

Ferkelaufzucht und Mast mit unterschiedlich reduzierten Gehalten an Rohprotein bei Flüssigfütterung

(Schweinefütterungsversuch S 137 / S 138)

Dr. W. Preißinger, S. Scherb, G. Propstmeier

1 Einleitung

Aufgrund der sich zunehmend verschärfenden Umwelt- und Düngegesetzgebung und der von den Betrieben vorzulegenden Stoffstrombilanz ist es wichtig, die Stickstoff- (N) Ausscheidungen durch die Tiere möglichst gering zu halten. In Versuchen mit Mastschweinen in Schwarzenau und Iden zeigten sich bei abgesenkten Rohprotein- bzw. Sojagehalten keine (Weber und Müller, 2015, 2016) bzw. nur geringe negative Effekte auf die Mastleistungen (Preißinger et al., 2016). Erst bei einer N-Reduzierung, die unterhalb einer „sehr stark N- und P-Reduzierung nach DLG-Vorgaben (DLG, 2019) lag, beobachteten Preißinger et al., 2017 einen signifikanten Rückgang der Mastleistung bei nahezu unveränderten Schlachtkörpermerkmalen.

Auf die geänderten Rahmenbedingungen durch die Düngegesetzgebung hat mittlerweile auch die Mineralfutterindustrie reagiert und bietet entsprechende Mineralfuttermittel für die Ferkelaufzucht und Mast an. Bei Einsatzraten von 4 % (Ferkelaufzucht) bzw. 3 % (Mast) sind Gehalte an Lysin von mehr als 13 % (Ferkelaufzucht) bzw. mehr als 14 % (Mast) im Mineralfutter in der Praxis verbreitet.

In einem Versuch mit Ferkeln und Mastschweinen wurden unterschiedliche N-Reduzierungen im Futter durch den Einsatz von Mineralfuttermitteln mit unterschiedlich hohen Gehalten an Aminosäuren verglichen. Die entsprechenden Fütterungskonzepte wurden vom Absetzen bis zum Schlachthaken geprüft.

2 Versuchsdurchführung

Der Versuch wurde am Ausbildungs- und Versuchszentrum des Staatsguts Schwarzenau der Bayerischen Staatsgüter (BaySG) durchgeführt. Dazu wurden 192 Absetzferkel der Rasse Pi x (DL x DE) nach Lebendmasse (LM), Abstammung und Geschlecht ausgewählt und gleichmäßig auf folgende Versuchsgruppen in der Ferkelaufzucht aufgeteilt.

- A (Kontrolle): Mineralfutter (Einsatzrate 4 %) mit 11 % Lysin
- B (Testgruppe): Mineralfutter (Einsatzrate 4 %) mit 13 % Lysin

Nach der 6-wöchigen Aufzucht wurden die Tiere entsprechend ihrer Versuchsgruppe in das Mastabteil umgestallt. Die Gruppen A und B wurden wie folgt weitergeführt:

- A (Kontrolle): Mineralfutter (Einsatzrate 3 %) mit 12 % Lysin

– B (Testgruppe): Mineralfutter (Einsatzrate 3 %) mit 14 % Lysin

Die Deklaration der eingesetzten Mineralfutter ist in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Deklarierte Inhalts- und Zusatzstoffe der eingesetzten Mineralfutter

		Mineralfutter für Ferkel		Mineralfutter für Mastschweine	
		Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A	Gruppe B
Lysin	%	11,0	13,0	12,0	14,0
Methionin	%	3,0	3,5	2,5	3,0
Threonin	%	4,5	5,5	4,0	6,0
Tryptophan	%	0,4	0,5	0	0,5
Valin	%	k. A.	k. A.	0	0,2
Kalzium	%	15	15	17	17
Phosphor	%	3	3	1	1
Magnesium	%	2	2	3,5	3,5
Kupfer	mg	3.500	3.500	350	350
Zink	mg	1.250	1.250	2.600	2.600
Vitamin A	I.E.	300.000	300.000	200.000	200.000
Vitamin D	I.E.	40.000	37.500	50.000	50.000
Vitamin E	mg	3.000	3.000	4.000	4.000
Phytase	FTU/OTU	25.000 ¹⁾	25.000 ¹⁾	8.333 ²⁾	8.333 ²⁾

¹⁾FTU, ²⁾OTU

Zwischen der letzten Wiegung der Tiere in der Ferkelaufzucht und der ersten Wiegung in der Mast lagen aus arbeitsorganisatorischen Gründen 5 Tage.

Die Tiere wurden in 16 Buchten zu je 12 Tieren auf Kunststoffspalten (Ferkelaufzucht) bzw. Betonspalten (Mast) ohne Einstreu gehalten. Die Ferkelaufzucht gliederte sich in zwei Fütterungsphasen von jeweils dreiwöchiger Dauer. Die anschließende Mast untergliederte sich in drei Fütterungsphasen (30-60 kg, 60-90 kg und 90-120 kg LM). Die Ferkel waren bei Versuchsbeginn im Durchschnitt 27 Tage alt und wogen etwa 9 kg. Zu Beginn der Auswertungen für die Mastperiode waren die Tiere 74 Tage alt und hatten im Mittel eine Lebendmasse von 32,7 kg.

Die Ermittlung des Futtermittelsverbrauchs erfolgte in der Ferkelaufzucht täglich für jede Bucht über eine Spotmix Waage- und Transporteinheit (Spotmix Vista 3W, Schauer Agrotroic GmbH). Die Fütterung der Mastschweine erfolgte am Langtrog mit Sensorsteuerung (Firma Schauer). Die Flüssigfuttermengen wurden für jede Bucht automatisch verwogen. Die Trockenmassen (TM) der Fließfuttermengen wurden wöchentlich bestimmt.

Bei Erreichen von ca. 120 kg LM wurden die Mastschweine nach den Richtlinien der Mastleistungsprüfung (Bundesverband Rind und Schwein, 2019) an 5 Terminen im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet. Die Schlachtgewichte (SG) und die Muskelfleischanteile (MFA) wurden mit einer in Bayern verbreiteten Abrechnungsmaske verglichen. Der optimale Gewichtsbereich lag dabei zwischen 84 und 110 kg SG. Der Basispreis errechnete sich bei 57 % MFA. Die Systemgrenzen lagen zwischen 84 und 120 kg SG bei 61 % MFA. Unter 84 kg SG wurden maximal 57 % MFA berücksichtigt.

Die LM der Ferkel und Mastschweine wurden wöchentlich am Einzeltier erfasst. In den Buchten wurde einmal pro Woche der Kot der Tiere von hart (=1) bis wässrig (=4) bewertet.

Nach Leerung der Ferkel- und Mastabteile wurden Gülleproben gezogen. Dazu wurde in jedem Kanal die Gülle mittels einer Rührvorrichtung (Jet-Mix, Fa. Brand) homogenisiert, an vier Stellen entnommen und zu einer Sammelprobe pro Gruppe vereint. Die Proben wurden tiefgefroren und an die Firma Bonalytic nach Troisdorf gesandt. Die Gülleinhaltsstoffe wurden nach DIN EN ISO 11885 ermittelt. Trockensubstanz und organische Trockensubstanz wurden nach DIN EN 12880 und DIN EN 12879 bestimmt.

Nach der Räumung des Mastabteils wurde der Gülleanfall pro Versuchsgruppe anhand der Füllstände und der Kubaturen der Güllekanäle ermittelt. Unter den Buchten jeder Versuchsgruppe befanden sich dabei zwei Güllekanäle, die gegenüber Güllezu- und Gülleabfluss gesichert waren.

Die Versuchsrationen (Tabelle 2 und Tabelle 3) basierten auf Getreide, Sojaextraktionsschrot mit 44 % Rohprotein (SES 44 % XP) und den entsprechenden Mineralfuttermitteln (vgl. Tabelle 1). Sie wurden mit dem Programm Zielwert-Futteroptimierung Zifo2 berechnet, in der Versuchsmahl- und Mischanlage Schwarzenau hergestellt und im Labor der Abteilung Laboranalytik (AL) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Grub nach Methoden des VDLUFA (VDLUFA, 2012) analysiert. Die analysierten Inhaltsstoffe wurden im Rahmen der Analysenspielflächen (ASR) nach VDLUFA (2022) mit den kalkulierten Werten abgeglichen.

Die Schätzung der ME erfolgte anhand der Mischfutterformel (GfE, 2008). Die Bilanzierung von Stickstoff (N) und Phosphor (P) wurde nach den Vorgaben der DLG von 2014 durchgeführt.

*Tabelle 2: Zusammensetzung der Versuchsrationen und **kalkulierte** Nährstoffgehalte der Ferkelaufzuchtfutter (Gehaltsangaben pro kg bei 88 % TM)*

		Phase 1		Phase 2	
		A	B	A	B
Gerste	%	24	27,5	28	31,5
Weizen	%	50	50	50	50
Sojaöl	%	1	1	1	1
Fumarsäure	%	1	1	1	1
Sojaextr.-Schrot, 44% Rohprotein	%	20	16,5	16	12,5
Min.-Futter 11 % Lysin (Tab 1)	%	4	--	4	--
Min.-Futter 13 % Lysin (Tab. 1)	%	--	4	--	4
ME	MJ	13,0	13,0	13,0	13,0
Rohfaser	g	32	32	32	32
Rohprotein	g	183	173	170	159
Lysin/pcv ¹⁾ Lysin	g	12,4/11,1	12,4/11,2	11,5/10,3	11,5/10,4
Met+Cys/pcv Met+Cys	g	7,0/6,0	6,9/5,9	6,7/5,7	6,6/5,6
Threonin/pcv Threonin	g	7,9/6,7	7,8/6,7	7,3/6,2	7,2/6,2
Tryptophan/pcv Tryptophan	g	2,5/2,0	2,3/1,9	2,3/1,8	2,1/1,7
Kalzium	g	7,2	7,2	7,2	7,1
Phosphor	g	5,1	5,0	5,0	4,8

¹⁾ praecaecal- bzw. dünndarmverdaulich

Tabelle 3: Zusammensetzung der Versuchsrationen und **kalkulierte** Nährstoffgehalte der Mastfutter (Gehaltsangaben pro kg bei 88 % TM)

		Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		A	B	A	B	A	B
Gerste	%	30	25	35	29	37	30
Weizen	%	51,5	59	51,5	60	55	64
Sojaextr.-Schrot, 44% Rohprotein	%	15,5	13	10,5	8	5	3
Min.-Futter 12 % Lysin (Tab 1)	%	3	--	3		3	
Min.-Futter 14 % Lysin (Tab. 1)	%	--	3	--	3	--	3
ME	MJ	13,0	12,9	12,9	12,9	13,0	13,0
Rohfaser	g	39	36	37	34	34	32
Rohprotein	g	168	155	152	139	134	123
Lysin/pcv ¹⁾ Lysin	g	10,6/9,5	10,6/9,6	9,5/8,5	9,4/8,6	8,2/7,4	8,3/7,6
Met+Cys/pcv Met+Cys	g	6,2/5,4	6,2/5,5	5,9/5,1	5,8/5,1	5,5/4,8	5,4/4,8
Threonin/pcv Threonin	g	6,6/5,8	6,9/6,1	6,0/5,2	6,2/5,5	5,3/4,6	5,6/5,0
Tryptophan/pcv Tryptophan	g	2,1/1,7	2,1/1,8	1,9/1,5	1,9/1,	1,6/1,3	1,7/1,4
Kalzium	g	6,6	6,5	6,4	6,3	6,2	6,0
Phosphor	g	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,4

¹⁾ praecaecal- bzw. dünndarmverdaulich

2.1 Versuchsablauf

Im Verlauf der Ferkelaufzucht mussten 15 Ferkel (neun Tiere Gruppe A, sechs Tiere Gruppe B) wegen Gelenksentzündungen und Durchfall behandelt werden. Jeweils ein Ferkel aus jeder Gruppe wurde wegen schwerwiegenden Verletzungen notgetötet. Ein Ferkel aus Gruppe B verendete kurz nach Versuchsbeginn, ein weiteres Tier aus dieser Gruppe wurde wegen Minderwachstums (Kümmerer) nicht in die Auswertungen einbezogen. In der Mastperiode mussten drei Tiere (ein Tier Gruppe A, zwei Tiere Gruppe B) behandelt werden. Jeweils ein Tier aus jeder Gruppe musste aus dem Versuch genommen werden.

2.2 Ergebnisse

2.2.1 Futteranalysen

Aus Tabelle 4 sind die analysierten Nährstoffgehalte der Ferkelaufzuchtfutter ersichtlich. Dabei stimmten die analysierten Nährstoffgehalte im Rahmen der ASR gut mit den vorab kalkulierten Werten überein. Lediglich im Ferkelaufzuchtfutter des 2. Fütterungsabschnitts von Gruppe B wurde ein niedrigerer P-Gehalt analysiert. Die Gehalte an ME lagen um etwa 0,3 MJ/kg höher als vorab ermittelt.

Tabelle 4: *Analysierte Nährstoffgehalte der Ferkelaufzuchtfutter (Angaben pro kg bei 88 % TM)*

		Phase 1		Phase 2	
		A	B	A	B
Trockenmasse	g/kg FM	893	891	889	888
Rohasche	g	51	50	49	45
Rohprotein	g	178	176	169	162
Rohfaser	g	37	39	36	38
Rohfett	g	30	32	31	31
Stärke	g	441	436	451	460
Zucker	g	23	24	22	20
aNDFom	g	127	138	125	127
ADFom	g	48	53	49	45
ME	MJ	13,3	13,3	13,4	13,3
Kalzium	g	6,7	7,0	7,5	6,4
Phosphor	g	5,0	5,2	4,6	4,2
Natrium	g	2,1	1,9	2,3	1,8
Magnesium	g	2,1	2,2	2,3	2,2
Kalium	g	7,8	7,6	7,0	6,7
Kupfer	mg	135	138	138	133
Zink	mg	84	81	79	77
Lysin	g	12,2	12,3	11,3	10,7
Methionin	g	3,6	3,7	3,5	3,4
Cystin	g	3,0	3,0	2,5	2,4
Threonin	g	7,6	7,5	6,9	6,6
Tryptophan	g	2,4	2,6	2,6	2,4
Säurebindungverm.	mmol	674	652	641	595
pH		5,3	5,4	5,4	5,5

In Tabelle 5 sind die analysierten Nährstoffgehalte der Mastfutter ersichtlich. Dabei stimmten die analysierten Nährstoffgehalte im Rahmen der ASR gut mit den vorab kalkulierten Werten überein. Lediglich im Endmastfutter von Gruppe B wurde ein höherer Threoningehalt analysiert. Die Gehalte an ME lagen um etwa 0,4 MJ/kg höher als vorab ermittelt.

Tabelle 5: *Analysierte Nährstoffgehalte der Mastfutter (Angaben pro kg bei 88 % TM)*

		Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		A	B	A	B	A	B
Trockenmasse	g/kg FM	890	887	886	883	886	884
Rohasche	g	47	43	45	40	42	40
Rohprotein	g	169	160	150	143	138	131
Rohfaser	g	37	35	38	35	32	31
Rohfett	g	25	25	23	24	23	23
Stärke	g	472	491	491	515	520	538
Zucker	g	20	18	15	15	16	15
aNDFom	g	123	123	125	118	115	113
ADFom	g	44	41	50	43	40	37
ME	MJ	13,3	13,4	13,2	13,4	13,4	13,4
Kalzium	g	6,1	6,4	6,6	6,3	6,3	6,5
Phosphor	g	3,9	3,7	3,7	3,5	3,7	3,4
Natrium	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7
Magnesium	g	2,4	2,5	2,6	2,4	2,4	2,3
Kalium	g	7,1	6,7	6,3	5,8	5,3	4,9
Kupfer	mg	19	18	19	18	21	16
Zink	mg	109	104	118	104	95	104
Lysin	g	11,8	11,1	9,9	10,1	9,3	9,3
Methionin	g	3,2	3,1	2,9	2,6	2,8	2,8
Cystin	g	2,9	2,8	2,7	3,1	2,6	2,5
Threonin	g	6,9	6,7	6,2	6,2	5,8	6,5
Tryptophan	g	2,3	2,4	2,0	2,0	1,7	1,8

2.2.2 Leistungen in der Ferkelaufzucht

Die Aufzuchtleistungen sowie die Kennzahlen der Futter- und Energieeffizienz sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Die täglichen Zunahmen lagen im Mittel mit ca. 500 g in der Kontroll- und knapp 490 g in der Testgruppe auf einem durchschnittlichen Niveau. Die Unterschiede waren beim Zuwachs und bei den Zunahmen in den beiden Aufzuchtabschnitten und in der gesamten Ferkelaufzucht statistisch nicht signifikant. Die LM-Entwicklung während der Ferkelaufzucht verdeutlicht Abbildung 1.

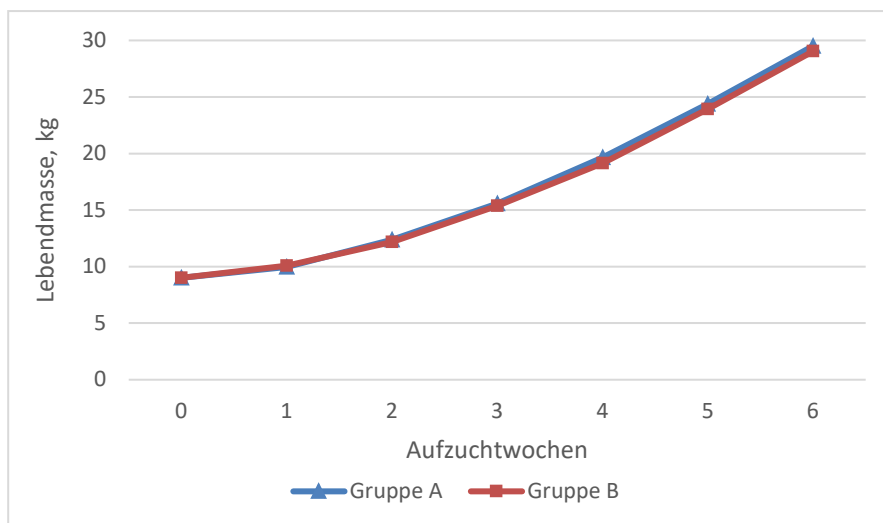


Abbildung 1: Lebendmasseentwicklung während der Aufzuchtphase

Tabelle 6: Lebendmassen, tägliche Zunahmen, Futterverbrauch, ME-Aufnahme sowie Futter- und ME-Effizienz in der Ferkelaufzucht (LS-Means)

			A	B	p ¹⁾
Tiere (ausgewertet)		n	95	93	
Lebendmasse	Beginn	kg	9,0	9,0	0,993
	Futterumstellung	kg	15,5	15,3	0,388
	Ende	kg	29,5	29,0	0,275
Zuwachs	Phase 1	kg	6,5	6,3	0,302
	Phase 2	kg	14,0	13,7	0,321
	gesamt	kg	20,5	20,0	0,227
Tägliche Zunahmen	Phase 1	g	311	301	0,302
	Phase 2	g	700	685	0,321
	gesamt	g	501	488	0,227
Futterverbrauch/Tier, Tag	Phase 1	g	475 ^a	414 ^b	0,003
	Phase 2	g	1160	1081	0,060
	gesamt	g	809 ^a	739 ^b	0,015
Futter/kg Zuwachs	Phase 1	kg	1,52 ^a	1,37 ^b	0,002
	Phase 2	kg	1,67 ^a	1,58 ^b	0,032
	gesamt	kg	1,62 ^a	1,51 ^b	0,001
ME-Aufnahme/Tier, Tag	Phase 1	MJ	6,4 ^a	5,6 ^b	0,002
	Phase 2	MJ	15,6 ^a	14,5 ^b	0,046
	gesamt	MJ	10,9 ^a	9,9 ^b	0,011
ME/kg Zuwachs	Phase 1	MJ	20,6 ^a	18,4 ^b	0,001
	Phase 2	MJ	22,5 ^a	21,3 ^b	0,020
	gesamt	MJ	21,8 ^a	20,3 ^b	0,001

¹⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit; Werte mit unterschiedlichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

In der Ferkelaufzucht waren in Gruppe B der Futterverbrauch und die ermittelte Aufnahme an ME niedriger als in Gruppe A. Mit Ausnahme des Futterverbrauchs in Phase 2 waren die Unterschiede statistisch signifikant. Im Mittel der Ferkelaufzucht wurden in Gruppe A knapp 810 g und in Gruppe B etwa 740 g Futter pro Tier und Tag verbraucht. Die daraus ermittelten Aufnahmen an ME lagen in Gruppe A bei etwa 11 MJ und in Gruppe B bei knapp 10 MJ. Abbildung 2 zeigt den Futterverbrauch in den einzelnen Wochen der Ferkelaufzucht.

Durch den niedrigeren Futterverbrauch und die geringere ME-Aufnahme in Gruppe B bei einer vergleichbaren Leistung, ergab sich in Gruppe B in beiden Fütterungsabschnitten und im Mittel der Ferkelaufzucht ein signifikant verbesserter Futteraufwand pro kg Zuwachs bzw. eine signifikant verbesserte Verwertung der ME. In der gesamten Aufzucht lag der Futteraufwand in Gruppe A bei 1,6 kg und in Gruppe B bei 1,5 kg pro kg Zuwachs. Die entsprechenden Werte für den Aufwand an ME beliefen sich auf 22 MJ (Gruppe A) und 20 MJ (Gruppe B) pro kg Zuwachs.

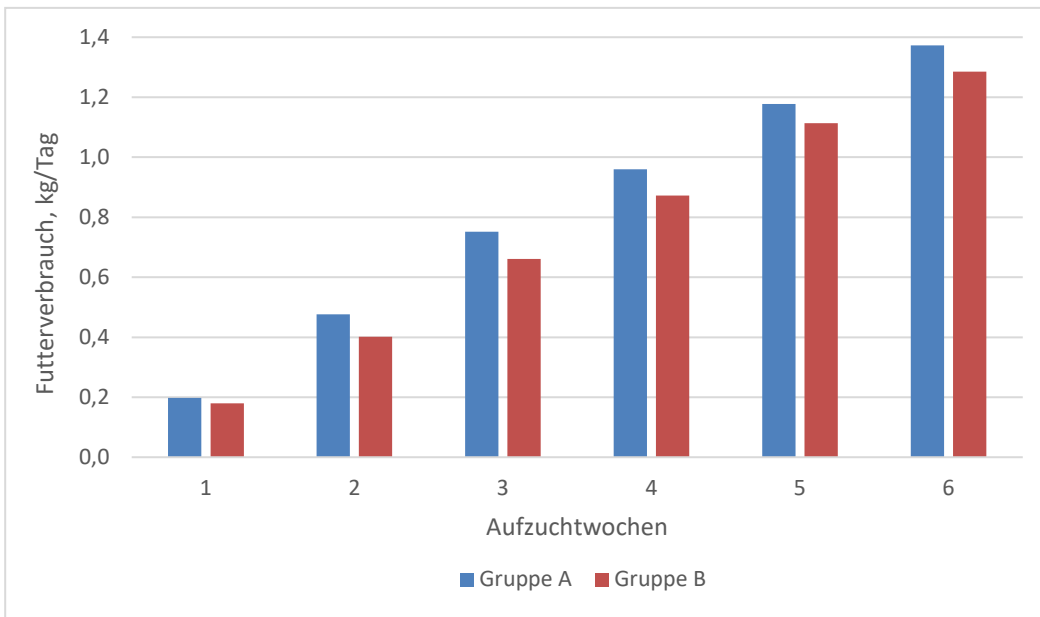


Abbildung 2: Futterverbrauch in den einzelnen Wochen der Ferkelaufzucht

2.2.3 Mastleistungen

Die Mastleistungen sowie die Kennzahlen der Futter- und Energieeffizienz sind in Tabelle 7 zusammengestellt. Bedingt durch den 5-tägigen Abstand zur der letzten Wiegung im Ferkelbereich und Umstellung auf eine größere Waage mit anderer Messgenauigkeit ($\pm 0,5$ kg), ergaben sich um 3,9 kg (Gruppe A) bzw. 3,0 kg (Gruppe B) höhere LM bei der Umstallung ins Mastabteil. Der LM-Unterschied zwischen den Tieren von Gruppe A und B nach Abschluss der Ferkelaufzucht vergrößerte sich somit um 0,9 kg auf 1,4 kg.

Die täglichen Zunahmen bewegten sich im Mittel der Mast mit 820 g in der Kontroll- und 793 g in der Testgruppe auf einem eher niedrigen Niveau. Die Unterschiede waren signifikant. Dies beruhte vor allem auf den signifikanten Unterschieden in der Anfangsmast mit 755 g Tageszunahmen in Gruppe A und 713 g in Gruppe B. In der Mittelmast wurden mit 1072 g und 1074 g in beiden Gruppen nahezu identische Tageszunahmen erzielt. Auch in der Endmast wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden. In dieser Phase wurden in Gruppe A rund 700 g und in Gruppe B knapp 680 g erreicht. Abbildung 3 zeigt die LM-Entwicklung während der Mast bis zum 1. Schlachtttermin.

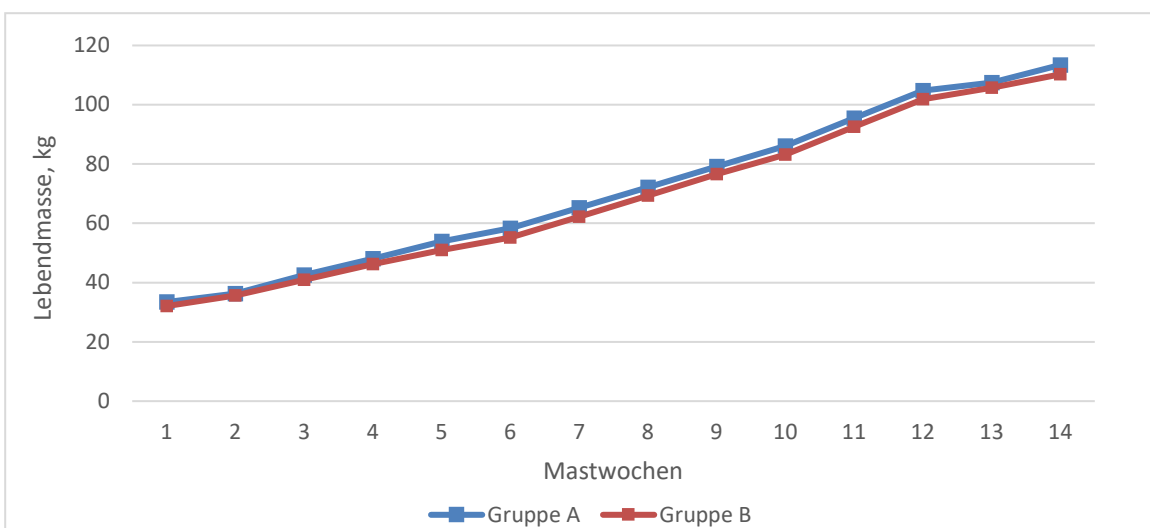


Abbildung 3: Lebendmasseentwicklung im Verlauf der Mastperiode bis zum 1. Schlachtttag

Der Futterverbrauch während der Mast ist in Abbildung 3 dargestellt. Im 1. Mastabschnitt war, wie auch in der Ferkelaufzucht, der Futterverbrauch pro Tier und Tag in Gruppe B signifikant niedriger. In diesem Mastabschnitt ergaben sich 1,58 kg in Gruppe A und 1,43 kg in Gruppe B.

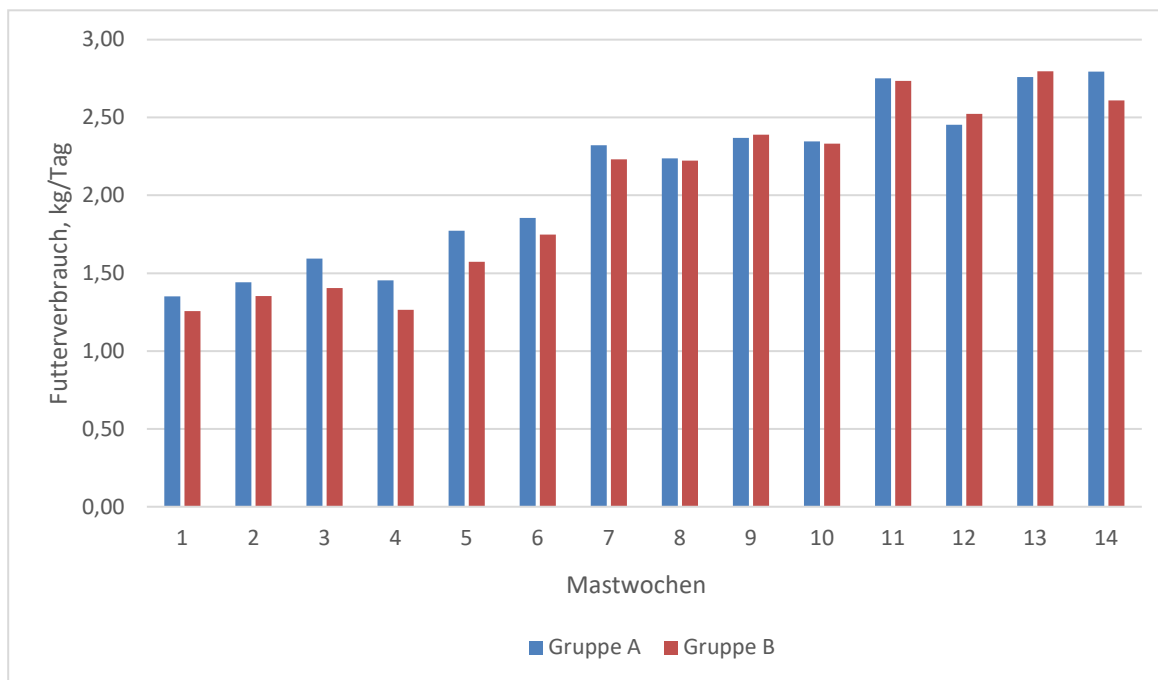


Abbildung 4: Futterverbrauch in den einzelnen Wochen der Mast (880 g TM)

Somit war der Futterverbrauch der Tiere von Gruppe B vom Absetzen bis zum Beginn der Mittelmast durchgängig niedriger (vgl. dazu auch Abbildung 6). Das niedrigere Zunahmeniveau von Gruppe B in der Anfangsmast ist auch mit der geringeren Futteraufnahme seit dem Absetzen zu diskutieren.

In den folgenden Mastabschnitten und in der gesamten Mast war kein Effekt auf den Futterverbrauch mehr zu beobachten. In der Mittelmast lag dieser in beiden Gruppen bei 2,3 kg und in der Endmast zwischen 3,0 und 3,1 kg Futter pro Tier und Tag. Im Mittel der gesamten Mast verbrauchten die Tiere von Gruppe A 2,4 kg und die von Gruppe B 2,3 kg Futter pro Tag.

Im 1. Mastabschnitt war analog dem Futterverbrauch die tägliche Aufnahme an ME mit 19 MJ in Gruppe B gegenüber 21 MJ in Gruppe A signifikant niedriger. In den folgenden Mastabschnitten und im Mittel der gesamten Mast ließen sich keine Effekte auf die tägliche ME-Aufnahme mehr beobachten. In der Mittelmast lag diese in beiden Gruppen bei etwa 30,5 MJ und in der Endmast zwischen 40 MJ und knapp 42 MJ. Im Mittel der gesamten Mast nahmen die Tiere von Gruppe A 30,5 MJ und die von Gruppe B 29,6 MJ an ME pro Tag auf.

Der Futteraufwand bzw. der Aufwand an ME pro kg Zuwachs wurde durch die Art der Fütterung in allen Mastabschnitten und in der gesamten Mast nicht signifikant beeinflusst. Im Mittel der Mast lag der Futteraufwand in beiden Gruppen exakt bei 2,89 kg pro kg Zuwachs. Die entsprechenden Werte für den Aufwand an ME pro kg Zuwachs betragen 37,3 MJ (Gruppe A) bzw. 37,4 MJ (Gruppe B).

Tabelle 7: Lebendmassen, tägliche Zunahmen, Futterverbrauch, ME-Aufnahme sowie Futter- und ME-Effizienz in der Mast (LS-Means)

			A	B	p ¹⁾
Tiere (ausgewertet)		n	94	92	
Lebendmassen	Beginn	kg	33,4 ^a	32,0 ^b	0,007
	Futterumstellung 1	kg	65,1 ^a	61,9 ^b	<0,001
	Futterumstellung 2	kg	95,2 ^a	92,0 ^b	0,004
	Ende	kg	121,6 ^a	119,7 ^b	0,017
Mastdauer		Tage	109 ^a	112 ^b	0,029
Zuwachs	Anfangsmast	kg	31,7 ^a	30,0 ^b	0,002
	Mittelmast	kg	30,0	30,1	0,943
	Endmast	kg	26,5	27,7	0,150
	gesamt	kg	88,2	87,7	0,520
Tägliche Zunahmen	Anfangsmast	g	755 ^a	713 ^b	0,002
	Mittelmast	g	1072	1074	0,943
	Endmast	g	702	679	0,197
	gesamt	g	820 ^a	793 ^b	0,034
Futterverbrauch/Tier, Tag	Anfangsmast	kg	1,58 ^a	1,43 ^b	0,026
	Mittelmast	kg	2,32	2,29	0,853
	Endmast	kg	3,13	2,99	0,603
	gesamt	kg	2,36	2,29	0,494
Futter/kg Zuwachs	Anfangsmast	kg	2,09	2,00	0,054
	Mittelmast	kg	2,15	2,12	0,692
	Endmast	kg	4,49	4,47	0,949
	gesamt	kg	2,89	2,89	0,983
ME-Aufnahme/Tier, Tag	Anfangsmast	MJ	21,0 ^a	19,2 ^b	0,039
	Mittelmast	MJ	30,5	30,7	0,924
	Endmast	MJ	41,8	40,0	0,623
	gesamt	MJ	30,5	29,6	0,579
ME/kg Zuwachs	Anfangsmast	MJ	27,7	26,8	0,110
	Mittelmast	MJ	28,2	28,3	0,898
	Endmast	MJ	60,0	59,9	0,987
	gesamt	MJ	37,3	37,4	0,934

¹⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit; Werte mit unterschiedlichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

2.2.4 Leistungen in Ferkelaufzucht und Mast

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die LM-Entwicklung (Abbildung 5) sowie den Futterverbrauch in den einzelnen Versuchswochen (Abbildung 6) während des gesamten Versuchs.

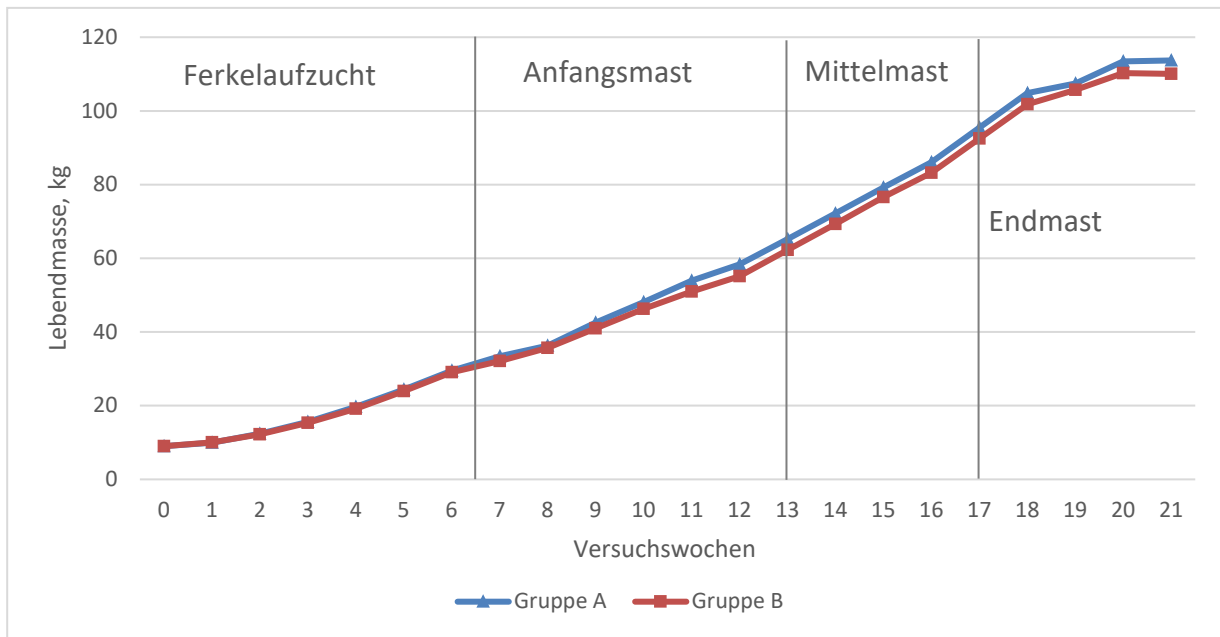


Abbildung 5: Lebendmasseentwicklung während des gesamten Versuchszeitraums

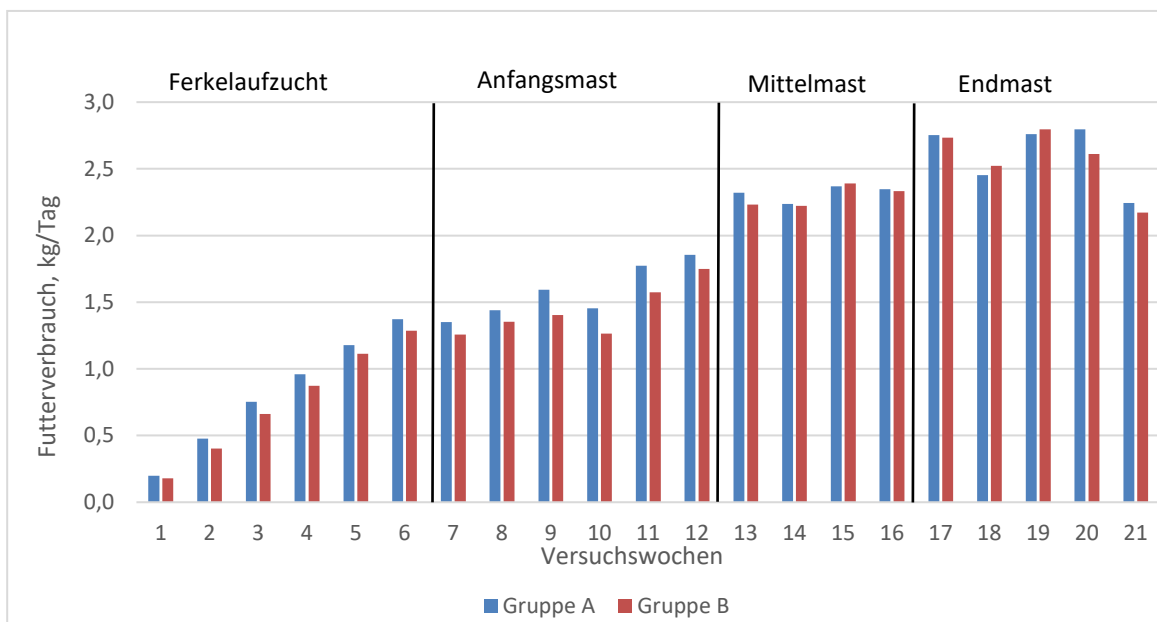


Abbildung 6: Futtermittelverbrauch in den einzelnen Wochen des gesamten Versuchszeitraums (880 g TM)

2.2.5 Schlachtkörperbeurteilung und Schlachterlöse

Beim bezahlungsrelevanten Schlachtkörperparameter MFA war mit mittleren Werten von 60,5 % bzw. 60,3 % kein Effekt der Fütterung zu erkennen (vgl. Tabelle 8). Dies traf auch für die weiteren untersuchten Schlachtkörpermerkmale zu. Einzig bei der Ausschachtung wurde für Gruppe B ein signifikant höherer Wert (82,7 % gegenüber 82,2 %) ausgewiesen.

Tabelle 8: Schlachtkörperbeurteilung (LS-Means)

		A	B	p ¹⁾
Schlachtgewicht	kg	99,9	98,9	0,110
Ausschlachtung	%	82,2	82,7	0,040
Schlachtkörperlänge	mm	1037	1033	0,274
Rückenmuskelfläche	cm ²	62,2	61,6	0,375
Fettfläche	cm ²	16,9	16,7	0,692
Fleisch/Fett	1:	0,27	0,27	0,962
Fleischmaß	mm	70,0	69,1	0,226
Speckmaß	mm	14,0	14,0	0,720
Muskelfleisch	%	60,5	60,3	0,354
Fleischanteil im Bauch	%	58,1	58,0	0,958

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit, Werte mit unterschiedlichen Hochbuchstaben unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

Aus Tabelle 9 geht die Verteilung der SG und des MFA hervor. Die Schlachtgewichte lagen dabei zu 98 % (Gruppe A) bzw. zu 100 % (Gruppe B) im optimalen Bereich. Größere Unterschiede bei der Verteilung der MFA gab es nicht. Die beiden Fütterungsverfahren führten zu nahezu identischen mittleren Auszahlungspreisen pro kg Schlachtgewicht.

Tabelle 9: Verteilung der Schlachtgewichte und des Muskelfleischanteil (% der Tiere)

	A	B
Schlachtgewicht (kg)		
50 bis 83,9	2	0
84,0 bis 110,0	98	100
110,1 bis 120,0	0	0
Muskelfleischanteil (%)		
<52,9	0	0
53,0 bis 54,9	1	0
55,0 bis 56,9	5	8
57,0 bis 60,0	37	42
60,1 bis 61,0	17	14
>61,0	40	36

2.2.6 Stickstoff- und Phosphorsaldierung

Die N- und P-Saldierung ist in Tabelle 10 zusammengestellt und basiert auf den analysierten Werten im Futter. Sowohl die N- als auch die P-Ausscheidungen waren in Gruppe B während des gesamten Versuchszeitraums (Ferkelaufzucht und Mast) um rund 15 % niedriger. Die verminderten P-Ausscheidungen sind auf den geringeren Anteil an SES in den Rationen von Gruppe B zurückzuführen.

Tabelle 10: Stickstoff- und Phosphorsaldierung (Ferkelaufzucht und Mast)

		A	B
N-Aufnahme pro Tier	kg	6,88	6,29
N-Ansatz pro Tier	kg	2,56	2,53
N-Ausscheidung pro Tier	kg	4,32	3,76
N-Ausscheidung relativ	%	100	87
P-Aufnahme pro Tier	g	1094	1002
P-Ansatz pro Tier	g	509	504
P-Ausscheidung pro Tier	g	585	498
P-Ausscheidung relativ	%	100	85

2.2.7 Kotbeschaffenheit

Auf die Bewertung der Kotbeschaffenheit in den Buchten zeigte sich kein Effekt der Fütterung. Im Mittel des Versuchs wurde der Kot in allen Buchten mit 2,0 als normal bewertet.

2.2.8 Gülleanfall und Gülleinhaltsstoffe

Ein Güllekanal von Gruppe A leckte während der Mast und lief leer. Im zweiten Kanal dieser Gruppe wurde eine Güllemenge von knapp 29 m³ ermittelt. In Gruppe B wurden in beiden Kanälen insgesamt 55,8 m³ Gülle gemessen. Umgerechnet auf die in jeder Gruppe ausgemästeten Schweine sind dies 0,62 m³ (Gruppe A) bzw. 0,61 m³ (Gruppe B) pro Tier. Dies bestätigt Untersuchungen aus Schwarzenau, die in den Jahren 2010 bis 2013 durchgeführt wurden (Lindermayer et al., 2013). Die Güllemengen wurden ohne Waschwasser ermittelt. Nach der Ferkelaufzucht konnte aus technischen Gründen keine Güllemengenermittlung durchgeführt werden.

In Tabelle 11 sind ausgewählte Inhaltsstoffe der beprobten Güllen beider Versuchsgruppen gegenübergestellt. In der Mastschweinegülle von Fütterungsgruppe B wurden höhere Gehalte an Gesamt-N und NH₄-N analysiert. Die Ammoniakverluste über die Stallluft sind dabei zu diskutieren. Bei der Ferkelgülle wurden höhere N-Gehalte in Gruppe A ermittelt. Die Unterschiede beim P waren gering. Auffällig sind die großen Unterschiede beim Kupfergehalt zwischen den Güllen von Ferkeln und Mastschweinen um den Faktor 4,5 bis 5,3.

Tabelle 11: *Analysierte Inhaltsstoffe der angefallenen Güllen (Angaben in der TM)*

		Gülle, Ferkelaufzucht		Gülle, Schweinemast	
		A	B	A	B
TM	%	4,28	5,62	3,58	3,28
org. TM	%	3,23	4,33	2,39	2,16
N-gesamt	g/kg	103,0	97,4	93,7	122,4
NH ₄ -N	g/kg	58,0	51,4	71,5	74,2
P	g/kg	10,2	10,4	26,6	25,2
K	g/kg	63,8	50,4	77,6	66,4
Mg	g/kg	12,3	13,1	26,1	25,2
Ca	g/kg	22,6	18,5	27,0	29,9
S	g/kg	5,94	6,98	8,63	8,73
B	mg/kg	45,1	29,0	50,0	30,4
Cu	mg/kg	1281	1197	286	227
Co	mg/kg	0,95	0,94	1,43	1,42
Mn	mg/kg	527	495	860	928
Zn	mg/kg	622	546	1217	1224

3 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

In der Ferkelaufzucht zeigte der Einsatz des Mineralfutters mit höheren Gehalten an Aminosäuren in Verbindung mit einem geringeren Anteil an SES in der Ration keinen Effekt auf die Tageszunahmen aber einen signifikant niedrigeren Futtermittelverbrauch.

Nach Umstellung in die Mast wurden bis etwa 60 kg LM signifikant niedrigere Tageszunahmen bei Umsetzung des Mineralfutterkonzepts mit höheren Gehalten an Aminosäuren festgestellt. In der Mittel- und Endmast zeigten sich diese signifikanten Effekte nicht mehr. Im Mittel der Mast waren die Tageszunahmen jedoch signifikant niedriger. Zu diskutieren ist der fast durchgängige und zum Teil signifikant niedrigere Futtermittelverbrauch vom Absetzen bis etwa 60 kg LM in dieser Gruppe.

Auf die Höhe des bezahlungsrelevanten MFA zeigte sich kein Einfluss. Die Verteilung des MFA war in beiden Versuchsgruppen vergleichbar, es ergaben sich demzufolge auch keine Auswirkungen auf den mittleren Auszahlungspreis pro kg Schlachtgewicht.

Die kalkulierten Ausscheidungen an N und P reduzierten sich durch die Umsetzung des Mineralfutterkonzepts mit den höheren Gehalten an Aminosäuren um rund 15 %. Darüber hinaus ergab sich eine Einsparung an SES von knapp 8 kg pro Tier während der Aufzucht und Mast. Diese Einsparung ist mit höheren Kosten für die Mineralfutter gegenzurechnen.

4 Literatur

Bundesverband Rind und Schwein, Hrsg. (2019): Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein (Stand: 09.04.2019).

DLG (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere, Arbeiten der DLG, Band 199, 2. Auflage DLG e.V., DLG-Verlag Frankfurt a. Main

DLG (2019): Leitfaden zur nachvollziehbaren Umsetzung stark N-/P-reduzierter Fütterungsverfahren bei Schweinen. DLG-Merkblatt 418, 4. überarbeitete Auflage, Stand 10/2019.

GfE (2008): Prediction of Metabolisable Energy of compound feeds for pigs. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 17, 199-204.

Lindermayer, H.; Preißinger W., Reindler S., Herbst, N. (2013): Erfassung, Überprüfung und Steuerung der Nährstoff- und Gülleströme in der Schweinehaltung. LfL-Schriftenreihe 5/2013, 2. Auflage

Preißinger, W., Propstmeier, G., Scherb, S. (2016): Weniger Soja, geringere Futterkosten: Bayer. Landw. Wochenbl. 21, 56-57

Preißinger, W., Htoo, J.K., Propstmeier, G., Scherb, S., Müller, M. (2017): Einfluss unterschiedlicher Aminosäurezulagen bei verminderten Einsatzmengen von Sojaextraktionsschrot auf Mast- und Schlachtleistung von Schweinen. In A. Zeyner, H. Kluth, M. Bulang, M. Bochina und M. Bachmann (Hrsg.): 14. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, 21.-23. November 2017 Lutherstadt Wittenberg, 51-53.

VDLUFA (2012): Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch), Bd III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, VDLUFA-Verlag Darmstadt.

VDLUFA (2022): Analysenspielräume (ASR), Version 13 (2022)

Weber, M., Müller, M. (2015): Optimierung der Eiweißversorgung von Mastschweinen: In: Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, Fulda 2015, Hrsg.: Verband der Landwirtschaftskammern, Bonn, 201–204

Weber, M., Müller, M. (2016): Einfluss einer Rohprotein- und Phosphorreduzierung im Futter auf die Mast- und Schlachtleistung von Schweinen: In: Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, Fulda 2016, Hrsg.: Verband der Landwirtschaftskammern, Bonn, 168–171