

Mastversuch mit unterschiedlichen Gehalten an mineralischem Phosphor, 2. Durchgang (Versuch S 122)

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

1 Einleitung

Die Ausscheidungen von Stickstoff (N) und Phosphor (P) über die Tiere gilt es weiter zu minimieren, zumal eine Novellierung der seit 2017 bestehenden Düngeverordnung (DÜV) bevorsteht. Die Mast von Schweinen mit sehr geringen Mengen an bzw. gänzlich ohne mineralischen Phosphor wird deshalb propagiert. Praktiker und Forscher berichten diesbezüglich von guten Leistungen bei reduzierten Phosphorgehalten (Stalljohann und Schulze Langenhorst 2011; Stalljohann 2015, N.N., 2015). In einem ersten Versuch aus Schwarzenau zeigte der gänzliche Verzicht auf mineralischen Phosphor im Mineralfutter keine negativen Effekte auf Leistung, Knochenzusammensetzung und Fundament (Nüsslein et al. 2018). Demgegenüber berichten Meyer und Vogt (2018) bei sehr hohen Leistungen (> 1000 g tägliche Zunahmen) von geringeren täglichen Zunahmen bei starker Phosphorreduzierung. In einem weiteren Versuch in Schwarzenau wurde getestet, wie sich das gänzliche Weglassen von mineralischem Phosphor im Mineralfutter auf die Leistung und die Phosphorbilanz in der Schweinemast auswirkt.

2 Versuchsdurchführung

Der Mastversuch wurde am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum (LVFZ) für Schweinehaltung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 48 Mastläufer der Rasse Pi x (DL x DE) nach Lebendmasse (LM), Abstammung und Geschlecht ausgewählt und gleichmäßig auf folgende Behandlungsgruppen aufgeteilt:

- Kontrollgruppe: 1,5 % Phosphor im Mineralfutter
- Testgruppe: 0 % Phosphor im Mineralfutter

Die Mastschweine wurden in 4 Buchten zu je 12 Tieren auf Betonspalten ohne Einstreu gehalten. Sie waren zu Versuchsbeginn im Durchschnitt 68 Tage alt und wogen im Mittel knapp 28 kg. Pro Behandlung wurden 2 Buchten gemischtgeschlechtlich aufgestellt. Der Versuch gliederte sich in 3 Mastphasen. Die Futterzuteilung erfolgte über Abrufstationen mit integrierter Futterverwiegung für das Einzeltier (Compident MLP, Schauer Agrotronic, GmbH). Die LM wurden wöchentlich am Einzeltier erfasst. Während des Versuchs wurde der Kot der Tiere in der Bucht einmal pro Woche bonitiert (Note 1 bis 4 von hart bis wässrig). Bei Erreichen von ca. 120 kg LM wurden die Mastschweine nach den Vorgaben der Mastleistungsprüfung (ZDS, 2017) an der i Terminen im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet. Zu

Seite 1 von 7

Versuchsbeginn, in der Mitte des Versuchs sowie bei Versuchsende wurde eine Exterieurbeurteilung anhand der Linearen Beschreibung von Jungsauen nach Hilgers und Hühn (2008) durchgeführt. Beurteilt wurden Hinterbeinwinkelung, Hinterbeinfesselung, Röhrbeinstärke, Hinterbeinstellung, Vorderbeinstellung sowie die Klauen.

Die Futtermischungen basierten auf Getreide, Sojaextraktionsschrot und Mineralfutter. Sie wurden in der Versuchsmahl- und Mischanlage Schwarzenau hergestellt und im Labor der Abteilung Qualitätssicherung und Untersuchungswesen der LFL in Grub nach VDLUFA-Methoden analysiert (VDLUFA, 2012).

Die Zusammensetzungen und kalkulierten Inhaltsstoffe der Versuchsrationen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Stickstoff- und Phosphorgehalte wurden nach den Vorgaben der DLG, 2014 bilanziert.

Tabelle 1: Zusammensetzung und kalkulierte Inhaltsstoffe der Versuchsrationen (Angaben bei 880 g TM)

		Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		Kontrolle	Testgruppe	Kontrolle	Testgruppe	Kontrolle	Testgruppe
Gerste	%	35	35	40	40	44	44
Weizen	%	44	44	44	44	45,5	45,5
Soja 44	%	17,5	17,5	12,5	12,5	7,0	7,0
Sojaöl	%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mifu* 1,5 % P, 18 % Ca	%	3	--	3	--	3	3
Mifu* 0 % P, 16 % Ca	%	--	3	--	3	--	--
ME	MJ	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Rohfaser	g	40	40	38	38	36	36
Rohprotein	g	173	173	156	156	139	139
Lysin	g	10,6	10,6	9,4	9,4	8,1	8,1
Met + Cys	g	6,2	6,2	5,8	5,8	5,4	5,4
Threonin	g	6,6	6,6	6,0	6,0	5,2	5,2
Ca	g	6,7	6,1	6,6	6,0	6,4	5,8
P	g	4,3	3,8	4,1	3,7	3,9	3,5

* 4170 OTU 6-Phytase (4a16); 12 % Lysin; 2,5 % Methionin; 3,5 % Threonin; 0,2 % Tryptophan

3 Ergebnisse

3.1 Futteranalysen

In Tabelle 2 sind die analysierten Inhaltsstoffe der Versuchsrationen angegeben. Über alle Mastabschnitte waren die Inhaltsstoffe der Kontroll- und Testrationen mit Ausnahme des Phosphorgehalts vergleichbar. In Mastabschnitt 1 lagen die Rohprotein- und Lysingehalte beider Rationen unterhalb der vorab kalkulierten Werte. Die Methioningehalte lagen durchgehend niedriger als kalkuliert. Ansonsten stimmten die analysierten Gehalte im Rahmen der Analysenspielräume gut mit den kalkulierten Werten überein.

Tabelle 2: Analyisierte Inhaltsstoffe der Versuchsrationen (Angaben bei 880 g TM)

		Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		Kontrolle (1,5 % P)	Testgruppe (0 % P)	Kontrolle (1,5 % P)	Testgruppe (0 % P)	Kontrolle (1,5 % P)	Testgruppe (0 % P)
Trockenmasse	g/kg FM	898	898	888	884	882	878
Rohasche	g/kg	45	44	44	46	35	38
Rohprotein	g/kg	163	164	153	152	139	134
Rohfaser	g/kg	37	37	35	38	32	30
Rohfett	g/kg	34	28	21	26	24	22
Stärke	g/kg	476	479	458	476	509	526
Zucker	g/kg	24	23	15	15	14	13
aNDFom	g/kg	119	118	116	137	113	113
ADFom	g/kg	47	47	47	50	40	41
ME	MJ/kg	13,45	13,37	13,20	13,16	13,47	13,47
Kalzium	g/kg	6,2	6,1	7,4	6,3	5,1	5,2
Phosphor	g/kg	4,4	3,6	4,0	3,6	3,6	3,3
Natrium	g/kg	1,7	1,6	2,0	1,6	1,2	1,4
Magnesium	g/kg	2,6	2,4	2,9	2,8	2,2	2,3
Kalium	g/kg	7,1	7,3	6,0	6,2	5,3	5,1
Kupfer	mg/kg	20	18	23	22	14	17
Zink	mg/kg	105	100	116	115	84	91
Lysin	g/kg	10,1	9,9	10,1	10,3	7,8	7,7
Methionin	g/kg	2,6	2,6	2,8	3,0	2,4	2,3
Cystin	g/kg	2,1	2,2	2,4	2,5	2,2	2,2
Threonin	g/kg	6,1	6,2	5,7	5,9	4,9	4,7
Tryptophan	g/kg	2,0	2,1	1,8	1,7	1,6	1,1

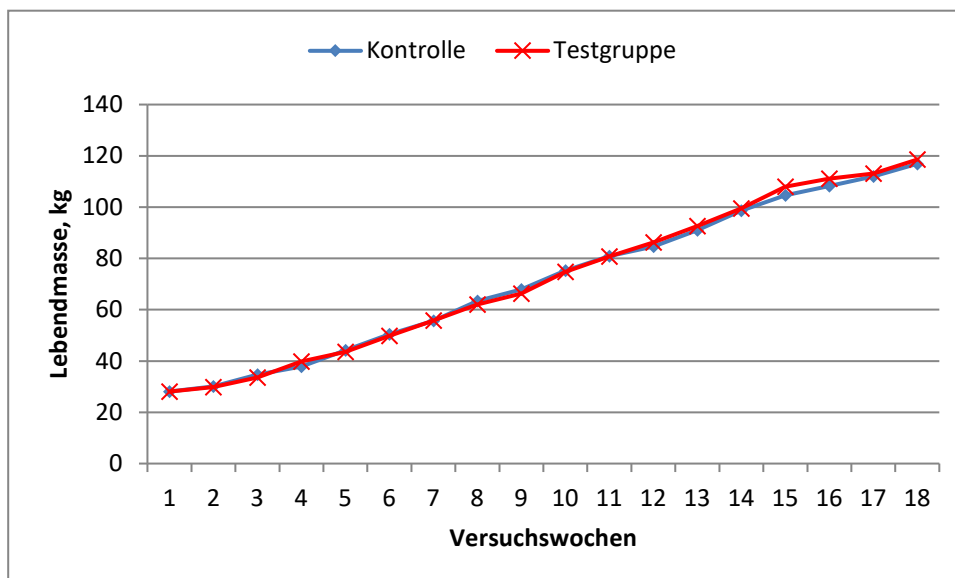


Abbildung 1: Entwicklung der Lebendmasse während des Versuchs

Mit 2,1 gegenüber 2,0 kg pro Tier und Tag war im Mittel des Versuchs ein signifikant höherer Futterabruß in der Testgruppe zu verzeichnen. Während sich in der Anfangsmast mit jeweils 1,5 kg pro Tier und Tag noch keine Unterschiede zeigten, war in der Mittel- und Endmast der Futterabruß in der Testgruppe durchgängig um 0,15 bis 0,18 kg pro Tier und Tag höher. Im Mittel der gesamten Mast zeigte sich mit 2,64 und 2,7 kg Futter pro kg Zuwachs kein Einfluss der Behandlung auf den Futteraufwand.

Signifikante Unterschiede traten in der Anfangs- und Mittelmast auf. Während in der Anfangsmast der Futteraufwand in der Testgruppe signifikant niedriger lag, wurde in der Mittelmast in dieser Gruppe ein signifikant höherer Futteraufwand berechnet.

Tabelle 3: Tägliche Zunahmen, Futterverzehr (LSQ-Mittelwerte)

		Kontrolle	Testgruppe	p ¹⁾
Tiere/Ausfälle	n	24/0	22/2	
Lebendmasse				
Beginn	kg	27,9	27,8	0,865
Futterwechsel 1	kg	62,8	61,3	0,299
Futterwechsel 2	kg	83,9	85,7	0,247
Ende	kg	121,6 ^b	124,2 ^a	0,034
Tägliche Zunahmen				
Anfangsmast	g	712	685	0,260
Mittelmast	g	753 ^b	873 ^a	0,001
Endmast	g	816	849	0,245
gesamt	g	761	789	0,131
Futterabruf pro Tag				
Anfangsmast	kg	1,51	1,54	0,552
Mittelmast	kg	2,12 ^b	2,27 ^a	0,026
Endmast	kg	2,48 ^b	2,66 ^a	0,017
gesamt	kg	2,01 ^b	2,13 ^a	0,030
Futteraufwand pro kg Zuwachs				
Anfangsmast	kg	2,13 ^a	2,25 ^b	0,017
Mittelmast	kg	2,83 ^b	2,61 ^a	0,014
Endmast	kg	3,04	3,15	0,187
gesamt	kg	2,64	2,70	0,313

1) Irrtumswahrscheinlichkeit

Der Verlauf des Futterabrufs ist Abbildung 2 zu entnehmen.

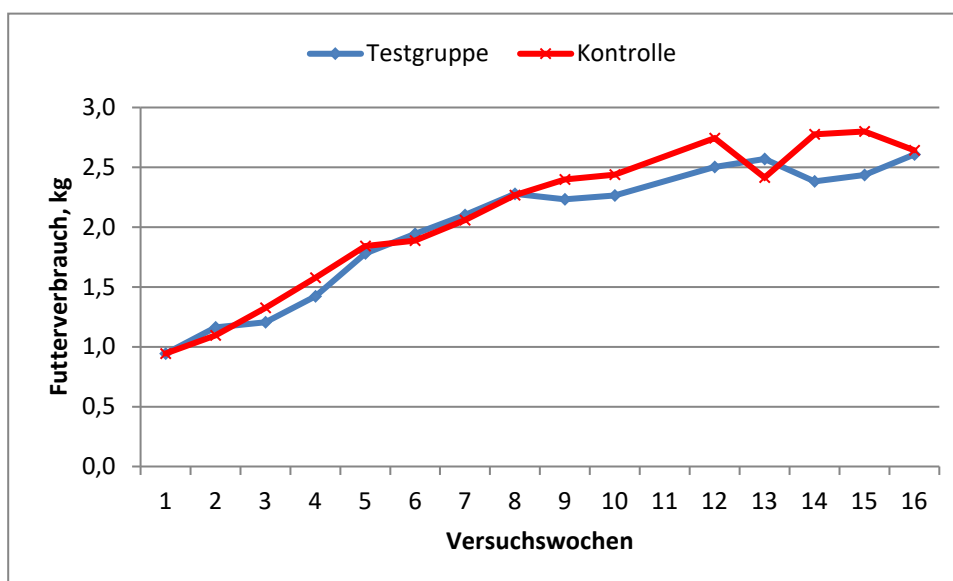


Abbildung 2: Verlauf des Futterverbrauchs während des Versuchs (880 g TM)

Der Kot in den Buchten wurde durchgängig mit der Note 2 als normal bewertet.

Bei der Fundamentbeurteilung anhand der Linearen Beschreibung waren ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen zu erkennen. Alle Merkmale lagen sowohl bei Mastbeginn als auch bei Mastende nahe am Optimum von 5 (Tabelle 4). Die Veränderungen im Verlauf der Mast waren gering.

Tabelle 4: Lineare Beschreibung des Fundaments der Versuchstiere, Ziffernskala 1-9, Optimum bei 5

		Hinterbein- winkelung	Hinterbein- fesselung	Röhrbein- stärke	Hinterbein- stellung	Vorderbein- stellung	Klauen
Kontrolle	Mastbeginn	5,4	4,6	4,8	4,8	4,5	6,8
	Mastmitte	5,3	4,4	5,0	5,1	5,0	6,7
	Mastende	5,2	4,4	5,2	5,1	5,4	6,5
	Differenz	0,2	0,2	0,4	0,3	0,9	0,3
Testgruppe	Mastbeginn	5,3	4,4	5,0	4,5	4,6	6,2
	Mastmitte	5,2	4,4	4,9	4,6	4,5	6,2
	Mastende	5,1	4,4	4,9	4,6	4,5	6,5
	Differenz	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1

3.2 Schlachtleistungen

Die Schlachtleistungsparameter sind in Tabelle 5 dargestellt. Der Muskelfleischanteil war in beiden Versuchsgruppen mit 60,8 % als sehr gut einzustufen. Die Phosphorversorgung zeigte bei allen relevanten Schlachtparametern keinen signifikanten Einfluss.

Tabelle 5: Schlachtleistungsparameter (LSQ-Mittelwerte)

		Kontrolle	Testgruppe	p ¹⁾
Schlachtgewicht	kg	98,3	100,2	0,065
Ausschlachtung	%	81,4	81,2	0,531
Rückenmuskelfläche	cm ²	61,3	59,9	0,245
Fettfläche	cm ²	16,1	15,9	0,749
Muskelfleisch	%	60,8	60,8	0,932
Fleisch i. Bauch	%	59,4	59,2	0,854

¹⁾ Irrtumswahrscheinlichkeit

3.3 Stickstoff- und Phosphorbilanzierung

Die Stickstoff- und Phosphorausscheidungen wurden nach den Vorgaben der DLG (2014) errechnet und sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Durch Weglassen des mineralischen Phosphors wurden trotz des höheren Futteraufwands in dieser Gruppe 16 % weniger Phosphor pro Tier ausgeschieden. Die etwas höhere N-Ausscheidung in der Testgruppe ist dem höheren Futteraufwand bei vergleichbaren Rohproteingehalten der Rationen geschuldet.

Tabelle 6: Stickstoff- und Phosphorausscheidungen)

		Kontrolle	Testgruppe
% P im Min.-Futter		1,5/1,5/1,5	0/0/0
N-Aufnahme pro Tier	kg	5,95	6,13
N-Ansatz pro Tier	kg	2,40	2,42
N-Ausscheidung pro Tier	kg	3,55	3,71
N-Ausscheidung relativ	%	100	104
P-Aufnahme pro Tier	g	979	901
P-Ansatz pro Tier	g	478	482
P-Ausscheidung pro Tier	g	501	418
P-Ausscheidung relativ	%	100	84

4 Zusammenfassung

Im Fütterungsversuch wurde durch das Weglassen von mineralischem Phosphor im Mineralfutter kein negativer Effekt auf Futterraufnahme und Leistung festgestellt. Während im 1. Mastabschnitt die Tageszunahmen in der Testgruppe noch knapp 30 g niedriger lagen, wurde dies in den folgenden Mastabschnitten mehr als kompensiert. Die Schlachtleistungsparameter waren in beiden Versuchsgruppen nahezu gleich.

Der Verzicht auf mineralischen Phosphor führte rechnerisch zu 16 % geringeren Phosphorausscheidungen. In Abbildung 3 sind die Zunahmen, der Futterabruß, der Futteraufwand je kg Zuwachs sowie der Muskelfleischanteil relativ zur Kontrollgruppe mit 1,5 % Phosphor im Mineralfutter dargestellt. Der Versuch zeigt, dass zumindest ab 60 kg LM bei Zulage von Phytase auf mineralischen Phosphor im Mineralfutter verzichtet werden kann.

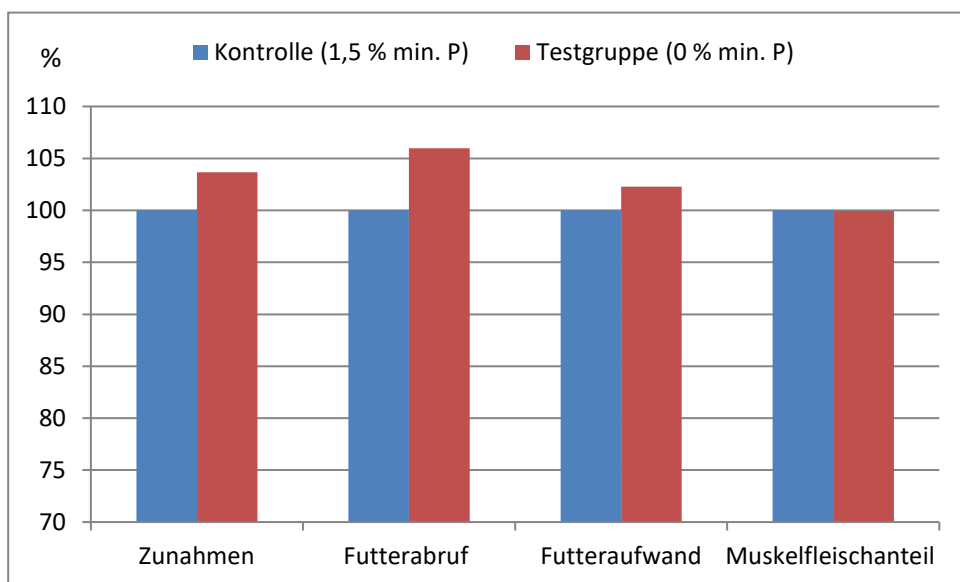


Abbildung 3: Zunahmen, Futterverbrauch, -aufwand und Muskelfleischanteil (Kontrolle=100%)

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

Hilgers, J.; Hühn, U. (2008): Sauen auf gute Fundamente züchten. Die Zuchtverbände sollen bei der Bonitur der Sauen ein einheitliches Bewertungsschema nutzen, um vergleichbare Zuchtwerte zu erhalten. dlz (12), 105-109

- Meyer, A.; Vogt, W. (2018): Starke Phosphorreduzierung in der Schweinemast. In Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 153-155
- N.N. (2015): Mästen ohne Phosphor. Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben
- Nüßlein, A.; Preißinger, W.; Durst, L.; Propstmeier, G.; Scherb, S. (2018): Unterschiedliche Gehalte an mineralischen Phosphor für Schweine – Auswirkungen auf zootechnische Parameter, Knochenzusammensetzung und Exterieur. In Tagungsband Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung, 149-152
- Stalljohann, G.; Schulze Langenhorst, C. (2011); Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe, 11, 2011, S.48-49.
- Stalljohann, G. (2015): Gut füttern mit weniger N und P. Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe, 29, 2015, S.39-41.
- VDLUFA-Methodenbuch Band III: Die Untersuchung von Futtermitteln 3. Aufl. 1976, 8. Ergänzungslieferung 2012, VDLUFA-Verlag Darmstadt.
- ZDS (Zentralverband der deutschen Schweineproduktion e.V), Hrsg. 2017: Richtlinie für die Stationsprüfung auf Mastleistung, Schlachtkörperwert und Fleischbeschaffenheit beim Schwein (Stand: 18.04.2017)