein x Landrasse, sogenannte F1-Zuchtsauen (Abb. 6). Die F1-Jungsauen werden jeweils von F1-Zuchtbetrieben aus Oberösterreich zugekauft, wobei die Jungsauen zum Zeitpunkt des Zukaufs nicht belegt sind. Die zugekauften F1-Schweine werden auf den Betrieben durch Natursprung oder künstliche Besamung mit der Vaterrasse Pietrain belegt (Eigenbestandsbesamung oder zugekauftetes Sperma).

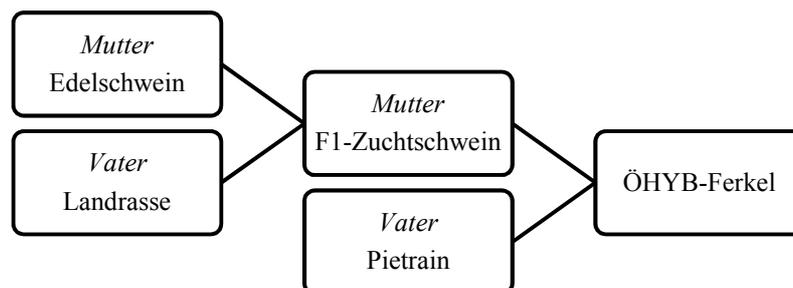


Abb. 6: Drei-Rassen-Kreuzung

Haltung und Management

Der Produktionsrhythmus der drei untersuchten Betriebe war etwas differenziert:

<i>Betrieb A</i>	3 Wochen Rhythmus mit 25 Tagen Säugezeit dynamische Gruppen von 8-10 Sauen / Gruppe
<i>Betrieb B</i>	2 Wochen Rhythmus mit 21 Tagen Säugezeit stabile Gruppen von ca. 30 Sauen / Gruppe
<i>Betrieb C</i>	3 Wochen Rhythmus mit 27 Tagen Säugezeit stabile Gruppen von 20 Sauen / Gruppe

Betrieb B weist den höchsten Sauenbestand auf, daher ist es auch nachvollziehbar, dass dieser mit einem 2-Wochen-Rhythmus arbeitet. Alle drei Betriebe halten ihre laktierenden Zuchtsauen im Abferkelbereich in Kastenständen. Die Tiere werden jeweils 6-8 Tage vor dem Abferkeln umgestallt. Den Ferkeln steht eine beheizte Wärmeplatte und teilweise eine Wärmelampe zur Verfügung. Zwei der drei Betriebe (A und B) füttern ihre Zuchtsauen im Abferkelstall mit einer Trockenfütterung mittels sauindividueller Dosierern und Betrieb C füttert über eine „Spotmix“ Fütterungsanlage. Eine ausreichende Wasserversorgung der Muttersauen und der Ferkel ist bei allen drei Betrieben gewährleistet. Falls die Würfe innerhalb einer Abferkelgruppe unterschiedlich groß sind, werden Ferkel innerhalb der ersten Tage nach dem Abferkeln (≤ 3 Tage) von den Betriebsleitern versetzt und somit die Würfe ausgeglichen.

Nachfolgende Tabelle (Tab. 10) gibt einen Überblick über die betriebsindividuellen Fütterungen, wobei das Tragend- als auch das Säugezeitfutter angeführt sind.

Tab. 10: Betriebsindividuelle Rationen in der tragenden und säugenden Phase (Quelle: Angaben der Betriebsleiter)

	Betrieb A		Betrieb B		Betrieb C			
	Anteil %	Komponente	Anteil %	Komponente	Anteil %	Komponente	Anteil %	Komponente
Tragendzeitfütter	52,0	Gerste	61,7	Gerste	Ration bis zum 30. Trächtigkeitstag			Ration von 31. – 108. Trächtigkeitstag
	17,0	Ergänzungsfutter	14,0	Weizen	53,0	Maiskornsilage 35 %	34,0	Gerste
	15,0	Mais	8,0	Heu Grünmehl	16,0	Ergänzungsfutter	30,0	Triticale
	10,0	Maiskornsilage	5,0	Rapskuchen	8,5	Hafer	16,0	Hafer
	3,5	Sojaextr.schrot44	5,0	Trockenschnitzel	8,0	Gerste	14,5	Ergänzungsfutter
	2,5	Sojabohnen	2,8	Ergänzungsfutter	7,0	Triticale	5,0	Sojaextr.schrot44
			3,0	Sojaextr.schrot44	7,0	Sojaextr.schrot44	0,5	Öl
		0,5	Rapsöl	0,5	Öl			
Säugezeitfütter	34,5	Gerste	28,0	Gerste	45,0	Maiskornsilage 35 %		
	26,0	Mais	22,8	Weizen	16,0	Sojaetra.schrot44		
	10,0	Sojabohnen	22,3	Mais	13,0	Gerste		
	10,0	Maiskornsilage	13,0	Sojaetra.schrot44	10,0	Triticale		
	12,0	Ergänzungsfutter	7,5	Ergänzungsfutter	15,0	Ergänzungsfutter		
	7,5	Sojaextr.schrot44	2,7	Rapskuchen	1,0	Öl		
			1,7	Fischöl/Lachsöl				
		1,0	Trockenschnitzel					
		1,0	Heu Grünmehl					

Beobachter

Das Untersuchungs- bzw. Bewertungsteam bestand aus einer konstanten Person und einer je nach Verfügbarkeit wechselnden Person. Alle Personen hatten Erfahrungen mit der Konditionsbeurteilung bei Schweinen, zusätzlich standen Skizzen und Erklärungen zu den Scores zur Verfügung.

3.2 Voruntersuchungen

Im Rahmen von Betriebsbesuchen in Ober- und Niederösterreich wurden mit Hilfe von Fachkräften der Umgang mit dem Ultraschallgerät und die Konditionsbeurteilung der Schweine getestet. Auf einem Betrieb wurden bei drei Zuchtsauen und drei Mastschweinen am Tag vor der Schlachtung drei verschiedene Stellen markiert und an diesen die Rückspeckdicke ermittelt. Zur Kontrolle erfolgte am Schlachthof die Messung der Rückenspeckdicke mittels einer Schablone durch das Klassifizierungsorgan an den gleichen Messpunkten. Auf diese Weise wurde die Richtigkeit der Ultraschallmessung geprüft, d.h. ob bzw. inwieweit die Werte der Ultraschallmessung von der tatsächlichen Rückenspeckdicke abweichen (Ergebnisse siehe 4.1).

3.3 Untersuchungsdesign

Alle Untersuchungsbetriebe wurden je nach Anzahl der zu untersuchenden Sauengruppen zwei- bis dreimal besucht. In Summe wurden fünf Sauengruppen beurteilt und untersucht, deren Größe zwischen 15 und 30 Tieren variierte. Die Gesamtanzahl der untersuchten Schweine betrug 103 Tiere (Betrieb A - 31, Betrieb B - 30, Betrieb C - 42). Der Jungsauanteil (Sauen mit dem ersten Wurf) lag bei 23 % (22 Tieren).

Jede Zuchtsau in den Untersuchungsgruppen wurde im Abstand von drei Wochen zweimal beurteilt und untersucht. Die erste Untersuchung wurde im Zeitraum sieben Tage vor bzw. sieben Tage nach dem Abferkeltermin durchgeführt (+/- 7 Tage). Nur neun Schweine wiesen eine größere Zeitspanne zwischen der ersten Untersuchung und dem Abferkeltermin auf (+ 9 bis 13 Tage). Die zweite Untersuchung wurde drei Wochen nach dem ersten Betriebsbesuch durchgeführt. Betrieb A und C praktizierten einen 3-Wochen Rhythmus. Daher war es möglich beim zweiten Betriebsbesuch die zweite Untersuchung der Gruppe 1 und zugleich die erste Untersuchung der Gruppe 2 durchzuführen (Abb. 7).

1. **Besuch:** 1. Untersuchung bei Gruppe 1

Abferkeltermin +/- 7 Tage W 1	W 2	W 3	W 4 Absetzen
-------------------------------------	-----	-----	-----------------

W = (Säuge-) Woche

2. **Besuch:** 2. Untersuchung bei Gruppe 1

1. Untersuchung bei Gruppe 2

Abferkeltermin +/- 7 Tage W 1	W 2	W 3	W 4 Absetzen
-------------------------------------	-----	-----	-----------------

3. **Besuch:** 2. Untersuchung bei Gruppe 2

Abb. 7: Ablauf der Besuche an einem Betrieb

3.4 Untersuchungsmethoden

Bei allen Zuchtsauen wurden folgende Messungen und Beobachtungen bei den Untersuchungszeitpunkten durchgeführt:

- Adspektorischer BCS
- Brustumfang
- Palpatorischer BCS
- Widerristhöhe
- Schulterläsionen
- Rückenspeckdicke
- Körperlänge

Die Körperlänge und die Widerristhöhe wurden bei der zweiten Untersuchung nicht mehr ermittelt, da man davon ausgehen kann, dass es keine Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Untersuchung gibt. Es wurden bei jedem Schwein alle Messungen und Beobachtungen durchgeführt, danach wurde das nächste Tier untersucht.

3.4.1 Adspektorischer BCS

Am Beginn jeder Untersuchung einer Zuchtsau wurde der adspektorische BCS ermittelt (Abb. 8). Es erfolgte eine rein visuelle Ermittlung der Körperkondition bzw. des Ernährungszustandes wobei das Schwein noch nicht abgetastet wurde. Es wurden Noten von 1 bis 5 vergeben, wobei auch Zwischennoten möglich waren. In den folgenden Abbildungen sind Beispiele für verschiedene adspektorische BCS dargestellt.

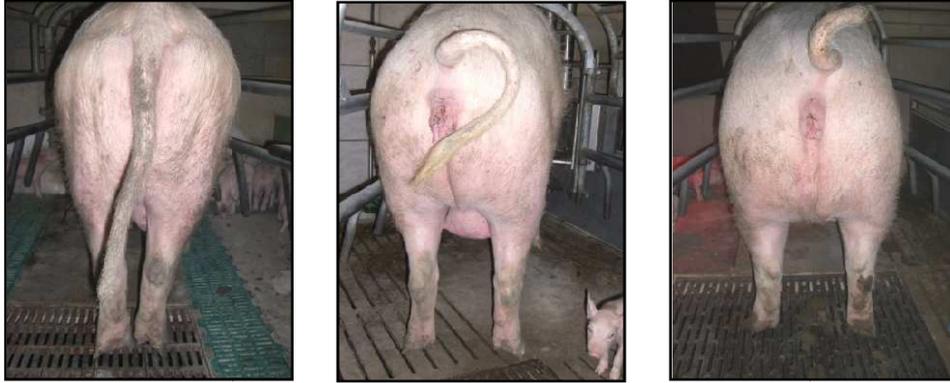


Abb. 8: Schweine mit einem BCS von 2 (links), 3 (Mitte) und 4 (rechts) bei der ersten Untersuchung

3.4.2 Palpatorischer BCS

Nach erfolgter Bestimmung des adspektorischen BCS wurde bei den Schweinen der Hüfthöcker, der Sitzbeinhöcker und die Dornfortsätze mittels Finger bzw. Hand abgetastet (Abb. 9). Dabei wurde die Intensität des zur Ertastung notwendigen Druckes beschrieben – leicht, mittel oder schwer und dieser wurde auf Protokollen notiert (siehe Anhang).



Abb. 9: Abtasten der Hüfthöcker (links), Sitzbeinhöcker (Mitte) und Dornfortsätze (rechts)
(Fotos: ZOLLITSCH)

Für die Erhebung des adspektorischen und palpatorischen BCS diente eine Tabelle, aus der hervorging, welche Tastbarkeit der Körperregionen bzw. welche Merkmale für die Einstufung in die jeweilige Konditionsklasse ausschlaggebend waren (Tab. 11). Das Hilfsblatt wurde speziell zu Beginn der Untersuchungen sowie bei nicht eindeutig zuordenbaren Zwischenstufen (Zwischennoten) herangezogen.

Tab. 11: Verbale Beschreibung der Konditionsklassen zwei bis vier (vgl. PRILLER, 2011)

	Dornfortsätze	Hüfthöcker u. Sitzbeinhöcker	Rippen	Bauch	Flanken	Schwanzansatz u. Flanken	Backe
BCS 2	sichtbar	leicht bedeckt	teilweise sichtbar	hochgezogen	zeigt Flanke	leicht eingefallen	keine Backe
BCS 3	auf Höhe der Schultern sichtbar	nicht sichtbar aber fühlbar	nicht sichtbar	etwas Bauch	keine Flankenbildung	ausgefüllt	zeigt etwas Backe
BCS 4	nicht sichtbar, unter hohem Druck fühlbar	nicht sichtbar, unter hohem Druck fühlbar	nicht sichtbar	zeigt deutlich Bauch	Flanke voll	im Fett leicht versunken	zeigt deutliche Backe

Nach der palpatorischen Beurteilung wurden wiederum BCS-Noten vergeben. Dabei gab es die Möglichkeit Zwischennoten in Viertelabstufungen (z.B. 2,5 oder 3,75) zu vergeben, zusätzlich musste aber auch eine ganzzahlige Note (von 1 bis 5) vergeben werden.

Bei der Vergabe der palpatorischen und adspektorischen Konditionsnoten wurden auch verbale Beschreibungen notiert, falls bestimmte Körperregionen besonders auffällig waren (z.B. Ergänzungen wie „rund“, „schön abgedeckt“, „Rücken hart“ oder „weich“ usw.).

3.4.3 Schulterläsionen

Neben dem BCS wurden auch die beiden Schultern beurteilt und eine Note anhand von Tab. 12 vergeben. Waren an anderen Körperteilen auffällige Wunden, so wurde dies im Protokoll zusätzlich notiert.

Tab. 12: Beurteilung der Schulterläsionen

Schulterläsionen	
0	keine Auffälligkeiten
1	haarlose Stellen
2	Rötung + haarlose Stellen
3	Wunde bis 2 cm
4	Wunde max. 5 cm
5	Wunde > 5 cm groß, eitrig

(Eigene Darstellung nach LEEB, 2011 und SALAK-JOHNSON et al., 2007)

3.4.4 Körperlänge

Mit Hilfe eines Maßstabs wurde die Körperlänge gemessen (Abb. 10). Als Körperlänge (in cm) wurde die Strecke zwischen Kopf (Messpunkte genau zwischen den Ohren) und Schwanzansatz definiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass das Tier den Kopf möglichst waagrecht hielt, da ansonsten das Ergebnis verfälscht worden wäre.



Abb. 10: Messung der Körperlänge mittels Maßstab

3.4.5 Brustumfang

Hinter dem Schulterblatt bzw. hinter den Vorderfüßen wurde der Brustumfang (in cm) mit einem Maßband gemessen (siehe Abb. 11).



Abb. 11: Messung des Brustumfanges

3.4.6 Widerristhöhe

Mit Hilfe einer Holzmesszange wurde die Widerristhöhe (in cm) auf Höhe der Vorderbeine gemessen (siehe Abb. 12). Bei dieser Messung war ebenfalls wichtig, dass das Tier den Kopf nicht absenkte oder den Rücken krümmte.

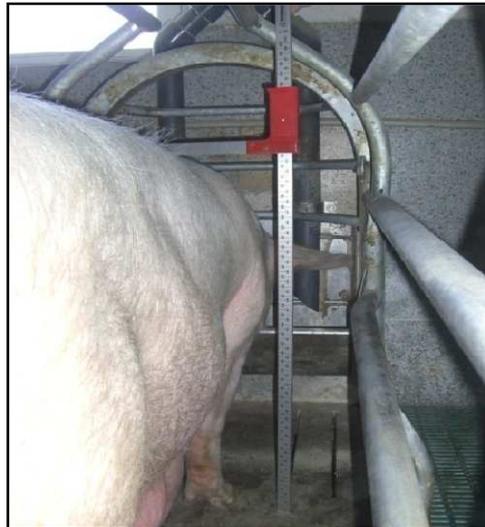


Abb. 12: Ermittlung der Widerristhöhe

3.4.7 Rückenspeckdicke

Die Rückenspeckdicke – Messung erfolgte mittels eines Ultraschallgerätes der Marke „Renco Lean-Meater“. Das Gerät kann bis zu drei Fettschichten erfassen (vgl. MS SCHIPPERS, 2008), wobei für die vorliegenden Messungen nur die erste und zweite Fettschicht von Bedeutung waren. Zur statistischen Auswertung wurde nur die zweite Fettschicht herangezogen. Der Schallkopf wird an die zu prüfende Stelle in vertikaler Richtung gehalten und die Dicke der Fettschicht wird am Display in mm angezeigt. Um den Kontakt zwischen dem Schallkopf und der Hautoberfläche korrekt herzustellen, wird auf dem Messpunkt Paraffinöl aufgetragen. Abb. 13 zeigt das Ultraschallgerät und die Displayanzeige, von dem die Fettschicht (zweite Schicht) bzw. die mm-Angabe (hier: 12 mm) abgelesen werden kann.

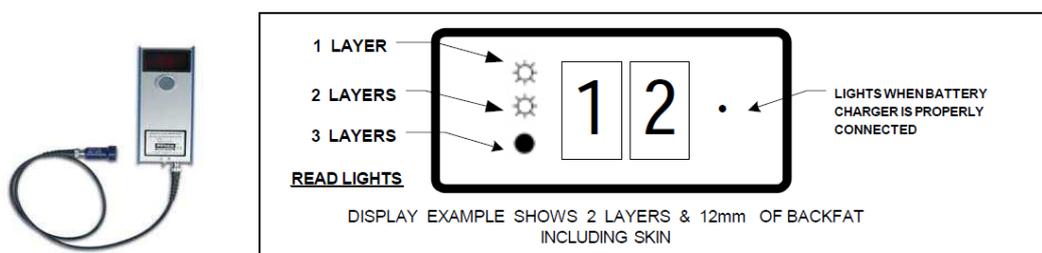


Abb. 13: Ultraschallgerät und Displayanzeige (vgl. MS SCHIPPERS, 2008)

Vorgangsweise beim Messen der Rückenspeckdicke

Zuerst wurden die sechs Messpunkte am Tier ausgehend von der Stamboek-Methode (vgl. SCHADE, 2000 zit. nach HESSE, 2003) definiert. Die einheitliche Festlegung der Messpunkte erfolgte nach folgendem Schema:

Der vordere Anhaltspunkt befand sich auf Höhe der Vorderfüße und der hintere Messpunkt im Bereich der letzten Rippe (siehe Abb. 14). Der Abstand zwischen diesen beiden Punkten bildete das sogenannte Rückenmaß. Dieses Rückenmaß wurde halbiert und die vordere Hälfte wurde nochmals halbiert. Somit ergeben sich vier Markierungspunkte, wobei die ersten drei cranial des Schwanzansatzes zur Messung herangezogen wurden.

Die tatsächlichen Messpunkte lagen jeweils sechs Zentimeter von der Rückenmittellinie entfernt (siehe Abb. 14). Zur Vereinfachung der Messung wurde eine Metallschablone verwendet und die Punkte an den Schweinen mit einem Permanentmarker gekennzeichnet. Die beiden caudalen Messpunkte entsprechen dem P2-Maß, welche eine andere Methode zur Messung der Rückenspeckdicke darstellt. Danach wurden an diesen sechs Stellen die Borstenhaare mittels einer Schere entfernt und die Haut rasiert, damit ein guter Kontakt für den Schallkopf hergestellt werden konnte. Anschließend erfolgte an allen sechs markierten Stellen die Rückenspeckdicke – Messung mit Hilfe des Ultraschallgerätes. Um eine Messgenauigkeit zu gewährleisten, wurden die Messungen immer von der gleichen Person durchgeführt. Es wurden die Messwerte für die erste und zweite Fettschicht in mm notiert. Abb. 14 und Abb. 15 zeigen zur besseren Veranschaulichung den Vorgang bei der Rückenspeckdicke – Messung.

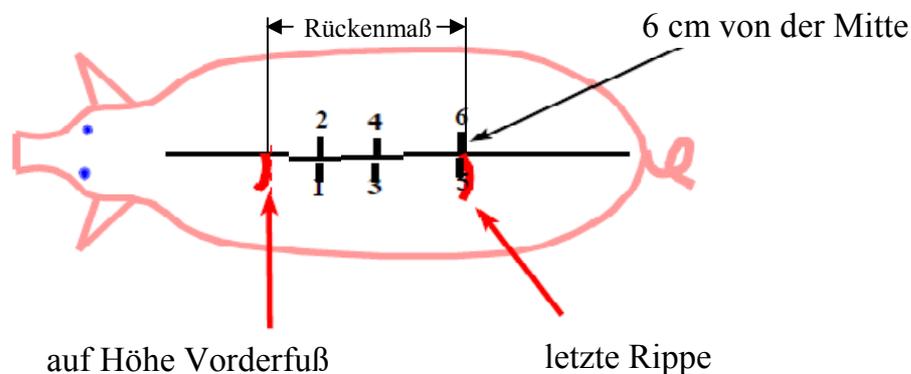
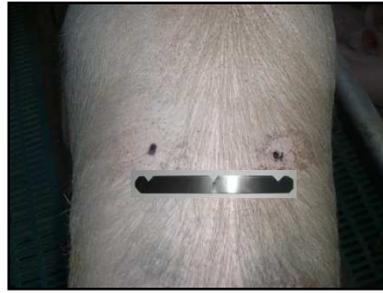


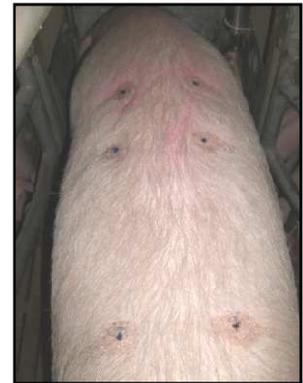
Abb. 14: Messpunkte in der Draufsicht eines Schweins (Quelle: geändert nach BIOMIN, 2011)



Ertasten der letzten Rippe und Bestimmung des vorderen Anhaltspunktes.



Messpunkte kennzeichnen mit Hilfe der Schablone.



6 Messpunkte



Messung der Rückenspeckdicke.



Ablesen der mm-Angabe.

Abb. 15: Vorgangsweise beim Messen der Rückenspeckdicke

3.4.8 Bildliche Dokumentation

Jede Zuchtsau wurde in der Hinter- und Seitenansicht fotografiert. Dazu wurde die Abferkelbox geöffnet, um eine bessere Veranschaulichung zu erreichen. Bei der Ansicht von hinten wurde auf Höhe der Beine und des Schwanzes fotografiert.

3.5 Weitere Merkmale

Im Rahmen der Untersuchungen wurde die Wurfmasse aller Ferkel ermittelt. Die Landwirte waren darüber hinaus aufgefordert, besondere Vorkommnisse hinsichtlich Belegen, Leerzeit, Säugezeit oder Geburt sorgfältig zu dokumentieren und in den Sauenplaner einzutragen. Daten wie Abferkeldatum, Absetzdatum, lebend geborene und abgesetzte Ferkel oder Belegdatum konnten somit aus den Datenblättern des Sauenplaners entnommen und ausgewertet werden.

3.6 Statistische Auswertung

Der Datensatz setzt sich aus den Erhebungsdaten der Untersuchungen und den Daten aus dem Sauenplaner der jeweiligen Tiere zusammen. In Microsoft Excel[®] wurden die erhobenen Daten für die statistische Auswertung aufbereitet. Bei der Rückenspeckdicke wurden die links und rechts am Tier gemessenen Werte gemittelt (jeweils vorne, Mitte und hinten) und aus den drei Werten das arithmetische Mittel gebildet. Die Veränderungen der Rückenspeckdicke und des BCS zwischen den beiden Untersuchungszeitpunkten wurden ebenfalls errechnet.

Die wesentlichen Untersuchungsmerkmale sind in der Tab. 13 mit Abkürzungen und Beschreibungen aufgelistet.

Tab. 13: Untersuchungsmerkmale

<i>Merkm</i>	<i>Beschreibung</i>			
T	Tier / Sauennummer			
B	Betrieb			
dUSAF	Tage zwischen 1. Untersuchung und Abferkelung			
S	Säugezeit in Tagen			
W	Wurfnummer			
RSD	Rückenspeckdicke			
	v	vorne	a	1. Untersuchung
	m	Mitte	b	2. Untersuchung
	h	hinten	I	1. Fettschicht
	m	Mittelwert (m nach RSD)	II	2. Fettschicht
KL	Körperlänge in cm			
BU	Brustumfang in cm			
	a	1. Untersuchung	b	2. Untersuchung
WH	Widerristhöhe			
BCS	Body Condition Score			
	a	Adspektion (a nach BCS)	a	1. Untersuchung (a vor BCS)
	z	Zwischennoten	b	2. Untersuchung
	g	Ganze Noten		
SL	Schulterläsionen			
	a	1. Untersuchung	b	2. Untersuchung
Flg	Ferkel lebend geboren			
Fab	Ferkel abgesetzt			
WM	Wurfmasse in kg			
d oder δ	delta (vor den jeweiligen Merkmalen); Differenz zwischen 1. und 2. Untersuchungstermin			

Die Untersuchungsdaten wurden mittels des Statistikprogramms SAS[®] 9.2 ausgewertet und analysiert. Zu Beginn der statistischen Auswertungen wurden die Daten auf Normalverteilung getestet. Als Signifikanzgrenze wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $\leq 5\%$ gewählt.

Um den Zusammenhang zwischen der Rückenspeckdicke und BCS sowie der Veränderung der beiden Merkmale darzustellen, wurde als statistisches Verfahren eine Regressionsanalyse verwendet. Bei gegebenen Rückenspeckdicken (x-Werte) wurden die y-Werte aufgrund einer Regressionsgleichung prognostiziert.

Merkmalsmodelle

Der statistischen Auswertung liegen verschiedene Merkmalsmodelle zugrunde. Im Folgenden werden die einzelnen Fragestellungen mit den entsprechenden Modellen angeführt. Dabei werden die Merkmalsmodelle mit allen in Betracht gezogenen Einflussfaktoren dargestellt; wenn Faktoren keinen signifikanten Einfluss hatten, wurden sie aus dem Modell genommen.

1. Besteht ein Betriebseinfluss auf die Körpermerkmale und die Aufzuchtleistung laktierender Sauen?

Berechnung mittels **GLM-Prozedur** (Generalized Linear Model).

$$(1a) \quad Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j(\alpha_i) + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen KL, WH, aBU unter
Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

$\beta_j(\alpha_i)$ genesteter Effekt des Tieres j, j = 1 – 103 innerhalb Betrieb i

ε_{ij} Rest- oder Zufallskomponente

$$(1b) \quad Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j(\alpha_i) + b_1\gamma_k + b_2\delta_l + b_3\lambda_m + \varepsilon_{ijklm}$$

Y_{ijklm} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen BCSg, RSDm (jeweils erster Untersuchungszeitpunkt) unter Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

$\beta_j(\alpha_i)$ genesteter Effekt des Tieres j, j = 1 – 103 innerhalb Betrieb i

b_1, b_2, b_3 Regressionskoeffizienten

γ_k Körperlänge

δ_l Widerristhöhe

λ_m Brustumfang (1. Untersuchungstermin)

ε_{ijklm} Rest- oder Zufallskomponente

2. *Besteht ein Einfluss des Untersuchungszeitpunktes auf die Konditions- und Körpermerkmale?*

Berechnung mittels **MIXED-Prozedur** (Mixed Linear Model).

$$(2) \quad Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j(\alpha_i) + \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen vRSD, mRSD, hRSD, RSDm, BCSa, BCSz, BCSg, BU unter Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

$\beta_j(\alpha_i)$ genesteter Effekt des Tieres j, j = 1 – 103 innerhalb Betrieb i

γ_k Untersuchungszeitpunkt (1,2)

ε_{ijk} Rest- oder Zufallskomponente

3. *Besteht ein Zusammenhang zwischen BCS bzw. RSD und anderen Körpermerkmalen?*

siehe Model (1b)

(3a) Korrelationsanalyse (Berechnung mittels Corr-Prozedur) mit den Merkmalen Brustumfang, BCS und Rückenspeckdicke.

4a. *Besteht ein Zusammenhang zwischen der Körperkondition laktierender Sauen und ihrer Aufzuchtleistungen?*

Berechnung mittels **GLM-Prozedur** (Generalized Linear Model).

$$(4a) \quad Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\beta_j * \beta_j) + \gamma_k + (\gamma_k * \gamma_k) \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen Fab, WG unter
Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

β_j δ RSD (Veränderung zwischen 1. und 2. Untersuchungstermin jeweils
vorne, Mitte, hinten, Mittelwert); δ BCS (Veränderung zwischen 1. und 2.
Untersuchungstermin jeweils Adspektion, Zwischennoten, ganze Zahlen);
RSD – 1. Untersuchungstermin (jeweils vorne, Mitte, hinten, Mittelwert)

γ_k Säugezeit

ε_{ijk} Rest- oder Zufallskomponente

4b. *Besteht ein Zusammenhang zwischen RSD zu Beginn der Laktation und der Aufzuchtleistung?*

Berechnung mittels **GLM-Prozedur** (Generalized Linear Model).

$$(4bI) \quad Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\beta_j * \beta_j) + \gamma_k + (\gamma_k * \gamma_k) + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen Fab, WG unter
Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

β_j RSD (Mittelwert 1. Untersuchungszeitpunkt; δ RSD = Veränderung
zwischen 1. und 2. USZ)

γ_k Säugewoche

ε_{ijk} Rest- oder Zufallskomponente

Berechnung mittels **GLM-Prozedur** (Generalized Linear Model).

$$(4bII) \quad Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen Anzahl abgesetzter Ferkel und Wurfmasse unter Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i BCS-Leistungsklasse bzw. RSD-Leistungsklasse

ε_{ij} Rest- oder Zufallskomponente

(4bIII) Der Zusammenhang zwischen BCS-Klasse und Wurfmasse-Klasse wurde mittels Chi²-Test berechnet. Die Klassenteilungen sind im Kapitel 4.4.4 Kondition und Aufzuchtleistungen aufgelistet.

5. *Inwiefern kann eine Variabilität des BCS zwischen unterschiedlichen Messzeitpunkten durch die Rückenspeckdicke abgebildet werden?*

Berechnung mittels **MIXED-Prozedur** (Mixed Linear Model).

$$(5) \quad Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j(\alpha_i) + \gamma_k + (\gamma_k * \gamma_k) + \delta_l + (\delta_l * \delta_l) + \varepsilon_{ijkl}$$

Y_{ijkl} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen δ BCSz unter Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

$\beta_j(\alpha_i)$ genesteter Effekt des Tieres j, j = 1 – 103 innerhalb Betrieb i

γ_k Säugezeit

δ_l δ RSD (vorne, Mitte, hinten, Mittelwert)

ε_{ijkl} Rest- oder Zufallskomponente

6. Besteht ein Zusammenhang zwischen BCS und an verschiedenen Körperstellen gemessene Rückenspeckdicke?

Berechnung mittels **MIXED-Prozedur** (Mixed Linear Model).

$$(6a) \quad Y_{ijklm} = \mu + \alpha_i + \beta_j(\alpha_i) + \gamma_k + \delta_l + (\delta_l * \delta_l) + \lambda_m + (\lambda_m * \lambda_m) + \varepsilon_{ijklm}$$

Y_{ijklm} beobachteter Merkmalswert der abhängigen Variablen BCSa, BCSz, BCSg unter Einwirkung der Strukturvariablen

μ gemeinsame Konstante der Y-Werte

α_i fixer Effekt des Betriebes i, i = A, B, C

$\beta_j(\alpha_i)$ genesteter Effekt des Tieres j, j = 1 – 103 innerhalb Betrieb i

γ_k Untersuchungszeitpunkt (1,2)

δ_l Säugezeit

λ_m Rückenspeckdicke (vorne, Mitte, hinten, Mittelwert)

ε_{ijklm} Rest- oder Zufallskomponente

(6b) Korrelationsanalyse (Berechnung mittels Corr-Prozedur) mit den Merkmalen Wurfmasse, Anzahl abgesetzter Ferkel und Rückenspeckdicke

7. Besteht ein Zusammenhang zwischen Körperkondition und dem Auftreten von Schulterläsionen?

Zur Berechnung dieser Fragestellung wurde der Chi²-Test für den Untersuchungszeitpunkt eins und zwei, sowie für die Veränderung innerhalb der Säugezeit verwendet.

Klassenbildung für Chi²-Test

Body Condition Score (Zwischennoten)

Bei der Einteilung des BCS der ersten Untersuchung (USZ_1) wurde Tab. 14a verwendet.

Bei dem BCS der zweiten Untersuchung (USZ_2) wurden aufgrund der geringen Anzahl in der Konditionsklasse 4 nur noch zwei Klassen gebildet (Tab. 14b).

BCS	Klasse
2,00 – 2,25 – 2,50	2
2,75 – 3,00 – 3,25 – 3,50	3
3,75 – 4,00 – 4,25 – 4,50	4

Tab. 14a: BCS-Klassen – USZ_1

bzw.

BCS	Klasse
2,00 – 2,25 – 2,50	2
2,75 – 3,00 – 3,25 – 3,50	3
3,75 – 4,00 – 4,25 – 4,50	

Tab. 14b: BCS-Klassen – USZ_2

Die Klassenbildung der Veränderung des Body Condition Scores zwischen erster und zweiter Untersuchung wurde anhand der Tab. 15 durchgeführt.

BCS	Klasse
+0,50 / +0,25 / 0	0
-0,25 / -0,50	1
-0,75 / -1 / -1,25 / -1,50 / -1,75	2

Tab. 15: Veränderung BCS – Klassen

Schulterläsionen

Klasse 0 = keine Schulterläsionen

Klasse 1 = Schulterläsionen

Bei Veränderungen der Schulterläsionen zwischen erster und zweiter Untersuchung wurde folgende Klassenbildung vorgenommen (siehe Tab. 16).

Schulterläsionen - Veränderung	Klasse
-1	-1
0, +1, +2, +4	1

Tab. 16: Veränderung Schulterläsionen – Klassen

4 Ergebnisse und Diskussion

Im Kapitel 4 werden Ergebnisse der deskriptiven und der analytischen statistischen Auswertung präsentiert. Zu Beginn des Kapitels wird kurz auf die Ergebnisse der Voruntersuchung eingegangen. Danach teilt sich das Kapitel in deskriptive Statistiken und in jenen Teil, in dem die Ergebnisse der Auswertung mittels Merkmalsmodellen zur Beantwortung der Forschungsfragen beschrieben werden. Zudem werden die präsentierten Ergebnisse diskutiert und mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen aus der vorhandenen Literatur verglichen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist darauf zu achten, dass die hier untersuchte Stichprobe professionell geführte ferkelerzeugende Betriebe in Oberösterreich repräsentiert und daher die Übertragung der Ergebnisse auf die Grundgesamtheit aller österreichischen Ferkelproduzenten nur bedingt zulässig ist.

4.1 Voruntersuchungen

Bei der Voruntersuchung (drei Zuchtsauen) ist es zu Abweichungen zwischen der mittels Ultraschall vor der Schlachtung gemessenen und dem durch das Klassifizierungsorgan am Schlachtbetrieb erhobenen Werte (Abb. 16) gekommen. Die angeführten Werte stellen den Mittelwert der drei ermittelten Rückenspeckdicken (vorne, Mitte, hinten) dar. Die Differenzen liegen im Bereich von 2 bis 3 mm. Nur bei einer Sau waren die Messwerte für die Speckauflage annähernd gleich.

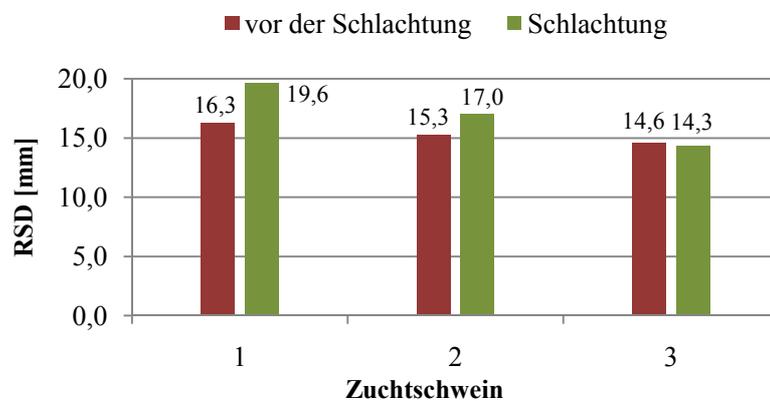


Abb. 16: Vergleich der am lebenden Tier bzw. am Schlachtkörper gemessenen RSD

Messgerät

Im Handel sind unterschiedliche Ultraschallmessgeräte (A- bzw. B-Scan-Geräte) zu unterschiedlichen Preisen erhältlich (B-Scan = zweidimensionale oder flächenabbildende Schnittbild-Verfahren). Aufgrund der begrenzten finanziellen Mittel für die vorliegende Untersuchung fiel die Wahl auf ein A-Scan-Gerät (eindimensionales oder linear messendes Implus-Echolot-Verfahren) mit digitaler Anzeige (Renco Lean-Meater)². Wahrscheinlich führten die noch fehlende Anwenderpraxis und die eventuellen Abweichungen der Messpunkte zwischen Ultraschallmessung am lebenden Tier und Messung am Schlachtkörper zu den oben dargestellten Ergebnissen. HEINZE und FRÖBE (2003) kamen bei ihren Vergleichsmessungen der Speckdicke an insgesamt 102 Schweinen zum Schluss, dass zwischen den häufig eingesetzten Messgeräten Piglog³ und Renco Lean-Meater (Schaltstufe 3) deutliche Messwertunterschiede wegen unterschiedlicher Durchschallung der subkutanen Fettschicht auftreten. HESSE (2003) verwendete aufgrund der Messgenauigkeit und Wiederholbarkeit der Messergebnisse bei der Entwicklung einer automatischen Rückenspeckdicke-Messung ein USM 22F-Ultraschallgerät⁴.

4.2 Wahl der Messpunkte

Die Wahl der Messpunkte und die Minimierung des Einflusses der messenden Person sind entscheidend, um verlässliche Daten zu erhalten. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die Rückenspeckdicken immer von einer Person gemessen. Die Messpunkte wurden so markiert, dass bei der zweiten Untersuchung die Rückenspeckdicke an der gleichen Stelle wie beim ersten Untersuchungszeitpunkt gemessen werden konnte. NEUMEISTER (2000) betont ebenfalls, dass bei der Messung der Speckdicke eine adäquate, standardisierte Methode eingesetzt werden soll, damit die Definition der gemessenen Speckschicht und der Messstellen eindeutig ist.

Die Anlage des Subkutanfettes entlang der Wirbelsäule erfolgt nicht gleichmäßig. Im Schulterbereich wird das Rückenfett am stärksten abgelagert, im Bereich der hinteren Brustwirbelsäule (zwischen zehnter und letzter Rippe) findet hingegen nur eine geringe Anlage von Rückenfett statt (vgl. MERSMANN, 1982, zit. nach HESSE, 2003). Die Messungen direkt hinter der Schulter ergeben daher die zuverlässigsten Informationen. Die

² Hersteller: Renco Corporation, Minneapolis, USA; Fa. Heberholz

³ Hersteller: Carometec GmbH, Herlev, Dänemark

⁴ Fa. Agf NDT GmbH (Krautkrämer)

Speckdicke im Schulterbereich verändert sich während des Produktionszyklus am stärksten und bildet daher den Zustand der Fettdepots besser ab als der Speck auf der letzten Rippe (vgl. WESEL, 1996, zit. nach NEUMEISTER, 2000). Ausgehend von dieser Tatsache stellt somit die P₂-Messmethode keine adäquate Methode zu Ermittlung der Rückenspeckdicke dar. Die Umwelteinflüsse wie Haltung und Fütterung üben einen stärkeren Einfluss auf die Rückenspeckdicke im Schulterbereich aus als die genetische Veranlagung (vgl. NEUMEISTER, 2000). In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, mittels einer einheitlichen Messmethode (siehe Kapitel 3) eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten.

4.3 Ergebnisse der deskriptiven Statistiken

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die im Feld ermittelten Daten. Im ersten Teil wurden die Felddaten über alle Schweine und alle drei Betriebe hinweg ausgewertet. Im zweiten Teil dieses Kapitels sind die Merkmale bzw. deren Differenzen zwischen den drei Betrieben dargestellt.

4.3.1 Beziehung Konditionsnote und Rückenspeckdicke

Anhand der in Tab. 17 angegebenen Werte kann die Streuung der Rückenspeckdicke innerhalb der BCS-Konditionsklassen 2 bis 4 zum ersten und zweiten Untersuchungstermin abgelesen werden. Die Konditionsklassen 1 und 5 wurden bei der gesamten Untersuchung nicht vergeben, da diese extremen Ausprägungen in der gesamten Untersuchung nicht vorkamen. Anhand der Mittelwerte ist gut zu erkennen, dass die Rückenspeckdicke zum Untersuchungszeitpunkt zwei (USZ_2) geringer war als bei der ersten Untersuchung (USZ_1). Die Werte über alle Konditionsklassen hinweg streuen zwischen 8,7 mm und 18,2 mm deutlich. Die bei beiden Untersuchungszeitpunkten unterschiedlichen statistischen Kennzahlen (Tab. 17) innerhalb der gleichen BCS-Klasse weisen darauf hin, dass die Rückenspeckdicke nur ein Kriterium unter vielen ist, anhand derer die Einschätzung des BCS erfolgen soll.

Tab. 17: Streuung der Rückenspeckdicke innerhalb der BCS-Konditionsklassen beim ersten (USZ_1) und zweiten Untersuchungstermin (USZ_2)

BCS	RSD - USZ_1				RSD - USZ_2			
	Min.	Max.	Mittelwert	Median	Min.	Max.	Mittelwert	Median
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7,8	20,0	13,1	13,9	7,7	16,3	11,5	12,0
3	10,2	25,8	17,5	18,0	9,7	23,0	15,7	16,4
4	15,5	31,3	21,6	23,4	13,5	26,3	18,7	19,9
5	-	-	-	-	-	-	-	-

Wie bereits im Literaturteil erwähnt, ist es schwierig, Ergebnisse oder Empfehlungen bezüglich Speckdicke innerhalb unterschiedlicher Konditionsklassen zu vergleichen, wenn die zugrundeliegenden Messmethoden und Messzeitpunkte nicht angeführt werden. Bei Gegenüberstellung der Felddaten mit den Empfehlungen der österreichischen Autoren GRIESSLER et al. (2008) (Tab. 9), ist deutlich zu erkennen, dass die Rückenspeckdicken in den einzelnen Konditionsklassen nicht klar abgegrenzt sind (wie in Tab. 17). So reicht die Rückenspeckdicke in der Konditionsklasse 3 bei GRIESSLER et al. (2008) von 15 bis 22 mm und bei den hier dargestellten Felddaten von 10 bis 26 mm (USZ_1). Dieser Vergleich ist jedoch nur bedingt aussagekräftig, da der Messzeitpunkt und die Messpunkte am Tier bei den Angaben von GRIESSLER et al. (2008) nicht dokumentiert sind. Aus Sicht der vorliegenden Untersuchung ist die Zuordnung fixer Grenzwerte für die Rückenspeckdicke zu den einzelnen Konditionsklassen nicht möglich, da ein fließender Übergang zwischen den Klassen sowie eine hohe Variation innerhalb der einzelnen Scores besteht.

Die Vergabe der Konditionsnoten 1 und 5 erfolgt nur in seltenen Fällen. Der Beurteilungsrahmen 2 bis 4 müsste aufgrund der hier dargestellten Messergebnisse weiter unterteilt werden. Die praktische Beurteilung mittels Noten ist oft schwierig, da Schweine vielfach nicht eindeutig einer bestimmten Konditionsklasse (insbesondere 3 oder 4) zuzuordnen sind. Halb- und Viertelabstufungen bei der Vergabe der Konditionsnote sind auf jeden Fall hilfreich, da damit eine bessere Zuordnung von Konditionsnoten vorgenommen werden kann.

4.3.2 Konditionsverlust innerhalb der Säugezeit

Die Verluste an Rückenspeckdicke und BCS zwischen dem ersten und zweiten Untersuchungszeitpunkt (Geburt und Absetzen) über alle 103 Zuchtsauen hinweg, ist in Tab. 18 verdeutlicht. Die Schweine haben in diesem Zeitraum durchschnittlich 3,5 mm an Rückenspeckdicke verloren und die Konditionsnote hat dabei im Durchschnitt um 0,35 Notengrade abgenommen.

Tab. 18: Verluste an Rückenspeckdicke und BCS zwischen ersten und zweiten Untersuchungstermin

RSD	Verlust in mm	BCS	Verlust in Noten
RSD _{vorne}	4,7	BCS _{Adspektion}	0,34
RSD _{Mitte}	3,1	BCS _{Zwischennoten}	0,36
RSD _{hinten}	2,6	BCS _{Ganze Zahlen}	0,37
RSD _{Mittelwert}	3,5		

Der Verlust während der Säugezeit, gemessen nach der Stamboek-Methode beträgt nach PHALITZSCH (2000) weniger als 4 mm. Ein Vergleich mit den vorliegenden Ergebnissen ist aufgrund der annähernd gleichen Messmethode möglich. Die untersuchten Schweine verloren im Durchschnitt 3,5 mm an Rückenspeckdicke, das kommt den Angaben von PHALITZSCH (2000) sehr nahe. Weitere Autoren beziehen sich auf differenzierte Methoden und kommen dabei auch zu anderen Verlust-Angaben. IBEN (1998) gibt einen Verlust von unter 2 mm bei der ABC-6-Methode an und AHERNE und WILLIAMS (1992) eine Verringerung von 1 mm bei der P₂-Methode. Der Verlust an Rückenspeckdicke im Schulterbereich fällt deutlich größer aus, als im Bereich der letzten Rippe (RSD_{hinten}). Wie oben bereits erwähnt, treten im Schulterbereich die größten Veränderungen während der Trächtigkeit auf und daher kann dieser als guter Indikator für die Beschreibung der Fettdepots bezeichnet werden. Weiters wird die Speckdicke an der Schulter stärker durch Umweltbedingungen als durch die genetische Veranlagung beeinflusst (vgl. WESEL, 1996, zit. nach NEUMEISTER, 2000).

Der Verlust an Rückenspeckdicke bzw. BCS lässt den Schluss zu, dass beinahe alle Schweine ihre Reserven zur Milchproduktion mobilisierten. Um hohe Verluste in der Säugephase zu verhindern, ist es wichtig, ein Optimum zwischen Säugeleistung und Speckdickenverlust zu finden. Nach MEYER (2010) ist eine 2,5 bis 3,5 mm mobilisierbare Fettauflage im Zusammenspiel von Fettreserven, Futteraufnahme und realisierbarer

Leistung als optimal zu sehen. Die richtige Fütterung am Ende der Trächtigkeit ist entscheidend und stellt die verfügbaren Reserven für die Säugeleistung her. Eine angepasste Fütterungsstrategie in der Trächtigkeit kann darüber hinaus auch die mögliche Futteraufnahme während der Säugezeit positiv beeinflussen (vgl. MEYER, 2010).

4.3.2.1 Verlust an Rückenspeckdicke

Abb. 17 verdeutlicht beispielhaft anhand zehn Zuchtsauen den Verlust an Rückenspeckdicke vom Zeitpunkt der Geburt bis zum Absetzen. Die Spannweite der Verluste innerhalb der Säugezeit reicht von 1,5 bis 6,5 mm. Der Verlust in mm ist in der Grafik für die jeweilige Sau angegeben.

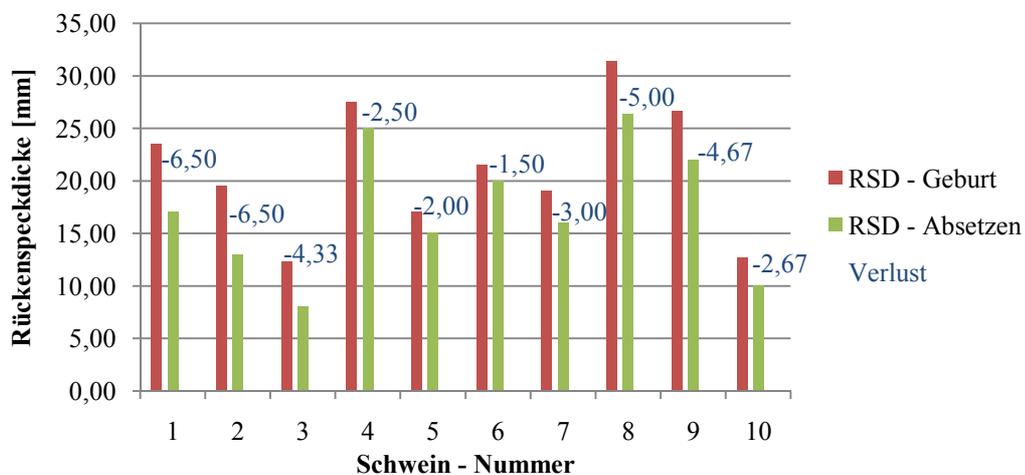


Abb. 17: Rückenspeckdicke (RSD) - Verluste ausgewählter Zuchtsauen während der Säugezeit

4.3.2.2 Veränderung im Body Condition Score

Die Abb. 18 zeigt beispielhaft den Verlust an Körperkondition im Verlauf der Säugezeit. Die abgebildete Sau befand sich zur Zeit der Untersuchung im vierten Wurf. Sie verlor innerhalb der Säugezeit 5,7 mm an Rückenspeckdicke (Mittelwert), der Brustumfang veränderte sich von 139 auf 131 cm und die Konditionsklasse wurde von 4 (erste Untersuchung) auf 3 (zweite Untersuchung) korrigiert. Es wurden 9 Ferkel mit einer Wurfmasse von 78,50 kg abgesetzt.



Abb. 18: Veränderung der Kondition im Laufe der Säugezeit

4.3.2.3 Abnahme des Brustumfanges

Abb. 19 zeigt anhand der zehn Schweine (analog Abb. 17) den Verlust an Brustumfang im Verlauf der Säugezeit. Dieser reicht von 2 bis 24 cm. Der Verlust in cm ist jeweils durch den Wert bei den beiden Säulen festgehalten.

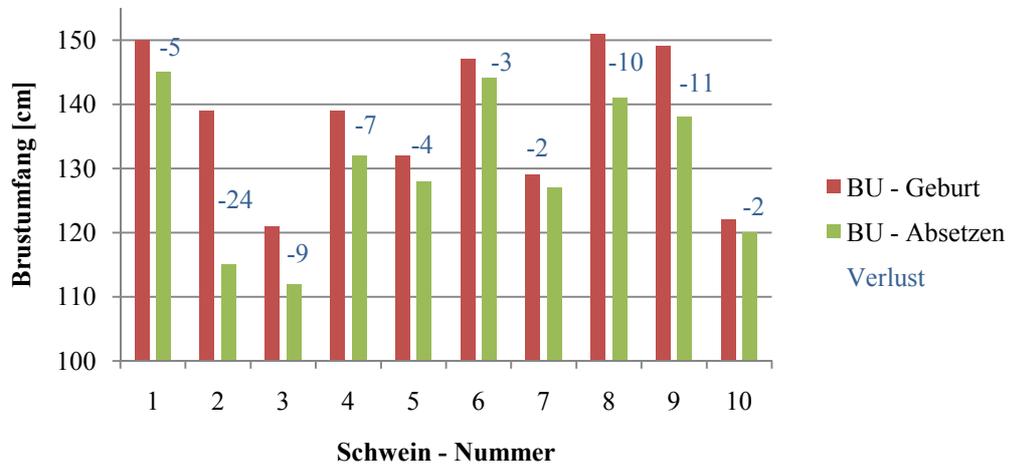


Abb. 19: Brustumfang (BU) - Verluste ausgewählter Zuchtsauen während der Säugezeit

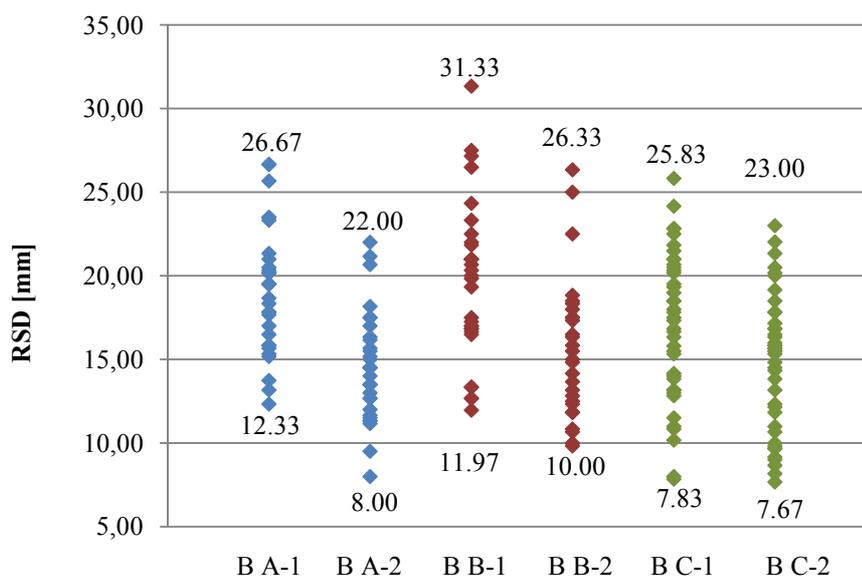
4.3.3 RSD, BCS und Aufzuchtleistung im Betriebsvergleich

Alle drei Betriebe unterscheiden sich in mehreren hier erhobenen Merkmalen voneinander (Vergleich der arithmetischen Mittelwerte). Anhand der Rückenspeckdicke (RSD) lässt sich erkennen, dass Betrieb C zum ersten Messzeitpunkt geringere Werte aufweist (17,6 mm) als die beiden anderen Betriebe (19,5 und 20,1 mm). Dieses Bild spiegelt sich auch bei der BCS-Beurteilung am ersten Untersuchungstermin wieder, die Sauen auf Betrieb C weisen eine um 0,3 bis 0,6 Notengrade schlechtere Kondition auf, als die Sauen auf den Betrieben A und B.

Anhand der RSD- und BCS-Verluste ist zu erkennen, dass es deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben gibt. Während die Schweine am Betrieb C – ausgehend von einem tieferen Niveau – im Durchschnitt um 2,3 mm an Rückenspeckdicke verloren, nahmen die Schweine am Betrieb A doppelt soviel an Speckdicke ab (4,6 mm). Das gleiche Bild zeigt sich beim BCS-Verlust. Es wurde eine Verschlechterung der Kondition der Schweine am Betrieb A und B um rund 0,4 bis 0,5 Notenpunkte festgestellt. Die Schweine am Betrieb C haben demgegenüber durchschnittlich nur 0,2 BCS-Notenpunkte an Kondition verloren.

Aufgrund der unterschiedlichen Säugezeiten ergeben sich verschiedene Wurfmassen zwischen den Betrieben. Obwohl die Anzahl der abgesetzten Ferkel auf allen drei Betrieben (A = 10; B = 10,2 und C = 10 Ferkel abgesetzt) sehr ähnlich ist, weisen die Würfe auf Betrieb B im Durchschnitt eine deutlich geringere Wurfmasse (59 kg) auf als die auf den anderen beiden Betrieben (A = 74 kg und C = 81,9 kg). Die Ursache wird vor allem in der geringeren Säugezeit von 21 Tagen auf Betrieb B liegen. Betrieb A befand sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen in einer Umstellungsphase vom 3-Wochen Rhythmus auf einen 2,5-Wochen Rhythmus, daher auch die durchschnittliche Säugezeit von 25,4 Tagen. Betrieb C (\emptyset Säugezeit 27,5 Tage) setzte durchschnittlich 10 Ferkel mit einer Wurfmasse von 81,9 kg ab, was im Vergleich zu den beiden anderen Betrieben ein sehr hoher Wert ist.

Die Verteilung der *Rückenspeckdicke* innerhalb der Betriebe zu den beiden Untersuchungsterminen ist in Abb. 20 dargestellt. Betrieb A hat beim ersten und zweiten Untersuchungszeitpunkt eine gleiche Verteilung der Werte, nur die RSD-Werte beim Absetzen lagen ca. 4 mm unter jener der ersten Messung. Bei Betrieb B ist deutlich erkennbar, dass beim ersten Untersuchungszeitpunkt mehr Schweine mit einer höheren RSD vorzufinden waren als bei den Betrieben A und C. Beim zweiten Untersuchungszeitpunkt hingegen zeigen die RSD-Werte der Schweine von Betrieb B einen annähernd gleichen Bereich wie die der anderen beiden Betriebe. Der Betrieb C hat bei der zweiten Untersuchung eine viel homogenere Verteilung der Werte aufgewiesen, als bei der ersten Untersuchung.



Legende: B A-1 = Betrieb A und erste Untersuchung; B A-2 = Betrieb A und zweite Untersuchung; usw.

Abb. 20: Rückenspeckdicke bei der ersten und zweiten Untersuchung im Betriebsvergleich

Die Verteilung der *Body-Condition-Scores* in absoluten Häufigkeiten bei den Betrieben ist in Tab. 19 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass sich am Betrieb B zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung von insgesamt 30 Schweinen, 20 Schweine in der Konditionsklasse 4 befanden. Bei den beiden anderen Betrieben (A und C) überwiegen vor allem Schweine in der Konditionsklasse 3. In Summe besteht zum Untersuchungszeitpunkt ein ausgewogenes Verhältnis zwischen BCS 3 und 4. Bei der zweiten Untersuchung befand sich der Großteil der Schweine in der Klasse 3.

Tab. 19: Betriebsvergleich – BCS erste und zweite Untersuchung

Betrieb		A		B		C		Summe	
Untersuchungstermin		1	2	1	2	1	2	1	2
BCS	2	-	6	1	1	3	4	4	11
	3	15	19	9	22	26	32	50	73
	4	16	6	20	5	13	6	49	17
Summe		31	31	30	28	42	42	103	101

4.3.4 Statistische Kennzahlen

In der Tab. 20 sind der Mittelwert, der Median, die Standardabweichung sowie der minimale und maximale Wert der jeweiligen Untersuchungsmerkmale angegeben.

Tab. 20: Mittelwert, Standardschätzfehler, Median, minimaler und maximaler Wert der untersuchten Merkmale

<i>Variable</i>	<i>Mean ± S</i>	<i>Median</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
Tage zw. 1. US und Abferkeln, d	3,26 ± 3,78	4	-5	+13
Säugezeit, d	25,32 ± 4,77	25	16	36
aRSD_{Mittelwert}, mm	18,41 ± 4,44	18,5	7,83	31,33
bRSD_{Mittelwert}, mm	14,93 ± 3,87	15,0	7,67	26,33
Körperlänge, cm	149,52 ± 8,64	149	132	178
aBrustumfang, cm	133,69 ± 7,52	133	121	151
bBrustumfang, cm	127,84 ± 7,95	128	112	150
Widerristhöhe, cm	84,04 ± 5,48	84	71	107
aBCS_{Adspektion}	3,21 ± 0,54	3,00	2,00	4,50
aBCS_{Zwischennoten}	3,24 ± 0,56	3,25	2,00	4,50
aBCS_{ganze Zahlen}	3,23 ± 0,63	3,00	2,00	4,00
bBCS_{Adspektion}	2,86 ± 0,50	3,00	1,75	4,00
bBCS_{Zwischennoten}	2,87 ± 0,51	2,75	1,75	4,25
bBCS_{ganze Zahlen}	2,85 ± 0,59	3,00	2,00	4,00
aSchulterläsionen	0,44 ± 0,86	0	0	5
bSchulterläsionen	0,47 ± 0,98	0	0	5
Ferkel_{lebend geboren}	11,12 ± 2,52	11	4	16
Ferkel_{abgesetzt}	10,23 ± 1,46	10	6	12
Wurfmasse, kg	73,09 ± 14,67	76	34	104

Legende: US = Untersuchung, a = erster Untersuchungstermin, b = zweiter Untersuchungstermin

4.3.5 Weitere Datenerhebung

Aufgrund des geringen Auftretens von Umrauschern bei den untersuchten Schweinen wurde auf eine statistische Auswertung dieses Parameters verzichtet. Insgesamt rauschten nur fünf Sauen auf Betrieb C um (wurden nicht ausgeschieden). Weiters wurde beobachtet, dass Betrieb B offenbar eine hohe Remontierungsrate aufweist, da acht von 30 Tieren nach der durchgeführten Untersuchung aufgrund von Umrauschen oder Fundamentproblemen ausgeschieden wurden.

Bei den untersuchten Schweinen wurde bei auffälligen Befunden auch eine verbale Beschreibung festgehalten. Interessant ist, dass beim zweiten Untersuchungszeitpunkt oftmals die gleichen Begriffe bei einem Schwein verwendet wurden, wobei die Protokolle der ersten Untersuchung am zweiten Untersuchungstermin nicht verwendet wurden. An

mehreren Schweinen wurde zusätzlich beobachtet, dass der vordere Teil des Körpers (Kopf-Schulter) und der hintere Teil mit unterschiedlichen Konditionsnoten beurteilt wurde.

Beispiele der verbalen Beschreibung dieses Phänomens:

- schön abgedeckt, vorne oben fast eben, vorne breit und kantig, hinten schmal
- schön abgedeckt, Dornfortsätze tlw. sichtbar, hinten schmal, vorne dicker

Auf Basis der durchgeführten praktischen Beurteilungen erscheint die oftmals publizierte Vorgangsweise einer vom hinteren Körperende ausgehende durchgeführte Konditionsbeurteilung nicht hinreichend aussagekräftig. Für eine vollständige Beurteilung sind alle Körperpartien mit einzubeziehen und das Schwein muss als Gesamtes betrachtet werden. Wie bereits im Literaturteil erwähnt, kann eine ausschließlich visuelle Beurteilung der Schweine zu Fehleinschätzungen führen. Eine „fette“ Sau kann sich nach der RSD-Messung als „fleischige“ Sau mit relativ geringen Fettreserven herausstellen und umgekehrt.

Zum Festlegen der Messpunkte wurde eine Schablone als Hilfsmittel herangezogen. Die Schablone war biegsam und wurde somit als weiteres Merkmal zur Beschreibung der Kondition herangezogen. Konnte man beim Anlegen der Schablone an die Rückenlinie im Schulterbereich diese nach unten biegen (so dass sich die Form eines „Daches“ ergab), war dies ein Zeichen dafür, dass die Schweine eine geringere Fettauflage besaßen.

Einfluss auf die Vergabe der Konditionsnote nahm auch die Tastbarkeit der letzten Rippe, welche zur Messung der Rückenspeckdicke herangezogen wurde. War die letzte Rippe schwer tastbar, war das ein Zeichen dafür, dass die Schweine eine höhere Fettauflage aufwiesen.

4.4 Ergebnisse der analytischen Statistik

Die Ergebnisse der analytischen Statistik sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen dargestellt. Die Kennzahlen in den Tabellen unterhalb der jeweiligen Betriebe (bzw. Untersuchungszeitpunkt, USZ) stellen die LS-Mittelwerte (least squares means) dar. Der MSE (mean squared error) beschreibt die mittlere quadratische Abweichung, d.h. es wird damit die Abweichung eines Schätzmittels von dem zu schätzenden Wert berechnet. Die p-Werte beschreiben die Irrtumswahrscheinlichkeit aus der Hypothesentestung. Wenn der p-Wert $< 0,05$ ist, besteht ein signifikanter Einfluss der unabhängigen Variablen.

4.4.1 Betriebseinfluss auf Körpermerkmale, Kondition und Aufzuchtleistung

In Tab. 21 ist deutlich zu erkennen, dass es betriebsindividuelle Unterschiede in den Merkmalen Körperlänge, Widerristhöhe und Brustumfang gibt. Betrieb A unterscheidet sich in der Körperlänge der Schweine um 10 cm von den beiden anderen Betrieben. Beim Merkmal Widerristhöhe unterscheiden sich alle drei Betriebe voneinander. Hinsichtlich des Brustumfanges unterscheiden sich Betrieb A und B signifikant (0,034) voneinander. Die p-Werte in der letzten Spalte verdeutlichen nochmals, dass der Faktor „Betrieb“ Einfluss auf die Merkmale Körperlänge, Widerristhöhe und Brustumfang hat.

Tab. 21: Betriebsindividuelle Unterschiede in Körperlänge, Widerristhöhe und Brustumfang

Merkmal	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	MSE	p-Wert Betrieb
Körperlänge [cm]	154,5 ^a	144,8 ^b	145,0 ^b	6,88	$< 0,001$
Widerristhöhe [cm]	86,1 ^a	79,4 ^b	83,2 ^c	4,55	0,009
Brustumfang [cm]	135,6 ^a	131,6 ^{ab}	131,3 ^b	7,09	0,017

Merkmale zum ersten Untersuchungszeitpunkt; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei $p \leq 0,05$

Beim Body Condition Score (ganze Zahlen) unterscheidet sich Betrieb C signifikant von Betrieb A und B. Der p-Wert von 0,001 verdeutlicht, dass der Betriebseffekt einen gesicherten Einfluss auf das Merkmal BCS hat (siehe Tab. 22). Der Betrieb C weist um 0,3 bzw. 0,6 schlechtere BCS-Noten auf, als die beiden anderen Betriebe. Beim Merkmal Rückenspeckdicke (LS Means) ergibt sich anhand der numerischen Werte ein ähnliches Bild, allerdings sind die Unterschiede zwischen den Betrieben statistisch nicht gesichert ($p = 0,203$). Das bedeutet, dass die subjektive Einschätzung der Kondition, nicht aber die objektive Messung durch Ermittlung der Rückenspeckdicke zu Unterschieden führt. Die

Ursache könnte darin liegen, dass bei der Konditionsbeurteilung mittels BCS mehrere Kriterien beurteilt werden und bei der RSD-Messung nur ein Maß herangezogen wird. Umgekehrt wäre es aber auch möglich, dass durch die Rückenspeckdickemessung eine genauere Beurteilung erfolgt, wodurch diese Unterschiede erst deutlich werden.

Tab. 22: Betriebsindividuelle Unterschiede bei BCS und RSD

Merkmal	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	MSE	p-Wert Betrieb
BCS	3,4 ^a	3,7 ^{ab}	3,1 ^c	0,48	0,001
RSD [mm]	19,5 ^a	20,1 ^a	17,6 ^a	3,43	0,203

BCS und RSD zum ersten Untersuchungszeitpunkt; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei $p \leq 0,05$

Alle drei Betriebe unterscheiden sich nicht signifikant im Merkmal Anzahl abgesetzter Ferkel ($p = 0,668$) voneinander (siehe Tab. 23). In der Wurfmasse bestehen demgegenüber hoch signifikante Differenzen zwischen den drei Betrieben. Dies ist nicht nur anhand des p-Wertes ($<0,001$), sondern auch in den absoluten Differenzen sichtbar: Betrieb B weist eine viel geringere Wurfmasse auf als Betrieb A und C. Obwohl die Anzahl abgesetzter Ferkel bei allen Betrieben annähernd gleich ist, werden die Ferkel am Betrieb B mit einer deutlich geringeren durchschnittlichen Ferkelmasse abgesetzt.

Tab. 23: Betriebsindividuelle Unterschiede bei Anzahl abgesetzter Ferkel und Wurfmasse

Merkmal	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	MSE	p-Wert Betrieb
Ferkel _{abgesetzt}	10,0 ^a	10,2 ^a	10,0 ^a	1,12	0,761
Wurfmasse [kg]	74,0 ^a	62,4 ^b	81,9 ^c	11,21	$<0,001$

unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei $p \leq 0,05$

Die Ursachen für die betriebsindividuellen Unterschiede liegen vor allem in der Fütterung und in der unterschiedlichen Säugezeit. Da Betrieb B mit einem 2-Wochen-Rhythmus arbeitet, beträgt die durchschnittliche Säugezeit 21 Tage und die Wurfmasse ist geringer als bei den anderen beiden Betrieben. Ein für alle Betriebe einheitliches Fütterungsregime wurde nicht angewendet. Obwohl die genetische Veranlagung der Sauen auf allen Betrieben sehr ähnlich ist, gibt es interessanterweise Differenzen in der Körperlänge: Betrieb A hat um 10 cm längere Schweine als die beiden anderen Betriebe.

Die Schweine am Betrieb C weisen zum ersten Untersuchungszeitpunkt im Gegensatz zu den beiden anderen Betrieben eine (nicht signifikant) geringere RSD und abgesichert niedrigere BCS auf. Das heißt wiederum, dass die Schweine am Betrieb C weniger Reserven mobilisieren konnten, obwohl sie annähernd die gleiche Anzahl an durchschnittlich abgesetzten Ferkeln pro Wurf wie die anderen beiden Betriebe aufwiesen. Die Schweine am Betrieb A und B mobilisierten im Durchschnitt mehr Körperreserven (4,50 bzw. 4,03 mm RSD), um die entsprechende Säugeleistung zu erbringen (Betrieb C – 2,30 mm RSD-Verlust).

4.4.2 Einfluss des Untersuchungszeitpunktes auf Konditions- und Körpermerkmale

Der Untersuchungszeitpunkt (Abferkeln bzw. Absetzen) hat einen wesentlichen Einfluss auf die Konditionsmerkmale RSD und BCS sowie auf den Brustumfang. Im Verlauf der Säugezeit kommt es durch die Säugeleistung und die Mobilisierung von Fettreserven zum Verlust von Rückenspeckdicke, Körperkondition und zur Verringerung des Brustumfanges. Alle in Tab. 24 angeführten Merkmale (RSD, BCS und BU) werden durch den Untersuchungszeitpunkt hoch signifikant beeinflusst.

Tab. 24: Einfluss des Untersuchungszeitpunktes auf die Konditionsmerkmale

Merkmal	USZ_1	USZ_2	MSE	p-Wert
RSD _{vorne}	23,5	18,9	0,76	<0,001
RSD _{Mitte}	18,2	15,01	0,59	<0,001
RSD _{hinten}	15,0	12,4	0,47	<0,001
RSD _{Mittelwert}	18,9	15,4	0,58	<0,001
BCS _{Adspektion}	3,3	2,9	0,07	<0,001
BCS _{Zwischennoten}	3,2	2,9	0,08	<0,001
BCS _{ganze Zahlen}	3,3	2,9	0,08	<0,001
Brustumfang	133,0	127,1	1,16	<0,001

4.4.3 Zusammenhang zwischen BCS bzw. RSD und anderen Körpermerkmalen

Der Zusammenhang zwischen Körperkondition (BCS, RSD) und anderen Körpermerkmalen ist in Tab. 25 dargestellt. Es ist deutlich ersichtlich, dass das Merkmal Körperlänge nur einen tendenziellen Einfluss auf die Merkmale der Körperkondition hat ($p = 0,116$ bzw. $0,075$). Demgegenüber kann ein signifikanter Einfluss von Widerristhöhe und Brustumfang auf die Merkmale der Körperkondition nachgewiesen werden, wobei der Brustumfang ($p = <0,001$) einen hoch signifikanten Einfluss auf die RSD und den BCS

hat. Darüber hinaus wurden die Korrelationen zwischen den Merkmalen Brustumfang, BCS und RSD berechnet. Wie bei den oben angeführten Ergebnissen der Varianzanalyse konnte anhand der Korrelationen ebenfalls ein gesicherter Zusammenhang festgestellt werden, wobei dieser Zusammenhang relativ lose ist (Ergebnisse siehe Tab. 26).

Tab. 25: Zusammenhang zwischen BCS bzw. RSD und anderen Körpermerkmalen

Merkmal	p-Werte			MSE
	Körperlänge	Widerristhöhe	Brustumfang	
BCS	0,116	0,035	<0,001	0,48
RSD	0,075	0,008	<0,001	3,42

Tab. 26: Korrelationsanalyse zwischen Brustumfang und Konditionsmerkmale

Korrelation	r	r ²	p-Wert
BU und BCS	0,478	0,23	<0,001
BU und RSD	0,429	0,18	<0,001

Der hoch signifikante Zusammenhang zwischen Brustumfang und den Konditionsmerkmalen BCS und RSD ist nachvollziehbar: Während der Säugezeit verlieren die Sauen an Kondition, Körpermasse und dabei auch mehr oder weniger an Brustumfang. Der Einfluss der Widerristhöhe auf die Kondition scheint auf der Grundlage der hier durchgeführten praktischen Beurteilungen nur im Hinblick auf den BCS relevant. Wenn eine Jungsau bzw. eine eher kleine Sau mittels BCS beurteilt wird, ist ein falscher Gesamteindruck bezüglich der Körperkondition denkbar: Durch die geringe Körpergröße ist der Beurteiler eher dazu verleitet, die Sau als „pummelig“ oder „zu fett“ einzustufen. In der Literatur gibt es allerdings keinen Hinweis auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Widerristhöhe und Merkmalen der Körperkondition.

4.4.4 Kondition und Aufzuchtleistungen

Der Zusammenhang zwischen Körperkondition (BCS und RSD) und Aufzuchtleistungen anhand der vorliegenden Felddaten ist in der Abb. 21 und der Abb. 22 verdeutlicht. Der Verlust an Rückenspeckdicke steht signifikant mit der Anzahl abgesetzter Ferkel ($p = 0,002$) und der Wurfmasse ($p = <0,001$) in Zusammenhang. Mit steigender Anzahl abgesetzter Ferkeln steigt auch der Verlust an Rückenspeckdicke. Die vordere, die hintere Rückenspeckdicke sowie der Mittelwert weisen einen ähnlichen Verlauf auf. Anhand der am mittleren Messpunkt erhobenen Rückenspeckdicke kann ein Optimalbereich abgelesen

werden. Bei einem Verlust von 4 bis 6 mm wird die höchste Anzahl Ferkel abgesetzt. Ein höherer oder geringerer Konditionsverlust geht mit weniger abgesetzten Ferkeln einher. Werden 10,3 Ferkel abgesetzt, so verliert die Zuchtsau rund 5 mm an Rückenspeckdicke, werden hingegen 9,3 Ferkel abgesetzt bedeutet dies einen Verlust von 10 mm Rückenspeckdicke (rote Linie in Abb. 21).

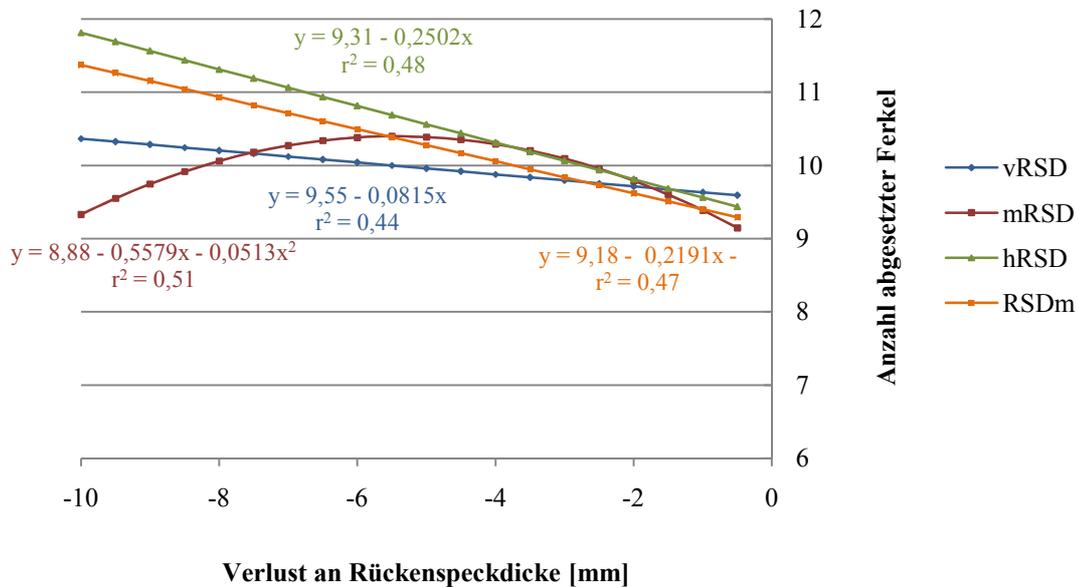


Abb. 21: Zusammenhang zwischen Anzahl abgesetzter Ferkel und den Verlust an Rückenspeckdicke

Zwischen dem Verlust an Rückenspeckdicke und der Wurfmasse besteht ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang. Der Verlauf der Regressionen ist bis auf die vordere Rückenspeckdicke annähernd ident. Ausgehend vom Rückenspeckdicke - Mittelwert (RSDm) ergibt sich ein Optimum für den Verlust an Rückenspeckdicke. Im Bereich von 4 bis 6 mm Auflagenfettverlust können die höchsten Wurfmassen erzielt werden (Abb. 22). Mehr oder weniger Verlust an Rückenspeckdicke geht mit niedrigeren Wurfmassen einher. Mit einem Konditionsverlust von 6 mm kann eine Wurfmasse von durchschnittlich 78 kg erreicht werden. Mit steigender Wurfmasse steigt auch der Verlust an Körperkondition bzw. Rückenspeckdicke.

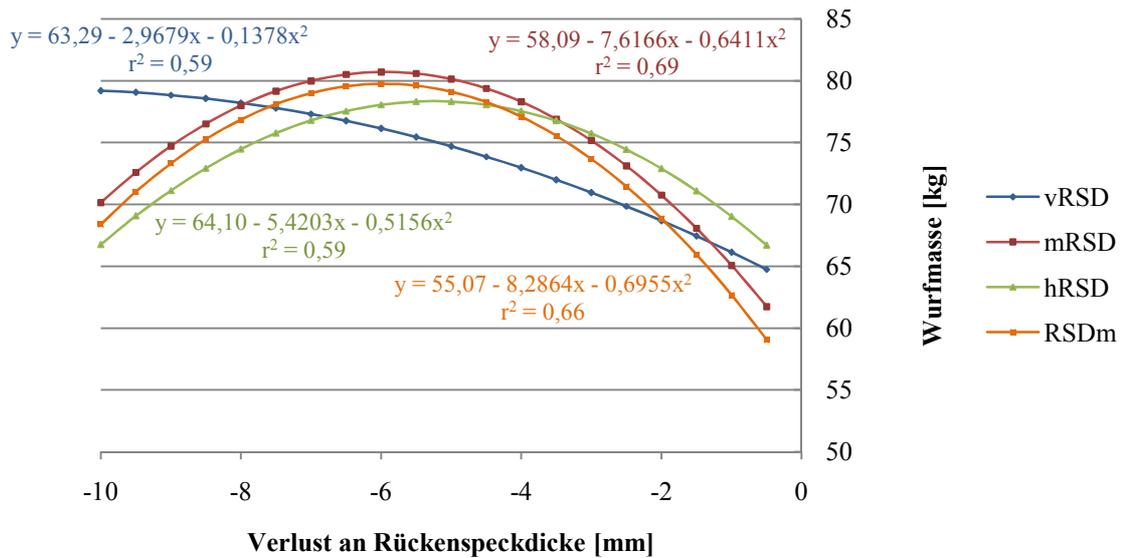


Abb. 22: Zusammenhang zwischen Wurfmasse und den Verlust an Rückenspeckdicke

Abb. 23 und Abb. 24 zeigen den Zusammenhang zwischen dem Verlust an BCS und der Anzahl abgesetzter Ferkel bzw. der Wurfmasse. Es besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Verlust an BCS und der Anzahl abgesetzter Ferkel ($BCS_{\text{ganze Zahlen}}$; $p = 0,004$) bzw. der Wurfmasse ($p = <0,001$). Ausgehend vom $BCS_{\text{ganze Zahlen}}$ (BCS_g) kann wiederum ein Optimum für den Konditionsverlust abgelesen werden. Im Bereich von 0,25 bis 1 Notengrad BCS-Verlust kann die höchste Anzahl an Ferkeln abgesetzt werden. Werden weniger Ferkel abgesetzt, bedeutet dies auch weniger Verlust im BCS. Der Verlauf des $BCS_{\text{Zwischennoten}}$ (BCS_z) verdeutlicht, dass mit zunehmender Anzahl an abgesetzten Ferkeln der Konditionsverlust zunimmt. Mit 10 abgesetzten Ferkeln muss mit einem Konditionsverlust im Bereich von etwa 0,5 BCS-Noten gerechnet werden. In der wissenschaftlichen Literatur konnten keine diesbezüglichen Angaben gefunden werden.

Der Zusammenhang zwischen dem Verlust an BCS und der Wurfmasse ergibt dasselbe Bild: Es besteht ein signifikanter Einfluss vom Verlust an BCS auf die Wurfmasse. Zur Erreichung der höchsten Wurfmasse kann ein Optimum anhand der Abb. 24 abgelesen werden. Im Bereich von 0,25 bis 1 Notengrad Konditionsverlust werden die höchsten Wurfmassen erzielt. Eine Wurfmasse von 75 kg wird bei einem Verlust an BCS um einen Notengrad erreicht. Bei höherem Konditionsverlust im Bereich von 0,75 bis 1,50 Notengraden wird keine Steigerung der Wurfmassen erzielt (Abb. 24).

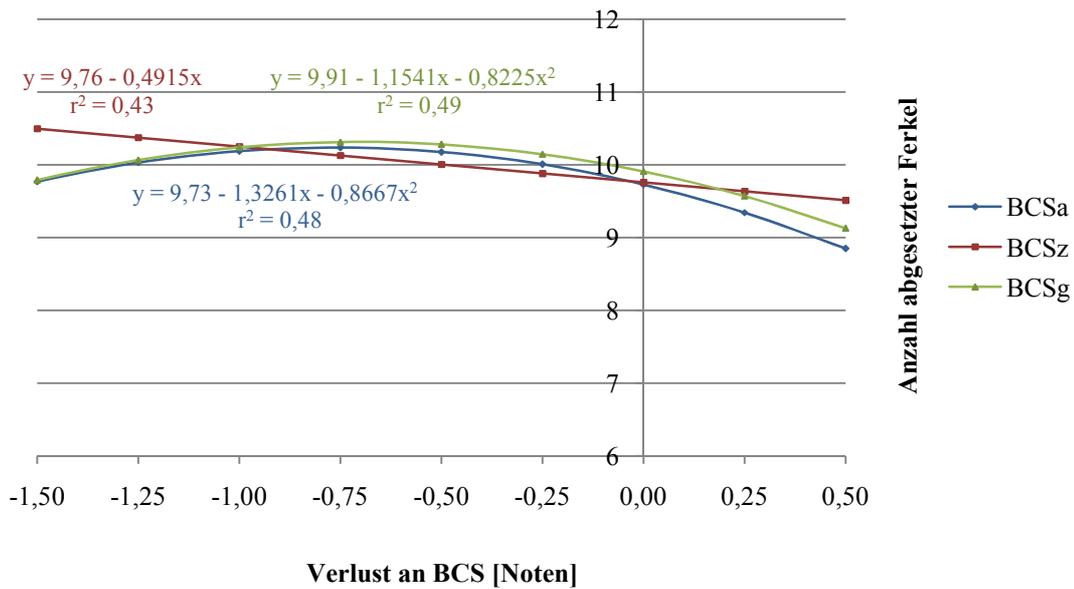


Abb. 23: Zusammenhang zwischen Anzahl abgesetzter Ferkel und Verlust an BCS

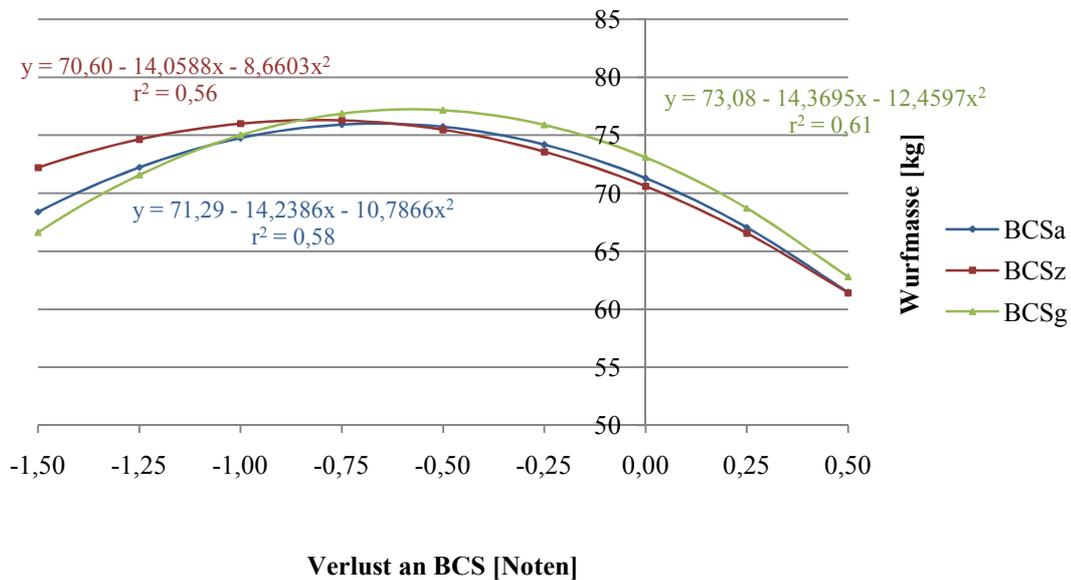


Abb. 24: Zusammenhang zwischen Wurfmasse und Verlust an BCS

Trotz der in Abb. 23 und Abb. 24 dargestellten, statistisch gesicherten Zusammenhänge besteht keine signifikante Korrelation zwischen der Rückenspeckdicke nahe des Geburtszeitpunktes und der Anzahl abgesetzter Ferkel ($r = 0,02$; $p = 0,807$). Die Rückenspeckdicke und die Wurfmasse korrelieren in der Tendenz leicht negativ ($r = -0,16$;

$p = 0,110$). Eine lose signifikante Korrelation besteht jedoch zwischen der Veränderung der Rückenspeckdicke zwischen den beiden Untersuchungsterminen (δ RSD) und der Anzahl abgesetzter Ferkel ($r = -0,26$; $p = 0,007$). Das heißt, eine höhere Anzahl an abgesetzten Ferkeln geht mit höheren RSD-Verlusten einher.

In der Literatur sind bezüglich des Einflusses der Rückenspeckdicke auf die Aufzuchtleistungen kontroverse Ergebnisse zu finden. Einige Autoren berichten, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Fettauflage von Schweinen und der Wurfgröße gibt (vgl. ROZEBOOM et al., 1996; SCHNURRBUSCH, 2004a). HESSE (2003) stellte in ihren Untersuchungen ebenfalls fest, dass es keinen signifikanten Einfluss der RSD auf die Wurfmasse zum Zeitpunkt des Absetzens gibt. WÄHNER et al. (1993) zeigten in ihren Untersuchungen, dass sich eine höhere Rückenspeckdicke innerhalb bestimmter Grenzen positiv auf die Fruchtbarkeit der Sauen und somit auf die Wurfgröße auswirkt. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung bestätigen das insofern, als für den Bereich von 4 bis 6 mm RSD-Verlust, die höchste Wurfmasse erreicht wird (siehe Abb. 22). JOHN et al. (2001) konnten in ihren Untersuchungen bei Jungsauen ebenfalls bestätigen, dass die „Dynamik“ (Entwicklung) der Speckdicke einen positiven Einfluss auf die Wurfgröße hat. Je mehr die Jungsauen vom Geschlechtsreifeintritt bis zur ersten Belegung an Speck aufbauen, desto höher ist die Anzahl an insgesamt lebenden bzw. abgesetzten Ferkeln.

Sauen müssen in der Trächtigkeit genügend Reserven aufbauen, um diese in der Säugephase zur Aufrechterhaltung der hohen Milchleistung wieder mobilisieren zu können, ohne in ein Energiedefizit zu geraten. Fettdepots liefern primär die am leichtesten verfügbaren Energiereserven. Mit einer Mobilisierung von Rückenspeck im Ausmaß von 1 bis 1,5 mm pro Säugewoche kann eine optimale Aufzuchtleistung erreicht werden. Mit einer geringen bzw. einer zu starken Mobilisation können höhere Ferkelverluste bzw. geringere Wurfmassen einhergehen (vgl. MEYER, 2010; die Säugezeit betrug in der Untersuchung von MEYER, 2010, 21 Tage). In der vorliegenden Untersuchung wurden durchschnittlich 1,0 mm Rückenspeck pro Säugewoche mobilisiert (ausgehend von einer durchschnittlichen Säugezeit von 25 Tagen), was den Angaben von MEYER (2010) sehr ähnlich ist.

Einfluss der RSD zu Beginn der Laktation auf die Aufzuchtleistungen

Sauen mit höherer Rückenspeckdicke zu Beginn der Laktation weisen in der vorliegenden Untersuchung keine signifikant höheren Aufzuchtleistungen auf (Anzahl abgesetzter Ferkel, $p = 0,847$; Wurfmasse beim Absetzen, $p = 0,747$).

Um eine Aussage über die optimale Körperkondition vor dem Abferkeln treffen zu können, müssen die Aufzuchtleistungen und die RSD in Beziehung gesetzt werden. Es besteht eine Überlegenheit der Sauen mit einer mittleren Seitenspeckdicke von durchschnittlich 21,04 mm vor dem Abferkeln (vgl. WÄHNER, s.a.). Eine Rückenspeckdicke von 21 mm vor dem Abferkeln wirkt sich positiv auf die nachfolgende Trächtigkeit und die Wurfgröße aus (vgl. SCHOLZ et al. 1999, zit. nach WÄHNER, s.a.). Da bei den vorliegenden Untersuchungen die biologischen Daten des nachfolgenden Wurfs nicht mehr mit einbezogen wurden, konnte dieser Zusammenhang nicht ermittelt werden.

Zusammenhang zwischen BCS-Klasse bzw. RSD-Klasse und den Aufzuchtleistungen

Von Praktikern und Beratern wird häufig die Frage gestellt, ob sich zum Geburtszeitpunkt "optimal konditionierte" von "unterkonditionierten" Sauen bezüglich der Aufzuchtleistung unterscheiden. Um einen diesbezüglichen Zusammenhang herzustellen, wurden die Werte des BCS bzw. der RSD des ersten Untersuchungszeitpunktes in jeweils drei Klassen zusammengefasst. Der Betrieb B wurde aufgrund der kürzeren Säugezeit aus der Auswertung genommen ($n = 73$ Sauen). Die BCS-Klassen wurden wie folgt gebildet: $\leq 2,75 =$ Klasse 1; 3,00 bis 3,50 = Klasse 2 und $\geq 3,75 =$ Klasse 3. Die Werte für die RSD wurden folgendermaßen zusammengefasst: ≤ 14 mm RSD = Klasse 1; 15 bis 20 mm = Klasse 2 und ≥ 21 mm = Klasse 3.

In Tab. 27 und Tab. 28 sind die Ergebnisse der statistischen Analysen zusammengefasst. Aus Tab. 27 ist ersichtlich, dass zwischen der BCS-Klasse und der Anzahl abgesetzter Ferkel kein signifikanter Unterschied zwischen den Klassen besteht ($p = 0,378$). Die Anzahl abgesetzter Ferkel in den jeweiligen BCS-Klassen sind annähernd ident. Demgegenüber ist ein signifikanter Zusammenhang zwischen der BCS-Klasse und der Wurfmasse festzustellen ($p = 0,038$): Es besteht ein deutlicher Hinweis darauf, dass sich die BCS Klasse 1 und 3 tendenziell unterscheiden ($p = 0,052$). Die Sauen der BCS-Klasse 1 unterscheiden sich in der Wurfmasse von denen der BCS-Klasse 3 um rund 10 kg. Die Auswertung zeigt, dass Sauen mit einem geringeren BCS zu Laktationsbeginn höhere

Wurfmassen erzielten, als jene Sauen mit einem BCS von 3,75 oder höher. Laut dieser Auswertung soll eine Sau daher auf maximal 3,5 BCS zu Laktationsbeginn gebracht werden, da ansonsten mit geringeren Wurfmassen zu rechnen ist.

Tab. 27: Zusammenhang zwischen BCS-Klasse und Aufzuchtleistung

Merkmal	LS Means			MSE	p-Wert
	BCS 1 ≤ 2,75	BCS 2 3,00 - 3,50	BCS 3 ≥ 3,75		
Anzahl abgesetzter Ferkel	10,22 ^a	10,03 ^a	9,60 ^a	1,05	0,378
Wurfmasse	82,91 ^a	77,82 ^{ab}	72,45 ^b	11,51	0,038

unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei $p \leq 0,05$

Der Zusammenhang zwischen der RSD-Klasse und der Anzahl abgesetzter Ferkel bzw. Wurfmasse ist in Tab. 28 dargestellt. Es besteht sowohl bei der Anzahl abgesetzter Ferkel als auch beim Merkmal Wurfmasse ein signifikanter Zusammenhang zur RSD-Klasse: Sauen mit einer Rückenspeckdicke von ≤ 14 mm setzten im Durchschnitt um 0,8 Ferkel mehr ab als Sauen mit ≥ 21 mm. Zwischen den RSD-Klassen bestehen signifikante Unterschiede hinsichtlich der Wurfmasse ($p = 0,028$), die aber im paarweisen Vergleich nicht abgesichert werden konnten ($p = 0,138$).

Tab. 28: Zusammenhang zwischen RSD-Klasse und Aufzuchtleistung

Merkmal	LS Means			MSE	p-Wert
	RSD 1 ≤ 14 mm	RSD 2 15 – 20 mm	RSD 3 ≥ 21 mm		
Anzahl abgesetzter Ferkel	10,31 ^a	10,20 ^a	9,54 ^b	1,02	0,018
Wurfmasse	83,63 ^a	77,84 ^a	76,14 ^a	11,67	0,028

unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Differenzen bei $p \leq 0,05$

Die oben dargestellten Ergebnisse widersprechen den Erwartungen. Ein Erklärungsansatz könnte darin liegen, dass schlecht konditionierte Sauen mehr Futter aufnehmen, wenn sie die Möglichkeit dazu haben (optimales Fütterungsmanagement) und dadurch höhere Wurfmassen erzielt haben könnten. KRONBLUM (1997, zit. nach SCHNURRBUSCH 2004b) stellte in seinen Untersuchungen ebenfalls die Beziehung zwischen RSD und Aufzuchtleistung dar (über vier Trächtigkeiten). Die Anzahl abgesetzter Ferkel gesamt (alle vier Würfe) beträgt bei einer RSD von über 20 mm 34,8 Ferkel und bei einer RSD von 14 bis 16 mm 36,1 Ferkel. YOUNG et al. (2004) kamen in ihren Untersuchungen zu ähnlichen Resultaten. Sauen mit 17 mm RSD setzten durchschnittlich 9,8 Ferkel ab. Sauen

mit einer RSD von über 21 mm setzen aber beinahe gleich viel Ferkel ab (9,7 Ferkel). BEYGA und REKIEL (2010) untersuchten den Einfluss der Körperkondition von Sauen auf die Körperfettreserven beim Abferkeln und Ferkelabsetzen sowie auf die Wurfleistungen. Sauen mit einer RSD unter 20 mm waren in den Merkmalen der Wurfleistung (Anzahl lebend geborener und abgesetzter Ferkel) den Sauen mit einer RSD über 20 mm signifikant überlegen. Festzuhalten ist, dass die beiden Betriebe, deren Sauen in diese Auswertung eingingen, ein höchst professionelles Fütterungsmanagement praktizierten, sodass auch Sauen mit einer schlechteren Körperkondition die Chance hatten, entsprechend höhere Futtermengen aufzunehmen. Der Zusammenhang zwischen den Konditionsklassen zu Laktationsbeginn und der Aufzuchtleistung sollte aber an einer größeren Stichprobe und an Sauen von Betrieben mit unterschiedlichem Fütterungsmanagement untersucht werden, um besser abgesicherte Aussagen zu erhalten.

Weiters wurden die Sauen auch hinsichtlich der Wurfmasse beim Absetzen in Klassen eingeteilt und der Zusammenhang zu den BCS-Klassen mittels eines Chi²-Tests hergestellt (Betrieb B ist wiederum aus der Berechnung genommen). Die Wurfmasse wurde in folgende Klassen eingeteilt: ≤ 70 kg = Klasse 1; 71 bis 80 kg = Klasse 2 und ≥ 81 kg = Klasse 3. Der p-Wert ($p = 0,042$) verdeutlicht, dass auch bei dieser Auswertung ein Zusammenhang zwischen dem BCS und der Wurfmasse besteht. Der größte Anteil der Sauen befindet sich in der BCS-Klasse 1 und Wurfmasse-Klasse 3 sowie in der BCS-Klasse 2 und Wurfmasse-Klasse 2, mit jeweils 22,5 % aller Sauen (Tab. 29). Rund 55 % aller Sauen hatten zum ersten Untersuchungszeitpunkt einen BCS innerhalb der BCS-Klasse 2 (3,00 bis 3,50), wobei davon rund 21 % die höchsten Wurfmassen erzielten (über 81 kg).

Tab. 29: Zusammenhang zwischen BCS-Klasse und Wurfmasse-Klasse

BCS Klasse \ Wurfmasse Klasse	1	2	3	Summe
1	2	4	16	22
	2,82	5,63	22,54	30,99
	9,09	18,18	72,73	
	14,29	17,39	47,06	
2	8	16	15	39
	11,27	22,54	21,13	54,93
	20,51	41,03	38,46	
	57,14	69,57	44,12	
3	4	3	3	10
	5,63	4,23	4,23	14,08
	40,00	30,00	30,00	
	28,57	13,04	8,82	
Summe	14	23	34	71
	19,72	32,39	47,89	100

Legende:
Häufigkeit, n
Zellenprozent
Zeilenprozent
Spaltenprozent

$$p = 0,042$$

4.4.5 Abbildung der Variabilität des BCS zwischen den Untersuchungsterminen durch die Rückenspeckdicke

Anhand Abb. 25 ist der Zusammenhang zwischen der Veränderung des BCS zwischen unterschiedlichen Messzeitpunkten und der Veränderung der Rückenspeckdicke abgebildet. Die Veränderung der an unterschiedlichen Messstellen (vorne, Mitte, hinten) ermittelten Rückenspeckdicken hat einen signifikanten Einfluss auf die Veränderung im Body Condition Score. Der Verlust an RSD kann in einen linearen bzw. kurvlinearen Zusammenhang mit den BCS-Veränderungen gebracht werden (siehe Abb. 25). Ein Verlust an 5 mm Rückenspeckdicke (Mitte; mRSD) bedeutet beispielsweise einen Verlust an 0,43 Noten im BCS.

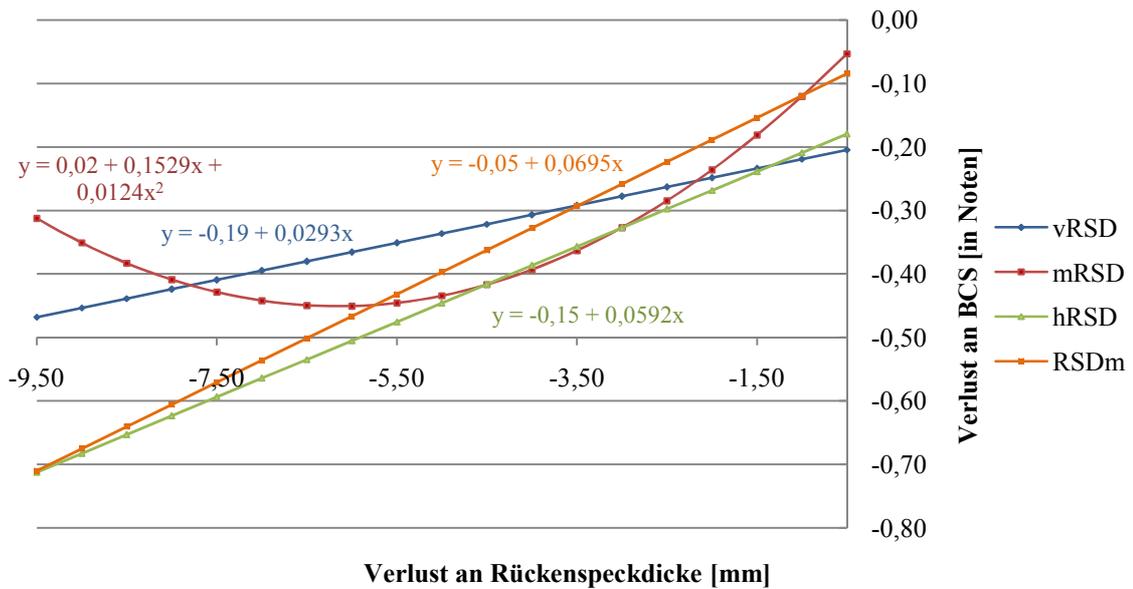


Abb. 25: Zusammenhang zwischen den Veränderungen von BCS und RSD im Laktationsverlauf

4.4.6 Zusammenhang zwischen BCS und RSD an verschiedenen Körperstellen

In Abb. 26 a, b und c sind die Regressionsanalysen bezüglich Zusammenhang zwischen Rückenspeckdicke an verschiedenen Körperstellen und Body-Condition-Score dargestellt. Bei den Untersuchungen wurden drei verschiedene BCS vergeben, zuerst ein BCS auf Basis der Adspektion. Danach wurde die Palpation bestimmter Körperregionen vorgenommen und es wurden zwei BCS-Noten vergeben, einerseits mit Zwischennoten in Viertelabstufungen (z.B. 2,75 oder 3,25) und andererseits ohne Zwischennoten (ganze Zahlen, 1, 2, 3, 4 oder 5).

Die Regressionen zeigen für alle drei BCS-Beurteilungen den gleichen Verlauf, jedoch mit Unterschieden für die verschiedenen Messstellen. Die Diagramme bringen zum Ausdruck, dass an manchen Körperstellen eine hohe RSD nicht zu einem höheren BCS-Wert führt (die Regressionskurve flacht insbesondere für den Zusammenhang zwischen BCS und der am hinteren Messpunkt erhobenen RSD ab).

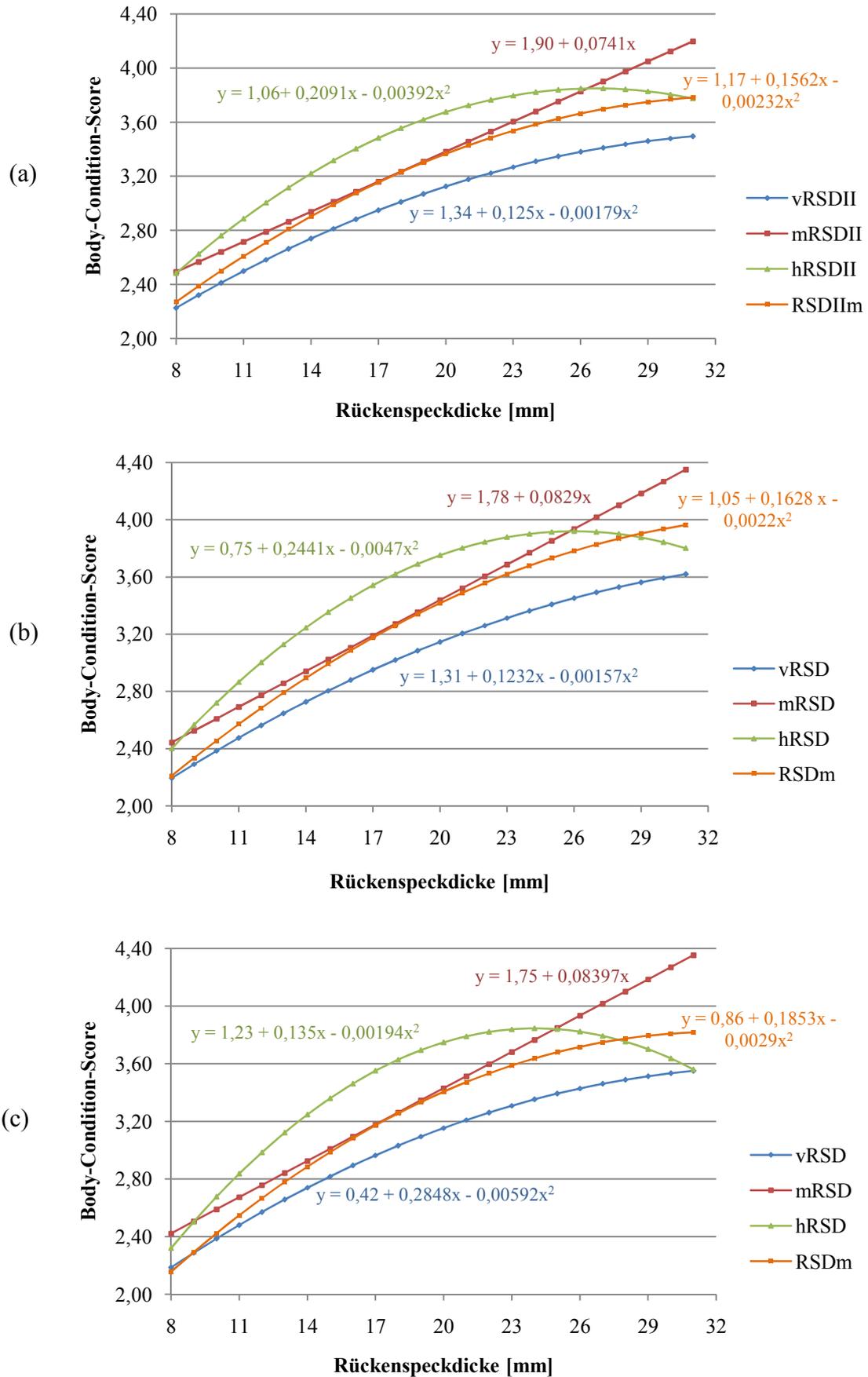


Abb. 26: Zusammenhang zwischen RSD und BCS – (a) adspektorisch erhobener BCS; (b) BCS mit Zwischennoten beschrieben; (c) BCS mit ganzen Noten beschrieben

Die oben dargestellten Regressionen veranschaulichen, dass die Ergebnisse der subjektiven BCS-Beurteilung und der objektiven RSD-Messungen insgesamt gut übereinstimmen. In der vorliegenden Untersuchung konnte eine positive Korrelation zwischen RSD und BCS zum ersten Untersuchungszeitpunkt von $r = 0,67$ ($p = 0,001$) errechnet werden. Dieser Wert liegt zumindest tendenziell über den von anderen Autoren publizierten Korrelationen: HOLLMICHL und QUANZ (2011) untersuchten den Zusammenhang zwischen RSD-Messung und BCS-Note und fanden Korrelationen von $r = 0,54$ bzw. $0,55$ (rechte bzw. linke Körperseite). MAES et al. (2004) berichten, dass die RSD und die visuelle Beurteilung der Körperkondition im Bereich zwischen $r = 0,3$ und $0,6$ korrelieren. Weitere Studien belegen ebenfalls, dass ein positiver, mittlerer Zusammenhang zwischen RSD-Messung und BCS-Beurteilung besteht ($r = 0,44$; vgl. YOUNG et al., 2001). HESSE (2003) beschäftigte sich in ihren Untersuchungen ebenfalls mit dem Vergleich von BCS und RSD-Messung. Die Kondition von Sauen kann durch ausschließliche Konditionsbeurteilung mittels BCS nicht in allen Fällen festgestellt werden. Eine Über- oder Unterkonditionierung kann Folgen für die Gesundheit und Reproduktionsleistungen der Tiere haben. Mit der Zuverlässigkeit der RSD-Messung und dem Vergleich mit einem herkömmlichen BCS-System beschäftigte sich eine Forschergruppe in Kanada. Diese berichtet, dass die alleinige Messung der Kondition über die RSD irreführend sein kann, da diese mit der Körpermasse korreliert. Daher sollte die Körpermasse bei der Beurteilung mitberücksichtigt werden (vgl. CHARETTE et al., 1996).

4.4.7 Zusammenhang zwischen Körperkondition und Schulterläsionen

Die Verteilung der Schulterläsionen (SL) in den einzelnen BCS-Klassen wird anhand Tab. 30 und Tab. 31 gezeigt. Vor der Auswertung mittels Chi²-Test, wurde eine Klassenbildung (siehe Kapitel 3) vorgenommen und es wurde bei der Berechnung das Merkmal „BCS mit Zwischennoten“ verwendet. Zum ersten Untersuchungszeitpunkt (Abferkeln) weisen in der BCS-Klasse zwei rund 39 % der Schweine keine Schulterläsionen und 61 % eine Schulterläsion auf. Ab Konditionsklasse drei dreht sich dieses Bild um. Bei einem BCS von 4 ist der Anteil der Sauen ohne Schulterläsionen um ca. 15 % höher als bei Sauen mit einem BCS von 3. Die Konditionsklassen unterscheiden sich in diesem Merkmal signifikant voneinander ($p = 0,006$).

Tab. 30: Schulterläsionen (SL) - Verteilung innerhalb der Konditionsklassen – erster Untersuchungstermin

BCS \ SL	SL		Summe
	0	1	
2	7	11	18
	6,80	10,68	17,48
	38,89	61,11	
	10,00	33,33	
3	45	19	64
	43,69	18,45	62,14
	70,31	29,69	
	64,29	57,58	
4	18	3	21
	17,48	2,91	20,39
	85,71	14,29	
	25,71	9,09	
Summe	70	33	103
	67,96	32,04	100

Legende:
Häufigkeit, n
Zellenprozent
Zeilenprozent
Spaltenprozent

0 = keine SL
1 = SL

p = 0,006

Bei der Berechnung der Daten am zweiten Untersuchungstermin (Absetzen) musste eine andere Klassenbildung vorgenommen werden, da in der Konditionsklasse 4 die Anzahl der Schweine zu gering war (Klasse 3 und 4 zusammengefasst). Bei der zweiten Beurteilung haben ca. 73 % der Schweine keine Schulterläsionen und 27 % eine Schulterläsion aufgewiesen. Die Verteilung der 27 % in den Konditionsklassen ist annähernd gleich. Die beiden Konditionsklassen unterscheiden sich nicht signifikant ($p = 0,325$).

Tab. 31: Schulterläsionen (SL) - Verteilung innerhalb der Konditionsklassen – zweiter Untersuchungstermin

BCS \ SL	SL		Summe
	0	1	
2	25	12	37
	24,75	11,88	36,63
	67,57	32,43	
	33,78	44,44	
3 (BCS 3 +4)	49	15	64
	48,51	14,85	63,37
	76,56	23,44	
	66,22	55,56	
Summe	74	27	101
	73,27	26,73	100

Legende:
Häufigkeit, n
Zellenprozent
Zeilenprozent
Spaltenprozent

0 = keine SL
1 = SL

p = 0,325

Tab. 32 gibt die Verteilung der Veränderung an Schulterläsionen und BCS-Noten innerhalb des Untersuchungszeitraumes wieder. Beim zweiten Untersuchungstermin wurden 101 Tiere beurteilt, weil zwei Sauen während der Säugezeit ausgefallen sind. Beim ersten Untersuchungszeitpunkt ist bei 70 Tieren keine Schulterläsion aufgetreten, beim zweiten Untersuchungstermin wiesen 74 Sauen keine Schulterläsion auf. Dies ist damit zu begründen, dass teilweise Sauen mit bereits vorhandenen Schulterläsionen in die Abferkelbucht umgestallt wurden, wo im Laufe der Säugezeit die Läsionen teilweise ausgeheilt sind.

Bei 16 % der untersuchten Sauen ist eine Verschlechterung der Schulterläsionen um eine Note festgestellt worden (beim zweiten Untersuchungstermin). Bei einer BCS-Veränderung um -0,25 bzw. -0,50 Noten (BCS-Klasse 1) wiesen 88 % der Schweine eine Verbesserung der Schulterläsionen auf. Nur bei 12 % (fünf Sauen) kam es zur Verschlechterung der Schulterläsionen. Laut p-Wert (0,081) besteht allerdings kein gesicherter Einfluss von BCS-Veränderung auf Schulterläsionen-Veränderung.

Tab. 32: Zusammenhang zwischen den Auftretenshäufigkeiten von BCS-Änderungen und Veränderungen der Schulterläsionen zwischen ersten und zweiten Untersuchungstermin

BCS \ SL	SL	-1	1	Summe
		Verschlechterung um eine Note	Verbesserung um 1 od. 2 Noten bzw. unverändert	
0 Zunahme an BCS 0,50; 0,25; ±0		9	24	33
		8,91	23,76	32,67
		27,27	72,73	
		56,25	28,24	
1 Abnahme an BCS 0,25 od. 0,50		5	37	42
		4,95	36,63	41,58
		11,90	88,10	
		31,25	43,54	
2 Abnahme an BCS zw. 0,75 und 1,75		2	24	26
		1,98	23,76	25,74
		7,69	92,31	
		12,50	28,24	
Summe		16	85	101
		15,84	84,16	100

Legende:
Häufigkeit, n
Zellenprozent
Zeilenprozent
Spaltenprozent

p = 0,081

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Körperkondition und auftretenden Schulterläsionen zum ersten Untersuchungszeitpunkt: Mit geringerer Fettauflage

(niedrigerem BCS) steigt das Risiko für das Auftreten von Abschürfungen und Wunden im Schulterbereich. Es besteht daher ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Body-Condition-Score und dem Auftreten von Schulterläsionen, d.h. fettere Tiere haben weniger Läsionen, was auch mit den Untersuchungen von BONDE et al. (2004) übereinstimmt. Sie beobachteten bei zehn Sauherden ein häufigeres Auftreten von Schulterläsionen bei dünnen oder lahmen Sauen. Aufgrund des mit zunehmender Wurfnummer sinkenden Fettgehaltes im Sauenkörper, steigt bei älteren Sauen die Häufigkeit von schmerzhaften Druckstellen im Schulterbereich (vgl. HÜHN, 2009, BONDE et al., 2004). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen HOLLMICHL und QUANZ (2011), die zwar keine Abnahme der Rückenfettdicke bei steigender Wurfzahl feststellen konnten, aber trotzdem von mit steigendem Alter zunehmenden Schulterläsionen berichten. Weiters konnten sie einen negativen Zusammenhang zwischen der Rückenspeckdicke vor dem Abferkeln bzw. am Ende der Laktation und dem Auftreten von Schulterläsionen nachweisen. Obwohl der Untersuchungszeitraum der vorliegenden Untersuchung nicht ident mit jenem der angegebenen Studie ist, konnte derselbe Zusammenhang festgestellt werden.

Schlussfolgerungen

Ziel der Arbeit war, anhand von Felddaten den Zusammenhang zwischen Körperkondition und Aufzuchtleistung zu erfassen. Nachfolgend werden in Beantwortung der Fragestellungen die Schlussfolgerungen aus der vorliegenden Arbeit präsentiert.

Zusammenhänge zwischen der Rückenspeckdicke bzw. der Körperkondition und Parametern der Aufzuchtleistung können durch die vorliegende Arbeit bestätigt werden. Jedoch sollten diese komplexen Beziehungen, insbesondere in Hinblick auf die Festlegung einer anzustrebenden („optimalen“) RSD noch näher untersucht werden, da auch Parameter wie Rasse, Umwelteinflüsse und Fütterungsregime berücksichtigt werden müssen.

Zusätzlich zur BCS-Beurteilung stellt die Messung der Rückenspeckdicken mittels Ultraschallgerät eine weitere Möglichkeit dar, die Körperkondition einer Sau festzustellen. Bei Anwendung der Ultraschallmessung kann die Rückenspeckdicke als weiteres Merkmal in die Konditionsbeurteilung einbezogen werden. Jedoch ist festzuhalten, dass die BCS-Beurteilung hinsichtlich ihrer Praxiseignung Vorteile gegenüber der RSD-Messung besitzt. Die BCS-Beurteilung ist einfach, jederzeit durchführbar und relativ leicht erlernbar. Die RSD-Messung bedarf eines höheren zeitlichen Aufwands und ist in der Gruppenhaltung schwerer durchführbar.

In der Regel werden die Messungen der Rückenspeckdicke von Organen der Zucht- oder Erzeugerverbände oder vom Tierarzt durchgeführt. Der Einsatz dieser Technik zur Ermittlung der Körperkondition ist in der Praxis als „Management-tool“ hinsichtlich Anwendung und Organisation noch ausbaufähig, verbesserungswürdig und als alleiniges Konditionsmerkmal weiter zu hinterfragen.

Wird die Körperkondition anhand des „BCS-Scores“ bei einer Zuchtsau beurteilt, ist zu beachten, dass die Ergänzung der rein visuellen um eine palpatorische Beurteilung wichtig ist, um eine falsche BCS-Einschätzung vor allem bei Tieren mit großer Muskelfülle zu vermeiden. Aufgrund der im Rahmen dieser Untersuchung gemachten Erfahrungen ist als gute Vorgangsweise die Kombination einer BCS-Beurteilung und RSD-Messung zur Konditionsbeurteilung zu empfehlen. Eine alleinige Messung der

Rückenspeckdicke kann aufgrund der geringen Korrelation mit der BCS-Beurteilung nicht befürwortet werden. Das heißt, die BCS-Beurteilung ersetzt nicht die Messung der Rückenspeckdicke und umgekehrt. Wird eine Ultraschallmessung bei einer Zuchtsau nicht angestrebt oder ist sie in der Praxis nur mit großem Aufwand durchführbar, soll zur Konditionsbeurteilung auf jeden Fall eine adspektorische und palpatorische BCS-Beurteilung angewendet werden.

Beim Vergleich der untersuchten Betriebe konnten vor allem für die Merkmale Körperlänge, Brustumfang, BCS und Wurfmasse signifikante Differenzen zwischen den Betrieben ermittelt werden. Obwohl auf allen drei Betrieben die Sauen aus dem gleichen Zuchtprogramm stammten, konnten bei der Körperlänge Unterschiede von zehn cm festgestellt werden. Die Unterschiede im BCS (0,8 Notengrade) und die verschiedenen Wurfmassen beim Absetzen (Differenz von 19,5 kg) sind in der betriebsindividuellen Fütterungsstrategie und Futterration sowie in der verkürzten Säugezeit eines Betriebes begründbar.

Es konnte ein Zusammenhang zwischen BCS bzw. RSD und der Anzahl abgesetzter Ferkel bzw. der Wurfmasse festgestellt werden. Sauen mit einem Konditionsverlust von vier bis sechs mm bzw. 0,25 bis 1 BCS-Verlust zwischen dem geburtsnahen Zeitpunkt und dem Absetzen, erzielten in dieser Untersuchung die höchste Anzahl an abgesetzten Ferkeln und die höchsten Wurfmassen beim Absetzen. Höhere Konditionsverluste erbrachten keine höheren Aufzuchtleistungen mehr und sind daher nicht anzustreben.

In der vorliegenden Untersuchung konnte nachgewiesen werden, dass ein Zusammenhang zwischen Körperkondition und der Auftretenswahrscheinlichkeit von Schulterläsionen besteht.

Zusammenfassung

Eine wirtschaftlich rentable Ferkelerzeugung beruht auf hohen und stabilen Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistungen der Zuchtsau. Um das diesbezügliche genetische Potenzial voll ausschöpfen zu können, bedarf es der optimalen Abstimmung der einwirkenden Faktoren, wie Fütterung, Umwelt, Haltung und Management. Einer optimalen Körperkondition der Sauen wird in Hinblick auf die Reproduktions- und Aufzuchtleistung besondere Bedeutung beigemessen.

In Verbindung mit dem durch den Zuchtfortschritt der letzten Jahrzehnte verringerten Körperfettanteil kommt es jedoch häufig zu Fruchtbarkeitsproblemen bei Jung- und Altsauen. Aus Sicht der Beratung stellt in diesem Zusammenhang auch die Beurteilung der Körperkondition eine Herausforderung dar. Die fehlende Schulung und Anwendung in der Praxis führen dazu, dass die eine regelmäßige Beurteilung der Körperkondition der Zuchtsauen als Indikator für ein optimales Fütterungsmanagement nur selten erfolgt.

Ziel dieser Arbeit war daher, anhand von Felddaten den Zusammenhang zwischen Körperkondition und Aufzuchtleistung zu erfassen. Es wurden 103 F1-Zuchtsauen in der ersten und letzten Säugewoche auf drei oberösterreichischen Betrieben untersucht. Die Körperkondition (BCS, body condition score) wurde adspektorisch (nur visuell) und palpatorisch (Abtasten bestimmter Körperregionen) beurteilt, sowie die Rückenspeckdicke (RSD) mit einem Ultraschallgerät gemessen. Körperlänge, Widerristhöhe und Brustumfang wurden ebenfalls erhoben, sowie die Schultern auf Läsionen untersucht. Alle Würfe wurden nach dem Absetzen gewogen und die biologischen Daten der Sauen im Sauenplaner erfasst.

Die Messung der Rückenspeckdicke im Schulterbereich lieferte dabei insofern die aussagekräftigste Information, als sie sich während des Produktionszyklus am stärksten veränderte. Der Konditionsverlust innerhalb der Säugezeit über alle Sauen hinweg betrug im Durchschnitt 3,5 mm an RSD und 0,36 BCS-Notengrade, was mit den Werten in der Literatur übereinstimmt.

Der Zusammenhang zwischen Körperkondition (RSD, BCS) und der Aufzuchtleistung konnte belegt werden: Der Verlust an Rückenspeckdicke hängt mit der Anzahl abgesetzter

Ferkel sowie der Wurfmasse signifikant zusammen. Es besteht ebenso ein signifikanter Zusammenhang zwischen BCS-Verlust und Aufzuchtleistungen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass vom Standpunkt der praktischen Anwendung zur Konditionsbeurteilung der Zuchtsau die adspektorische und palpatorische BCS-Beurteilung zu empfehlen ist (geringerer Zeitbedarf, keine Geräte notwendig). Bei der BCS-Beurteilung werden mehrere Merkmale zu einer Kennzahl zusammengefasst. Die Korrelation zwischen diesem subjektiv ermittelten BCS-Wert und der objektiven Messung der Rückenspeckdicke liegt jedoch nur in einem mittleren Bereich. Für die umfassende Einschätzung der Zucht- und Körperkondition in der Praxis ist daher die gemeinsame Anwendung sowohl der RSD-Messung als auch der subjektiven BCS-Beurteilung zu empfehlen.

Summary

An economically viable pig production is based on high and stable reproductive performance of the sow. To realize the full genetical potential, several influencing factors have to be adjusted, such as diet, environment, housing and herd management. The optimal body condition is very important for a high reproductive performance of sows and successful piglet rearing.

The trend towards reduced body fat content as a consequence of breeding progress over the last decades often results in fertility problems in both gilts and older sows. From the perspective of advisors, the assessment of body condition is a challenge. The lack of training and practical application leads to breeding sows being rarely judged in terms of their body condition, which could serve as an indicator for optimal feeding management.

The aim of this study is to analyze the relationship between sows' body condition and rearing performance on the basis of field data. In total, 103 breeding sows (F1-pigs) were assessed in the first and last week of lactation on three farms in Upper Austria. The body condition (BCS) of the sows was visually judged and additionally by palpation (of certain body regions) and the backfat thickness was measured with an ultrasound device. Body length, height at withers and chest girth were also measured and the shoulders were examined for lesions. All litters were weighed after weaning and the biological data were documented using an electronic herd management programme.

The measurement of backfat thickness in the shoulder regions expected to yield the most reliable information, because it shows the greatest changes during the breeding cycle. The loss of body condition during the lactation period was on average 3.5 mm backfat and 0.36 BCS-grades. The data obtained agree with those given in the literature.

The relationship between body condition (backfat thickness and BCS) and rearing performance could be confirmed. The loss of backfat thickness influences the number of weaned piglets and total litter weight. There is also a significant correlation between a change in BCS and rearing performance.

From the point of practical application, it is recommended to estimate the body condition of sows by visually and palpatorily assessing BCS (little time required, no technical equipment needed). However, only a moderate correlation exists between subjectively estimated BCS and objectively measured backfat thickness. In order to comprehensively assess the body condition in practice, both the backfat thickness should be measured and the BCS subjectively judged.

Literaturverzeichnis

- AHERNE, F.X. und WILLIAMS, L.H. (1992):
Nutrition for optimising breeding herd performance. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice*. 8 (3): S. 589-608.
- BEYGA, K. und REKIEL, A. (2010):
The effect of the body condition of late pregnant sows on fat reserves at farrowing and weaning and on litter performance. *Archiv Tierzucht* 53 (2010) 1. S. 50 – 64.
- BILKEI, G. (1996):
Sauen-Management. Kritischer Ratgeber für Tierärzte und Landwirte. Gustav Fischer Verlag Jena. S. 47.
- BIOMIN (2011):
Präsentationsunterlagen zum Thema Rückenspeckmessung. Zur Verfügung gestellt von DI Franz Ertl.
- BIRKHOLD, A. (2007):
Rückenspeck hat Zweck. Zeitschrift „Saustark“, Frühjahr 2007.
- BMLFUW – BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT und LFI – LÄNDLICHES FORTBILDUNGSINSTITUT (2010):
Ferkelproduktion und Schweinemast 2009. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung in den Arbeitskreisen. G&L Werbe- und Verlags GmbH, Wien.
- BONDE, M.; ROUSING, T.; BADSBERG, J.H. und SORENSEN, J.T. (2004):
Associations between lying-down behaviour problems and body condition, limb disorders and skin lesions of lactating sows housed in farrowing crates in commercial sow herds. *Livestock Production Science* 87, 179– 187.
- BRISBANE, J.R. und CHESNAIS, J.P. (1997):
Relationship between Backfat and Sow Longevity in Canadian Yorkshire and Landrace Pigs. Department of Animal Science.
- CHARETTE, R.; BIGRAS-POULIN, M. und MARTINEAU, G.-P. (1996):
Body condition evaluation in sows. *Livestock Production Science*, 46, S. 107-115.
- CLOSE, W.H. und COLE, D.J.A. (2000):
Nutrition of sows and boars. Nottingham University Press, Nottingham. S. 18, 34, 335.
- COFFEY, R.D.; PARKER, G.R. und LAURENT, K.M. (1999):
Assessing Sow Body Condition. University of Kentucky. College of Agriculture.

DUSEL, G. (2009):

Leistungsgerechte Sauenfütterung – eine besondere Herausforderung für den erfolgreichen Ferkelproduzenten. Fachhochschule Bingen. Fachtagung 2008/2009, Deutsche Vilomix Tierernährung GmbH. S. 2,4.

ENDRES, T. und SCHWARZ, H. (2010):

Konditionsbeurteilung mit Hilfe der Rückenspeckmessung. Saustark-Magazin von Schweinezuchtverband Zuchtschweine–Erzeugergemeinschaft. [http://www.sau-stark.org/ Konditionsbeurteilung-mit-Hilfe-der-Rueckenspeckmessung.254.0.html](http://www.sau-stark.org/Konditionsbeurteilung-mit-Hilfe-der-Rueckenspeckmessung.254.0.html). 15.4.2011.

EXEL, B. (2008):

Fruchtbarkeit ist mehr als nur die beste Genetik. VÖS - Verband österreichischer Schweinebauern. VÖS Magazin Ausgabe Österreich 1/2008. S. 16.

FEWSON, D. (1993):

Definition of breeding objective. In: Design of livestock breeding programs. The University of New England, Armidale NSW, Australia.

FREITAG (2000):

Durchführung der Rückenspeckdickenmessung. Auszug aus einer Diplomarbeit der Universität GH Paderborn, Soest.

GRIESSLER, A. und HÜHN, U. (2011):

Schon jetzt gegen das Sommerloch vorgehen. Der fortschrittliche Landwirt, Ausgabe 7/2011. S. 20-22.

GRIESSLER, A.; VOGLMAYR, T.; HOLZHEU, M. und WERNER-TUTSCHKU, M. (2008):

Schweinekrankheiten. Erkennen und erfolgreich behandeln. Spezialteil Homöopathie. Leopold Stocker Verlag, Graz – Stuttgart. S. 57.

HEINZE, A. und FRÖBE, A. (2003):

Zum Einfluss unterschiedlicher Messmethoden auf die Ergebnisse von Speckmessungen bei Altsauen. Rekasen-Jornal Heft 19/20, S. 66-68.

HEINZE, A.; RAU, K.; OCHRIMENKO, W. und GERNAND, E. (2008):

Untersuchungen zur Lebendmasseentwicklung und zur Konditionsbewertung bei Sauen im Reproduktionszyklus. Abschlussbericht. Themenblatt-Nr.: 45.05.510/2007. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft. Jena. S. 4.

HELLWIG, E.-G. (1996):

Schweinekrankheiten. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart (Hohenheim). S. 25.

HESSE, A. (2003):

Entwicklung einer automatischen Konditionsfütterung für Sauen unter besonderer Berücksichtigung der Tierleistung. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Betriebstechnik und Bauforschung. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 253. S. 9, 14-18, 56, 94, 96.

HESSE, A. und HESSE, D. (2003):

Sauen automatisch auf Kondition füttern. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Betriebstechnik und Bauforschung. Zwischenergebnisse aus einem DFG-geförderten Projekt. Braunschweig. S. 2.

HOFFSCHULTE, H. und SCHOLZ, A.M. (2006):

Beziehung zwischen mittels Dual – Röntgenabsorptiometrie bestimmter Körperzusammensetzung und Fruchtbarkeit von Jungsauen. Archiv für Tierzucht, Dummerstorf 49, S. 561 – 574.

HOLLMICHEL, K. und QUANZ, G. (2011):

Schulterläsionen bei Sauen – ein sehr ernst zu nehmendes Problem. Schweinezucht aktuell Ausgabe 38, 2011.

HOY, S.; WÄHNER, M.; KLEINE KLAUSING, H.; PETZOLD, M. und HELLWIG, E.G. (2009):

Handbuch Jungsauen. Die „Prinzessinnen“ des Betriebes. Zucht, Haltung, Fütterung und Tiergesundheit. 1. Auflage. Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA).

HÜHN, U. (1996):

Mehr Speck hält die Sauen fit. dlz Heft 9. S. 100-103.

HÜHN, U. (1997):

Zum Einfluss der Körperkondition von Jungsauen auf deren Erstabferkelleistung nach biotechnischer Zyklussynchronisation. Arch. Tierz., Dummerstorf 40 (1): S. 25-34.

HÜHN, U. (2002a):

Ohne Fettdepot keine Fitness. dlz – Agrarmagazin. Ausgabe 11/2002. S. 126-130.

HÜHN, U. (2002b):

Gezielte Konditionsfütterung der Jungsauen vor dem Zuchtbenutzungsbeginn. Fachartikel für Veredlungsproduktion Proteinmarkt. S. 1-4.

HÜHN, U. (2009):

Zuchtsauen vor Konditionsverlusten und Schulterläsionen schützen. Schweinezucht aktuell 35. S. 32-33.

- IBEN, B. (1998):
Möglichkeiten zur Aktivierung des Fettstoffwechsels bei säugenden Sauen zur Verbesserung der Gewichte abgesetzter Ferkel. In: Die Säugezeit in der modernen Ferkelproduktion. Hrsg.: Wähner, Hochschule Anhalt.
- JEROCH, H.; DROCHNER, W. und SIMON, O. (1999):
Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlage Eugen Ulmer Stuttgart. S. 544 ff.
- JOHN, A.; WÄHNER, M. und HOFFMEYER, C. (2001):
Einfluss des Wachstums und der Seitenspeckdicke auf die Fruchtbarkeits- und Aufzuchtleistung von Jungsauen. 2. Mitteilung: Beziehungen zwischen den Merkmalen und Diskussion. Arch. Tierz., Dummerstorf 44, 277-290.
- KLEINE KLAUSING, H. (2003):
Vom Absetzen bis zur Geburt. Fütterungsstrategien für hohe Leistungen. www.futterdoc.de. 12.10.2010. S. 2-3.
- KORNBLUM, E. (1997):
PIG Futterecke; Rückenspeck und Leistung. PIG Spiegel 1/97.
- LANGENSCHIEDT (2011):
Fremdwörterlexikon online. <http://services.langenscheidt.de/fremdwb/fremdwb.html>. 15.5.2011.
- LEEB, C. (2011):
Mündliche Mitteilung von 19. Jänner 2011.
- LFL - BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2009):
Futterberechnung für Schweine. 17. Auflage. Freising-Weihenstephan.
- MAES, D.G.D.; JANSSENS, G.P.J.; DELPUTTE, P.; LAMMERTYN, A. und DE KRUIF, A. (2004):
Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. Livestock Production Science 91. S. 57-67.
- MERSMANN, H.J. (1982):
Ultrasonic determination of backfat depth on loin area in swine. J. Anim. Sci. 54: 268-275.
- MEYER, E. (2010):
Hohe Leistung braucht Reserven! Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Abteilung Tierische Erzeugung. Köllitsch.

MS SCHIPPERS – PASSION FOR FARMING (2008):

Gebrauchsanweisung für Renco Lean-Meater / Renco Fettschichtmesser. Version 1.02., 11.11.2008.

NEUMEISTER, R. (2002):

Messung der Rückenspeckdicke (RSD) mittels Ultraschall-Echolot im Vergleich zu ausgesuchten Fruchtbarkeitsparametern beim österreichischen Edelschwein. Doktorarbeit an der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Universitätsbibliothek. S. 1.

NIGGEMEYER, H. (1998):

Wieviel Rückenspeck braucht die Sau? SUS (Schweinezucht und Schweinemast). Ausgabe 1/98.

PAHLITZSCH, C. (2000):

Ultraschalluntersuchung beim Zuchtschwein. Seminar der „Interessengemeinschaft Tierärztliche Bestandsbetreuung(ITB)“-Schwein im Bundesverband der praktischen Tierärzte (BPT) am 13. Oktober 2000 in Leipzig, Seminarunterlagen: S. 45-47.

PETER, F. (2009):

Untersuchung zu Zusammenhängen zwischen den Ergebnissen der Eigenleistungsprüfung und dem Erstbelegungsalter von Jungsauen und deren späteren Fruchtbarkeitsleistung. Master – Thesis an der Hochschule Neubrandenburg. S. 13, 24.

PRILLER, H. (2011):

Mündliche und schriftliche Mitteilung von 11. Jänner 2011. Zusammenfassung von verschiedenen Literaturquellen.

ROZEBOOM, D.W.; PETTIGREW, J.E.; MOSER, R.L.; CORNELIUS, S.G. und EL KANDELGY, S.M. (1995):

Body Composition of Gilts at Puberty. *Journal of Animal Science* 73, S. 2524 – 2531.

ROZEBOOM, D.W.; PETTIGREW, J.E.; MOSER, R.L.; CORNELIUS, S.G.; EL KANDELGY, S.M. (1996):

Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity. *J. Anim. Sci.*, 74, 138-150.

SALAK-JOHNSON, J.L.; NIEKAMP, S.R.; RODRIGUEZ-ZAS, S.L.; ELLIS, M. und CURTIS, S.E. (2007):

Space allowance for dry, pregnant sows in pens: Body condition, skin lesions, and performance. *J. Anim Sci* 2007. 85. S. 1758-1769.

SCHADE, C. (2000):

Feldstudie zu Auswirkungen einer Ad-Libitum-Fütterung in der Gravidität auf die Entwicklung von Futteraufnahme, Körpermasse, Ernährungszustand und Rückenspeckdicke sowie auf die Reproduktionsleistung und Gesundheit von Sauen. Tierärztliche Hochschule Hannover, Dissertation, 140 pp.

SCHNURRBUSCH, U. (2004a):

Bedeutung des Körperfettes für die Fruchtbarkeit von Sauen. Lohmann Information. Okt. – Dez. 2004/4. S. 1.

SCHNURRBUSCH, U. (2004b):

Einfluss des Körperfettes auf die Fruchtbarkeitsleistung von Jung- und Altsauen. Fachtagung 2004/2005, Deutsche Vilomix Tierernährung GmbH. S. 1-11.

SCHOLZ, H.; WÄHNER, M. und KÄMMERER, B. (1999):

Beziehung zwischen Futteraufnahme, Körperkondition und Aufzuchtleistung. 5. Bernburger Biotechnik – Workshop, 1999. Tagungsband 99-100.

SZV OÖ – SCHWEINEZUCHTVERBAND OBERÖSTERREICH (2011):

Auswertung Eigenleistungs-Testungen von 1996 bis 2010.

VLV – VERBAND LANDWIRTSCHAFTLICHER VEREDELUNGSPRODUZENTEN (2010):

2009 Tätigkeitsbericht – Ergebnisse aus dem Sauenplanereinsatz. Fachgruppe Ferkelringe, Wels.

WÄHNER, M.; ENGELHARDT, S.; SSCHNURRBUSCH, U.; GOTTSCHALK, J.; SCHARFE, ST.; PFEIFFER, H. (1993):

Beziehung zwischen dem Fleisch-Fettansatz und den Konzentrationen von 17- β -Östradiol bzw. Progesteron in der Follikelflüssigkeit sowie im Muskel- und Fettgewebe bei weiblichen Schweinen. Züchtungskunde, 65, 382-393.

WÄHNER, M.; SCHOLZ, H. und KÄMMERER, B. (2001):

Beziehung zwischen Futteraufnahme, Seitenspeckdicke und ausgewählten Merkmalen der Aufzuchtleistung laktierender Sauen. Arch. Tierz., Dummerstorf 44 (2001) 6, 639-648.

WÄHNER, M. (s.a.):

Erzeugung von 24+ x Ferkeln im Jahr durch gesunde Sauen und optimiertes Management. Hochschule Anhalt (FH), Bernburg.

WESEL, A. (1996):

Speckdicke der Sau lässt viele Rückschlüsse zu. Magazin für zukunftsorientierte Schweinehaltung. Ausgabe September (5/96).

WHITTEMORE, C.T. (1993):

The science a practice of pig production. Longmann Scientific & Technical, UK.

WIESEMÜLLER, W.; PFEIFFER, H.; WÄHNER, M. und GROPPPEL, B. (1996):

Marktgerechte Schweineproduktion. Kaulsdorf: 32-34. Rekason-Broschüre.

WOLF, R. (2008):

Validierbarkeit des manuellen Body Condition Scores (BCS) mittels Maßband, Zollstock, Körperwaage und Ultraschall bei Milchziegen und Abhängigkeit des BCS von Laktationsdaten und Fütterung. Veterinärmedizinische Universität Wien. Diplomarbeit. S. 6.

YOUNG, M.G.; TOKACH, M.D.; GOODBAND, R.; NELSEN, J.L.; und DRITZ, S.S. (2001):

The relationship between body condition score and backfat in gestating sows. Swine Day 2001 Report. Kansas State University, Manhattan, S. 5–9.

Protokoll Untersuchungen – Seite 2

<i>Betrieb:</i>		I	II	III	<i>Tag / Datum:</i>		
<i>Woche:</i>		O	I	II	III	IV	<i>Blatt – Nr.:</i>

Sau	Adsp.	Hüft- höcker	Sitzbein- höcker	Dornfort- sätze	BCS		Schulter- läsionen	Sonstiges (Schulterblatt, letzte Rippe,...)
					ZN	5er		

Fragebogen Fütterung / Körperkondition Zuchtsauen

Betrieb:	I	II	III
Datum der Befragung:			

Aufgabe am Betrieb (Mehrfachnennung möglich):

Betriebsleiter für Zuchtsauen zuständig Geburtsmanagement sonstiges:.....

1) Allgemeine Information:

- Produktionssystem:
 - Ferkelproduzent
 - Kombiniert (Zucht und Mast)

- durchschnittlicher Sauenbestand lt. Sauenplaner: _____

- Welche Genetik wird für die Muttersauen verwendet?
 - LRxEdelschwein (F1)
 - andere Genetik: _____

- Welche Genetik wird als Eber verwendet?
 - Pietrain
 - andere
 Genetik: _____

- Die Jungsauen am Betrieb werden:
 - selbst aufgezogen zugekauft

- In welchem Trächtigkeitzzustand werden Jungsauen zugekauft?
 - belegt
 - nicht belegt
 - teils teils

- Die Sauen werden belegt, durch :
 - Natursprung: _____ Prozent
 - Künstliche Besamung:
 - Zukaufsaamen _____ Prozent
 - Eigenbestandsbesamung _____ Prozent

2) Haltung und Management

- Produktionsrhythmus: _____ Wochen, Säugezeit _____ Tage
- Haltungssystem der Tiere:
 1. Abferkelnde Sau:
 - Abferkelbox. Typ/Firma: _____
 - Sonstige: _____
 - Dauer: _____ Tage vor dem Abferkeln
 2. Deckbereich:
 - Einzelhaltung Typ/Firma _____
 - Gruppenhaltung _____
 - Dauer: _____ in Tagen
 3. Tragende Sau:
 - Einzelhaltung. Typ/Firma. _____
 - Gruppenhaltung _____
- Gruppenmanagement
 - Anzahl der Sauen/Gruppe: _____
 - Gruppenmanagement: stabile Gruppen dynamische Gruppen
- Wird ein Rein-Raus-System im Abferkelbereich praktiziert? ja nein

3) Fütterung

(Futtermitteln geben lassen)

- Bitte beschreiben Sie Ihre Fütterungsstrategie (Futterkurve, Fütterungshäufigkeit) während der Trächtigkeit?

- Bitte beschreiben Sie Ihre Fütterungsstrategie (Futterkurve, Fütterungshäufigkeit) während der Säugezeit?

- Wann / wie erfolgt die Umstellung von tragender auf säugende Ration?

- Welche Mengen werden gefüttert?

- Wie erfolgt die Wasserversorgung (Zuchtsau / Ferkel)?

- Wird zusätzlich Raufutter angeboten?

- Sonstige Futtermittelzusätze?

4) Rausche und Trächtigkeitskontrolle

- Wie wird die Trächtigkeitskontrolle durchgeführt?
 - nicht kontrolliert
 - Kontrolle durch Eber
 - Ultraschall (optisch, akustisch)
 - Eber und Ultraschall

5) Abferkeln

- Wie werden Geburten synchronisiert?
 - gar nicht
 - hormonell Einzeltiere

- hormonell Sauengruppen
- sonstiges

Warum? _____

Wann? _____

Womit? _____

6) Gesundheitsprobleme, die um die Geburt auftreten

- | | | | | |
|----------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| • Verstopfung: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Schweregeburten: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Aborte: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Mumien | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Milchmangel: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • MMA: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Fressunlust: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Kreislaufprobleme: | <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> selten | <input type="checkbox"/> manchmal | <input type="checkbox"/> häufig |
| • Sonstiges: | _____ | | | |

7) Konditionsbeurteilung

- Wird am Betrieb eine Konditionsbeurteilung der Zuchtsauen durchgeführt?
 ja

wenn ja, auf welche Art und Weise:

- nein

wenn nein, warum?

- Persönliche Einschätzung der Kondition der Zuchtsauen?

- Körperkondition und Fruchtbarkeit

- a. Sehen Sie einen Zusammenhang zw. Körperkondition und Fruchtbarkeit, anhand Ihrer Erfahrungen aus der Praxis?

- b. Jungsauen: Haben Sie Probleme, dass die Jungsauen in die Rausche kommen (+Begründung)?

- c. Achten Sie beim Zukauf der Jungsauen auf die am Stammschein angeführte Rückenspeckdicke und ändern Sie darauf hin die Fütterung, falls es notwendig ist (+ Begründung)?

- Haben Sie Erfahrungen mit zu “dünnen” oder zu “fetten” Zuchtsauen? Wenn ja, welche?
