

August, 2019

# **Mastversuch mit unterschiedlichen Gehalten an mineralischem Phosphor, 3. Durchgang bei Flüssigfütterung (Versuch S 124)**

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 sollte getestet werden, wie sich das Weglassen von mineralischem Phosphor im Mineralfutter in einzelnen Fütterungsabschnitten auf die Leistung und die Phosphorbilanz in der Schweinemast auswirkt. Im Gegensatz zu vorausgegangenem Versuchen in Schwarzenau wurde vorliegender Versuch bei Flüssigfütterung durchgeführt.

## **2 Versuchsdurchführung**

Der Mastversuch wurde am Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum (LVFZ) für Schweinehaltung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Schwarzenau durchgeführt. Dazu wurden 192 Mastläufer der Rasse Pi x (DL x DE) nach Lebendmasse (LM), Abstammung und Geschlecht ausgewählt und gleichmäßig auf folgende Behandlungsgruppen aufgeteilt:

Kontrolle: 1,5 % P im Mineralfutter der Anfangs-, Mittel-, und Endmast  
Testgruppe: 1,5% P im Mineralfutter der Anfangsmast, kein P im Mineralfutter in den folgenden Mastabschnitten.

Die Mastschweine wurden in 16 Buchten zu je 12 Tieren auf Betonspalten ohne Einstreu gehalten. Sie waren zu Versuchsbeginn im Durchschnitt 68 Tage alt und wogen im Mittel knapp 28,5 kg. Pro Behandlung wurden 2 Buchten weiblich, 2 Buchten männlich kastriert und 4 Buchten gemischtgeschlechtlich aufgestellt. Der Versuch gliederte sich in 3 Mastphasen. Die Fütterung erfolgte am Langtrog mit Sensorsteuerung (Firma Schauer). Die Flüssigfuttermengen wurden für jede Bucht automatisch verwogen. Die Trockenmassen (TM) der Fließfütterationen wurden wöchentlich bestimmt. Die Futterumstellungen auf

Mittel- bzw. Endmast fanden bei allen Tieren zur gleichen Zeit statt. Die LM wurden wöchentlich am Einzeltier erfasst. Während des Versuchs wurde der Kot der Tiere in der Bucht einmal pro Woche bonitiert (Note 1-4 von hart bis wässrig). Bei Erreichen von ca. 120 kg LM wurden die Mastschweine nach den Vorgaben der Mastleistungsprüfung (ZDS, 2017) im Versuchsschlachthaus Schwarzenau geschlachtet.

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)*

<b>P im Mineralfutter</b>		<b>Anfangsmast</b>		<b>Mittelmast</b>		<b>Endmast</b>	
		<b>1,5 %</b>	<b>1,5 %</b>	<b>0 %</b>	<b>1,5 %</b>	<b>0 %</b>	
Gerste	%	30	35	35	37	37	
Weizen	%	51,5	51,5	51,5	55	55	
Sojaextraktionsschrot, LP	%	15,5	10,5	10,5	5	5	
Mineralfutter <sup>1</sup> , 18 % Ca, 1,5 % P	%	3	3	-	3	-	
Mineralfutter <sup>1</sup> , 16 % Ca, 0 % P	%	--	--	3	--	3	
ME	MJ	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	
Rohprotein	g	168	151	151	134	134	
Lysin	g	10,7	9,6	9,6	8,3	8,3	
Met+Cys	g	6,3	5,9	5,9	5,4	5,4	
Threonin	g	6,5	6,1	6,1	5,2	5,2	
Kalzium	g	6,6	6,5	5,9	6,4	5,8	
Phosphor	g	4,3	4,0	3,6	3,8	3,4	

<sup>1</sup> 4.170 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. Die Ca- und P-Gehalte stimmten im Rahmen der Analysenspielräume gut mit den vorab kalkulierten Werten überein. Die analysierten Inhaltsstoffe der Versuchsrationen waren über alle Mastabschnitte im Rahmen der Analysenspielräume vergleichbar.

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

P im Mineralfutter		Anfangsmast		Mittelmast		Endmast	
		1,5 %	1,5 %	0 %	1,5 %	0 %	
Trockenmasse	g/kg FM	892	884	882	886	886	
Rohasche	g/kg	45	42	42	42	43	
Rohprotein	g/kg	172	149	150	136	130	
Rohfaser	g/kg	36	33	33	34	31	
Rohfett	g/kg	23	22	23	23	22	
Stärke	g/kg	461	507	506	513	527	
Zucker	g/kg	25	18	18	14	13	
aNDFom	g/kg	120	108	108	120	111	
ADFom	g/kg	42	37	39	45	39	
ME	MJ/kg	13,3	13,4	13,4	13,3	13,3	
Kalzium	g/kg	6,3	6,7	5,9	6,5	6,4	
Phosphor	g/kg	4,3	3,9	3,6	3,8	3,1	
Natrium	g/kg	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	
Magnesium	g/kg	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	
Kalium	g/kg	7,4	5,8	5,9	5,2	4,7	
Kupfer	mg/kg	17	17	23	19	19	
Zink	mg/kg	107	107	101	117	118	
Lysin	g/kg	10,9	8,9	8,8	8,4	8,4	
Methionin	g/kg	2,9	2,6	2,6	2,5	2,4	
Cystin	g/kg	2,4	2,3	2,3	2,1	2,0	
Threonin	g/kg	6,4	5,5	5,4	5,1	4,8	
Tryptophan	g/kg	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2	

## 3.2 Mastleistungen

Aus Tabelle 3 gehen die täglichen Zunahmen, der Futterabruf aus den Stationen, der Futteraufwand sowie die Aufnahme und der Aufwand an ME hervor. Drei bzw. sieben Tage nach Versuchsbeginn mussten alle Tiere wegen Hustens (Influenza) medikamentös behandelt werden. Aufgrund von Fundamentproblemen wurden 3 Tiere der Test- und 1 Tier der Kontrollgruppe behandelt. Es fielen jedoch keine Tiere aus.

Im Mittel wurden Tageszunahmen von 814 g (Kontrolle) und 781 g (Testgruppe) bei einem Mastbeginn von 28,5 kg LM erzielt. Obwohl im ersten Mastabschnitt noch identische Rationen eingesetzt wurden, ergaben sich in der Testgruppe um 26 g niedrigere Tageszunahmen. Die Unterschiede waren dabei signifikant. Möglicherweise hat ein Influenzaausbruch zu Mastbeginn die Tiere der Testgruppe stärker beeinträchtigt. Während in der Mittelmast mit 953 und 952 g nahezu identische Zunahmen in beiden Gruppen festgestellt wurden, ergaben sich in der Endmast in der Testgruppe knapp 60 g niedrigere Tageszunahmen. Diese Differenz ließ sich statistisch absichern. In allen Mastabschnitten zeigte sich in Versuch 2 kein Effekt der P-Reduzierung auf den Futtermittelverbrauch. Mit 2,2 und 2,3 kg pro Tier und Tag fiel dieser für die Flüssigfütterung eher niedrig aus. Aufgrund der niedrigeren Tageszunahmen bei nahezu gleichem Futtermittelverbrauch waren der Futtermittelverbrauch und der Verbrauch an ME je kg Zuwachs mit 2,92 gegenüber 2,75 kg bzw. 37,8 gegenüber 35,6 MJ in der Testgruppe signifikant höher. Den Verlauf der LM-Entwicklung zeigt Abbildung 1.

Tabelle 3: LM-Entwicklung, tägliche Zunahmen, Futterverbrauch, Verbrauch an ME sowie Futter- und ME-Effizienz (LSQ-Means)

		Kontrolle	Testgruppe	p <sup>1)</sup>
<b>Lebendmasse</b>				
Beginn	kg	28,4	28,4	0,960
Futterwechsel 1	kg	58,8	57,7	0,151
Futterwechsel 2	kg	85,5	84,4	0,188
Ende	kg	119,6 <sup>a</sup>	117,7 <sup>b</sup>	0,024
<b>Mastdauer</b>	Tage	113,2	115,4	0,035
<b>Zuwachs</b>				
Anfangsmast	g	30,5 <sup>a</sup>	29,4 <sup>b</sup>	0,042
Mittelmast	g	26,7	26,7	0,929
Endmast	g	34,1	33,3	0,229
gesamt	g	91,2 <sup>a</sup>	89,3 <sup>b</sup>	0,016
<b>Tägliche Zunahmen</b>				
Anfangsmast	g	725 <sup>a</sup>	699 <sup>b</sup>	0,042
Mittelmast	g	953	952	0,929
Endmast	g	816 <sup>a</sup>	758 <sup>b</sup>	0,002
gesamt	g	814 <sup>a</sup>	781 <sup>b</sup>	0,004
<b>Futterverbrauch pro Tag</b>				
Anfangsmast	kg	1,63	1,65	0,839
Mittelmast	kg	2,22	2,38	0,149
Endmast	kg	2,68	2,65	0,886
gesamt	kg	2,22	2,27	0,648
<b>Futteraufwand pro kg Zuwachs</b>				
Anfangsmast	kg	2,24 <sup>a</sup>	2,36 <sup>b</sup>	0,003
Mittelmast	kg	2,34	2,52	0,052
Endmast	kg	3,32	3,54	0,078
gesamt	kg	2,75 <sup>a</sup>	2,92 <sup>b</sup>	0,004
<b>ME-Aufnahme pro Tag</b>				
Anfangsmast	MJ	21,5	21,7	0,839
Mittelmast	MJ	29,7	31,4	0,251
Endmast	MJ	35,8	35,6	0,952
gesamt	MJ	28,9	29,4	0,728
<b>ME-Aufwand pro kg Zuwachs</b>				
Anfangsmast	MJ	29,5 <sup>a</sup>	30,9 <sup>b</sup>	0,003
Mittelmast	MJ	31,3	33,3	0,110
Endmast	MJ	44,4	47,6	0,054
gesamt	MJ	35,6 <sup>a</sup>	37,8 <sup>b</sup>	0,010

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit

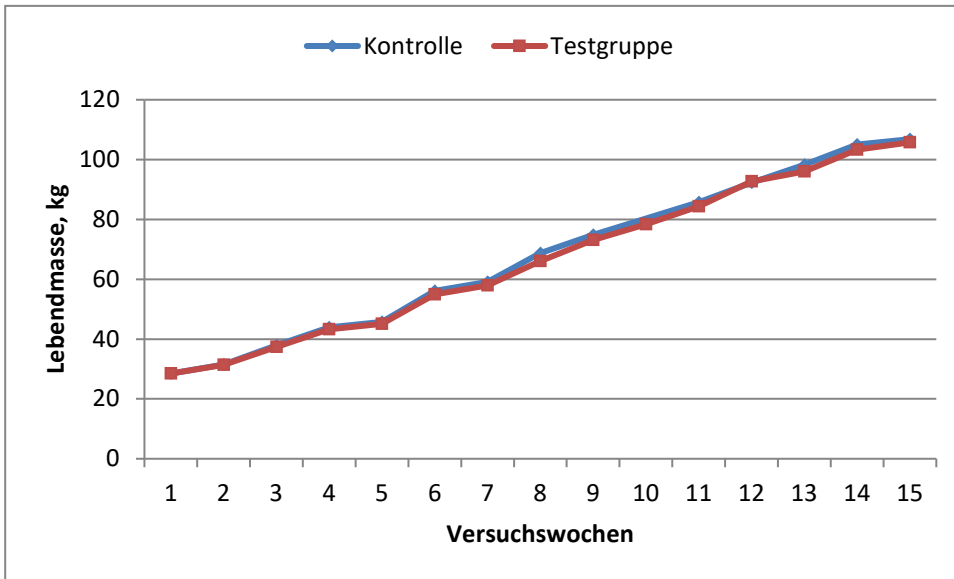


Abbildung 1: Entwicklung der Lebendmasse der Tiere im Verlauf des Versuchs

In Abbildung 2 ist der Verlauf des Futterverbrauchs während des Versuchs dargestellt.

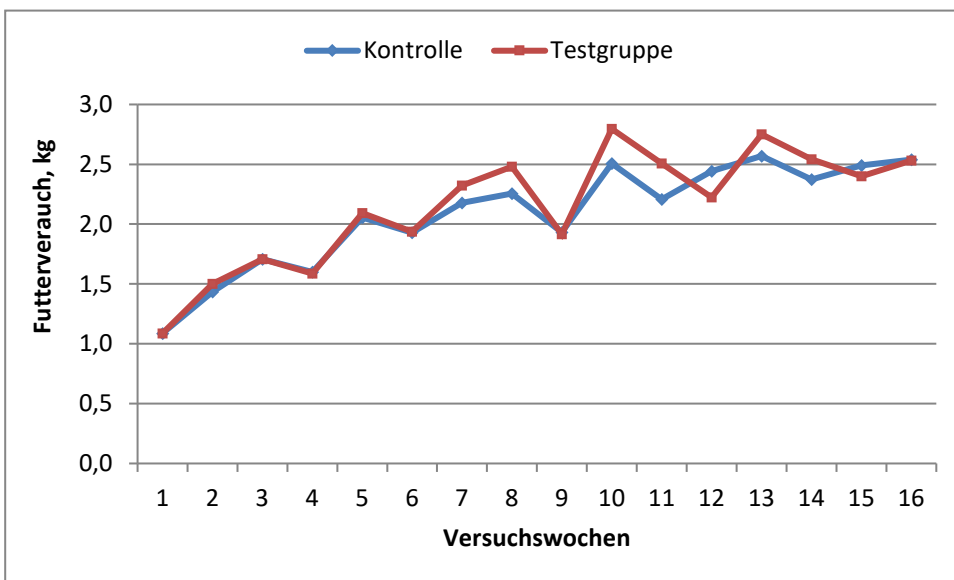


Abbildung 2: Verlauf des Futterverbrauchs während des Versuchs (880 g TM)

### 3.3 Schlachtleistungen

Die Schlachtleistungsparameter sind in Tabelle 4 dargestellt. Der Muskelfleischanteil war mit 60,3 bzw. 60,6 % im Geschlechtermix als sehr gut einzustufen. Die Phosphorversorgung zeigte bei den relevanten Schlachtparametern keinen signifikanten Einfluss. Rückenmuskelfläche und Ausschachtung lagen in der Testgruppe signifikant höher.

Tabelle 4: Schlachtleistungsparameter (LSQ-Mittelwerte)

		Kontrolle	Testgruppe	p <sup>1)</sup>
Schlachtgewicht	kg	96,9	96,7	0,770
Ausschlachtung	%	81,1 <sup>b</sup>	82,2 <sup>a</sup>	<0,001
Rückenmuskelfläche	cm <sup>2</sup>	57,2 <sup>b</sup>	58,4 <sup>a</sup>	0,031
Fettfläche	cm <sup>2</sup>	15,8	15,3	0,173
Muskelfleisch	%	60,3	60,6	0,166
Fleisch i. Bauch	%	59,2	59,2	0,875

<sup>1)</sup> Irrtumswahrscheinlichkeit

### 3.4 Kotkonsistenz

Der Kot in den Buchten wurde durchgängig mit der Note 2 als normal bewertet. Ein Effekt der P-Reduzierung wurde nicht festgestellt.

### 3.5 Stickstoff- und Phosphorbilanzierung

Die Stickstoff- und Phosphorausscheidungen sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Durch Reduzierung des mineralischen Phosphors ab 60 kg LM wurden trotz signifikant höheren Futteraufwands in dieser Gruppe 11 % weniger Phosphor pro Tier ausgeschieden. Die höhere N-Ausscheidung in der Testgruppe ist dem höheren Futteraufwand bei vergleichbaren Rohproteingehalten der Rationen geschuldet.

Tabelle 5: Stickstoff- und Phosphorausscheidungen)

		Kontrolle	Testgruppe
% P im Min.-Futter		1,5/1,5/1,5	1,5/0/0
N-Aufnahme pro Tier	kg	5,83	5,97
N-Ansatz pro Tier	kg	2,33	2,29
N-Ausscheidung pro Tier	kg	3,50	3,68
N-Ausscheidung relativ	%	100	105
P-Aufnahme pro Tier	g	968	905
P-Ansatz pro Tier	g	465	455
P-Ausscheidung pro Tier	g	503	450
P-Ausscheidung relativ	%	100	89

## 4 Schlussfolgerung

Durch den Verzicht auf mineralischen Phosphor in Rationen für Mastschweine ab 60 kg ließen sich die P-Ausscheidungen reduzieren (ca. 10 %). Die Mastleistungen wurden durch einen Influenzaausbruch zu Mastbeginn insgesamt negativ beeinflusst. Die Mastleistungen waren trotz des frühen Mastbeginns mit ca. 28 kg LM mit ca. 800 g am Langtrog eher niedrig. Die Testgruppe hatte um 35 g signifikant niedrigere Tageszunahmen. Ergebnisse aus vorausgegangenen Versuchen konnten, zumindest was die Tageszunahmen betrifft, nicht bestätigt werden. Mit 3,1 g pro kg Futter lag der P-Gehalt im Endmastfutter sehr niedrig und war möglicherweise in diesem Mastabschnitt mit knapp 60 g niedrigeren Tageszunahmen nicht mehr bedarfsdeckend.

## 5 Literatur

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