

Schweine aktuell: Nährstoffeffiziente Schweinefütterung

Durch neue Phytasen den Phosphorgehalt reduzieren

Die neue Düngegesetzgebung zwingt Schweinehalter, die Nährstoffeffizienz der Produktion zu optimieren. Unabhängig von den Vorgaben, die letztendlich kommen werden, bleibt unstrittig, dass Überschüsse an Phosphor reduziert werden müssen. Um möglichst geringe P-Gehalte in den Wirtschaftsdüngern zu erhalten, muss der P-Gehalt in den Futtermitteln zum Teil deutlich reduziert werden. Dies ist zunächst nicht problematisch, da in der Bewertung der Futtermittel der verdauliche und nicht der Bruttosphorgehalt der Ration entscheidend ist. Das heißt, es kommt darauf an, was für das Schwein verfügbar ist.

Sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht ist eine Überversorgung mit Phosphor zu vermeiden. Eine höhere Phosphorausscheidung führt zu höheren Kosten, da mehr Fläche für die Gülle vorgehalten werden muss, das heißt gegebenenfalls Flächen zu

gepachtet oder Abnahmeverträge mit anderen Betrieben geschlossen werden müssen. Nicht selten entstehen dadurch direkte Kosten für die Produktion.

Phosphorverdaulichkeit erhöhen

Mittlerweile Standard in der Schweinefütterung ist die Verwendung von Phytasen. Phytasen sind Enzyme, die den an Phytat gebundenen Phosphor der Futterpflanzen für das Schwein verfügbar machen. Bei den Hauptgetreidearten (Weizen, Gerste, Triticale und Roggen), die in der Fütterung von Schweinen verwendet werden, liegt der an Phytat gebundene Anteil bei zirka 65 % des Gesamtphosphors. Auch beim Raps- und Sojaextraktionsschrot liegt der phytatgebundene Phosphor in einem ähnlichen Bereich. Weiterhin besitzen die Futterpflanzen pflanzeneigene Phytasen. Weizen hat zum Beispiel eine deutlich höhere Phytaseaktivität als Mais zu

verzeichnen. Kritisch für die Stabilität der pflanzeneigenen Phytase ist der Futterproduktionsprozess, in dem unter anderem Hitze und Druck entstehen, die in der Regel zur Zerstörung dieser natürlichen Phytasen führen. Dem Futter zugesetzte Phytasen müssen dementsprechend hitzestabil sein, um später die volle Wirkung im Schwein entfalten zu können.

DLG unterscheidet verschiedene Varianten

Die DLG hat bereits 2014 eine Veröffentlichung zur Bilanzierung der Nährstoffausscheidung landwirtschaftlicher Nutztiere herausgebracht. Dabei werden am Beispiel der spezialisierten Ferkelaufzucht von 8 bis 28 kg vier unterschiedliche Fütterungsverfahren unterschieden. Dies sind im Einzelnen:

- die einphasige Universalfütterung,
- die zweiphasige N- und P-reduzierte Fütterung,

- die zweiphasige stark N- und P-reduzierte Fütterung und
- die zweiphasige sehr stark N- und P-reduzierte Fütterung.

Diese Einteilung mag zunächst sehr detailliert erscheinen. Allerdings dienen die vier Kategorien dazu, die eigene Fütterungsstrategie und somit auch die Nährstoffverwertung möglichst genau abzubilden. Somit sollte sich jeder Ferkelerzeuger beziehungsweise -aufzüchter in einer der Kategorien wiederfinden. Im Hinblick auf die Bilanzierung des betrieblichen Nährstoffanfalls wird aufgrund der Berücksichtigung des Futtermittelimportes eine an die Tierleistung angepasste Fütterung noch deutlich weiter in den Vordergrund rücken. Tabelle 1 beschreibt die jeweils einzuhaltenden Vorgaben für Rohprotein- und Phosphorgehalt im Futter, die in den einzelnen Kategorien nicht überschritten werden dürfen. Die Konzeption der Versuchsfutter hat sich an diesen Vorgaben orientiert. →



Hohe Leistungen in der Ferkelaufzucht verringern den Futterbedarf je Aufzuchtferkel. Dadurch wird weniger Phosphor pro Ferkel benötigt. Über den Phytaseinsatz kann der Gehalt in der Ration zusätzlich abgesenkt werden. Fotos: Dr. Onno Burfeind

Tabelle 1: Nährstoffgehalte üblicher Standardfuttermittel für die Ferkelaufzucht von 8 bis 28 kg

(je kg Futter; Arbeiten der DLG, Band 199: Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere, 2. Auflage, 2014)

Gehalte an bei	Rohprotein (g/kg)	Phosphor (g/kg)	Umsetzbare Energie (ME) MJ/kg
Universalfütterung			
Ferkelfutter von 8 bis 15 kg LM	190	5,5	13,6
N-/P-reduziert			
Ferkelfutter I bis 15 kg	185	5,5	13,8
Ferkelfutter II ab 15 kg	180	5,3	13,4
stark N-/P-reduziert			
Ferkelfutter I bis 15 kg	180	5,3	13,8
Ferkelfutter II ab 15 kg	175	5,0	13,4
sehr stark N-/P-reduziert			
Ferkelfutter I bis 15 kg	175	5,1	13,8
Ferkelfutter II ab 15 kg	170	4,8	13,4

Versuch mit Phosphor im Fokus

In einem Fütterungsversuch am Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp (LVZ) wurden vier Fütterungsstrategien von Aufzuchtferkeln miteinander verglichen. Im Groben wurden zunächst drei verschieden stark P-abgesenkte Rationen konzipiert. Hierbei wurde der Rohproteingehalt der Rationen nicht verändert, um gesondert den Effekt der Phosphorabsenkung zu untersuchen. Die Rationen wurden nun mit unterschiedlichen Dosierungen einer Phytase der neueren Generation (Natuphos E) ergänzt, um zu testen, ob der Einsatz von Phytasen als Futterzusatzstoff die Absenkung des Phosphorgehaltes im Futter kompensieren und somit die Leistungen der Ferkel auf gleichem Niveau sicherstellen kann. Um zu gewährleisten, dass nur der Effekt der zugesetzten Phytase gemessen wird, wurde der Weizen bei hoher Temperatur vorpelletiert, um die zuvor erwähnte nat-

ürliche Phytase sicher zu inaktivieren, und erst anschließend mit den anderen Komponenten vermischt und zu den jeweils gewünschten Ferkelfuttern verarbeitet. Dadurch war es möglich, nur den Effekt der eingesetzten Phytase in den jeweiligen Dosierungen zu untersuchen. Die Menge eines Enzyms, im vorliegenden Fall Phytase, wird nicht in Gewichtseinheiten, sondern in Enzymaktivität (FTU) gemessen. Die Methode zur Bestimmung dafür ist klar definiert und bei den Landwirtschaftlichen Untersuchungs-



Phosphor wird in der Ferkelaufzucht zum großen Teil über die Futtermittel in den Betrieb verbracht.

und Forschungs-Anstalten (Lufa), die in fast allen Bundesländern mit Agrarindustrie mit Laboren vertreten sind, hinterlegt und etabliert. Die Rationskennzahlen sind in Tabelle 2 dargestellt. Die Fütterung erfolgte zweiphasig mit dem der jeweiligen Versuchsgruppe ent-

Tabelle 2: Rationskennzahlen der Fütterungsgruppen

Fütterungsabschnitt	Inhaltsstoffe		A	B	C	D
			P-reduziert	stark P-reduziert	sehr stark P-reduziert	sehr stark P-reduziert
Ferkelaufzuchtfutter I bis Tag 15	ME	MJ	14,4	14,4	14,4	14,4
	Rohprotein %	%	17,6	17,6	17,6	17,6
	Phosphor %	%	0,55	0,53	0,51	0,51
	Phytase ¹		+ 500 FTU*	+ 1000 FTU*	+ 1000 FTU*	+ 2000 FTU*
Ferkelaufzuchtfutter II von Tag 15 bis 40	ME	MJ	13,5	13,5	13,5	13,5
	Rohprotein %	%	16,9	16,9	16,9	16,9
	Phosphor %	%	0,53	0,5	0,48	0,48
	Phytase ¹		+ 500 FTU*	+ 1000 FTU*	+ 1000 FTU*	+ 2000 FTU*

¹ Phytase: Natuphos E, *Enzymaktivität gemessen in FTU (= Fitase Units)

Abbildung 1: Tägliche Zunahmen je Tier in der jeweiligen Versuchsphase und -gruppe (Least-Squares-Mittelwerte)

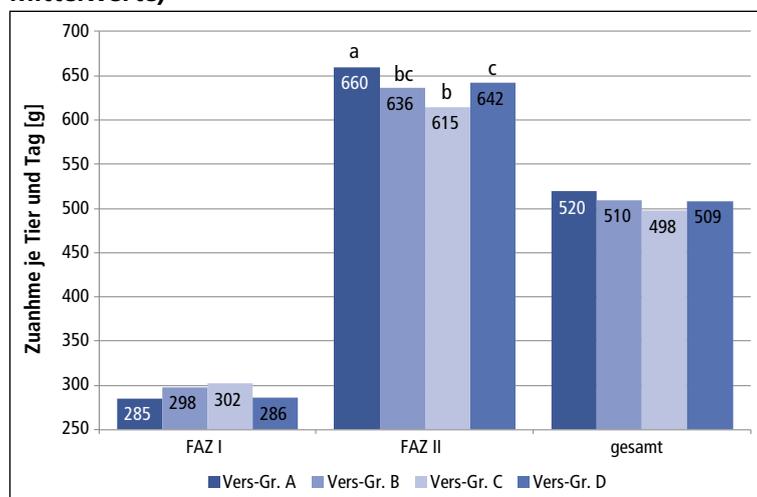
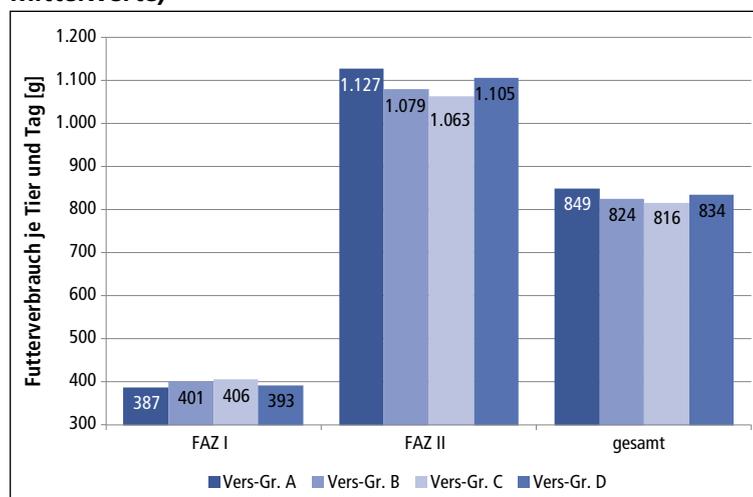


Abbildung 2: Täglicher Futterverbrauch je Tier und Tag in der jeweiligen Versuchsphase und -gruppe (Least-Squares-Mittelwerte)



sprechenden Ferkelaufzuchtfutter in Mehlform. Die Ferkel wurden beim Einstellen, zum Futterwechsel an Tag 15 und zum Ende des Versuchs an Tag 40 individuell gewogen. Weiterhin wurden die verbrauchten Futtermengen täglich buchtenweise aufgezeichnet.

Kompensieren von Leistungsabnahmen

Über den entscheidenden gesamten Versuchszeitraum von 40 Tagen lagen die Tageszunahmen, der Futterverbrauch und die Futterverwertung der Ferkel in allen



Über den Einsatz von Phytasen kann die Verdaulichkeit von Phosphor in der Ration erhöht und dieser somit abgesenkt werden. Dadurch verringert sich der Anfall pro Tier in der Gülle.

vier Gruppen auf gleichem Niveau und unterschieden sich nicht (Abbildungen 1 bis 3). Daraus ist zu schlussfolgern, dass die Absenkung von Phosphor in der Ration von Aufzuchtferkeln durch die Zugabe von Phytase kompensiert werden kann. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass die Effektivität einer Phytase nicht linear zur Dosierrate verläuft und daher Ergebnisse aus mehreren Versuchen benötigt werden, um die optimale Dosierung bestimmen und somit die Leistungen in der Ferkelaufzucht bei sehr starker Phosphorreduktion des Futters sicherstellen zu können. In der Praxis müssen die Futtermittelunternehmen daher in engem Kontakt mit den Herstellerfirmen der Phytase zusammenarbeiten, um die richtige Dosierung zu ermitteln.

Insgesamt lagen die Leistungen in diesem Ferkelversuch auf einem sehr hohen Niveau, was möglicherweise auch durch eine allgemein bessere Nährstoffausnutzung durch die Zugabe von Natuphos E in allen Gruppen begründet sein kann. Weiterhin wurde der in dem Futter eingesetzte Weizen thermisch vorbehandelt. Dadurch wurde dieser ebenfalls sehr fein. Gegebenenfalls könnte diese Behandlung ebenfalls für das insgesamt hohe Zunahmenniveau verantwortlich sein.

Konsequenzen für die Produktion

Aus den Versuchsdaten wird schnell ersichtlich, dass die Leistung der Ferkel bei sehr stark P-reduzierter Fütterung durch die Zugabe der Phytase gesichert werden kann. Gleichzeitig können gegebenenfalls Vorteile aus der geringeren P-Aus-



Für den betrieblichen Phosphorentzug sind die Erntemengen von entscheidender Bedeutung. Gemeinsam mit den örtlichen Gegebenheiten bestimmen diese die mögliche Düngemenge pro Hektar Nutzfläche.

scheidung generiert werden. In der betrieblichen Bilanzierung muss zunächst die P-Abfuhr über pflanzliche Produkte ermittelt werden. Als Beispiel soll hier ein Betrieb mit 70 ha Ackerfläche dienen, auf der Winterweizen (41,5 ha, 98 dt/ha, P-Entzug über Korn und Stroh 44,44 kg/ha), Wintergerste (11 ha, 103 dt/ha, P-Entzug über Korn und Stroh 45,36 kg/ha) und Winterraps (17,5 ha, 46 dt/ha, P-Entzug über Korn 36,1 kg/ha) geerntet wurden. Insgesamt wurden somit über die Ernteprodukte zirka 3.000 kg P aus dem Betrieb ausgeführt.

Weiterhin muss der Abfluss von Phosphor in Form der erzeugten tierischen Produkte, hier der Ferkel, ermittelt werden. Der Betrieb hat in einem Wirtschaftsjahr 12.005 Ferkel von 8 bis 30,7 kg aufgezogen und verkauft. Aus dem Gesamtzuwachs der Ferkel kann der im Produkt gebundene Phosphor errechnet werden. Je Kilogramm Ferkel werden 5,1 g Phosphor gebunden und über den Verkauf der Ferkel dem Betrieb entzogen (Tabelle 3).

Legt man nun die zuvor beschriebenen Fütterungsstrategien zugrunde, wird deutlich, dass die Phos-

Abbildung 3: Futterverwertung der Versuchsgruppen in der jeweiligen Versuchsphase und -gruppe (Least-Squares-Mittelwerte)

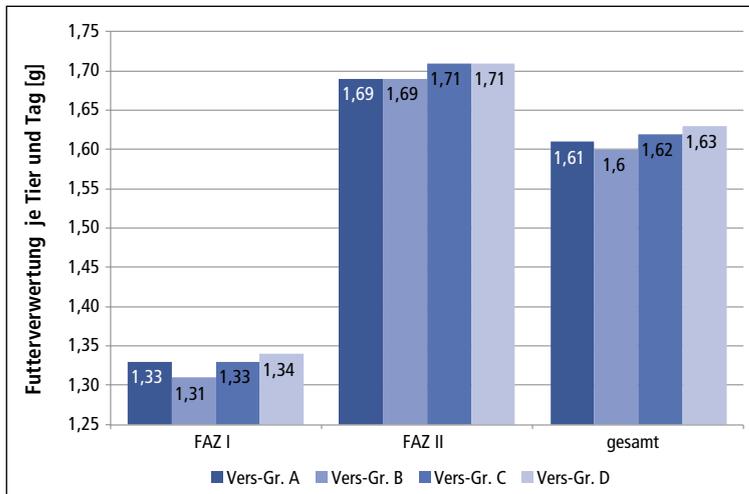


Tabelle 3: Phosphorexport in Form der aufgezogenen Ferkel

Parameter	
aufgezogene Ferkel (Stück)	12.005
Absetzgewicht (kg)	8,0
Verkaufsgewicht (kg)	30,7
Zuwachs (kg)	22,7
Phosphor/Zuwachs (g/kg)	5,1
Phosphorzuwachs/Ferkel (kg)	0,12
Nährstoffansatz im Produkt (Ferkel)	
Phosphorzuwachs FAZ (kg)	1.389,82

Tabelle 4: Über Futtermittel in den Betrieb verbrachten Phosphormengen

Nährstoffaufnahme über Futter				
zugekauftes Ferkelfutter (für 12.005 Ferkel)				
Ferkelfutter (kg)	480.800			
FAZ I (kg)	160.267			
FAZ II (kg)	320.533			
Phosphorgehalte (g/kg) im Ferkelfutter				
	Variante A	Variante B	Variante C	Variante D
FAZ I	5,5	5,3	5,1	5,1
FAZ II	5,3	5,1	4,8	4,8
Phosphoraufnahme gesamt (kg)	2.580	2.452	2.356	2.356

phormengen, die über Futter in den Betrieb verbracht wurden, mit Einsatz steigender Dosierung der Phytase Natuphos E und entsprechender Absenkung des Phosphors in der Ration abnehmen (Tabelle 4).

Nun kann aus der Differenz von Phosphoraufnahme über Futter und Phosphorabfuhr über die verkauften Ferkel die Phosphormenge bilanziert werden, welche mit der Gülle auf die zur Verfügung stehenden Anbauflächen verbracht werden muss. Es ist deutlich er-

kennbar, dass diese durch die beschriebenen Maßnahmen beachtlich abnimmt (Tabelle 5).

Der Flächenbedarf sinkt

Abhängig von der Region und der P-Versorgung der Ackerböden darf ein Betrieb Phosphor düngen, das heißt Gülle ausbringen. Ein Betrieb, der keinen weiteren Einschränkungen unterliegt, darf im sechsjährigen Mittel einen P-Bi-

lanzierungswert von + 10 kg/ha aufweisen. Der oben skizzierte Beispielbetrieb entzieht den Flächen im Mittel 42,5 kg Phosphor pro Hektar, das heißt er darf entsprechend 52,5 kg/ha düngen. Daraus ergibt sich ein reduzierter auf Phosphor bezogener Flächenbedarf, wie ebenfalls in Tabelle 5 skizziert ist. Die Anforderungen an die Düngung sind aber stark von der Region abhängig und von der aktuellen P-Versorgung der Böden. In Gebieten der P-Kulisse und bei hohen P-Gehalten im Boden ergeben sich weitere Einschränkungen. Diese sind bei der Übertragung der Beispielrechnung auf den eigenen Betrieb zu berücksichtigen. Abhängig von den jeweils möglichen Flächeneinsparungen und den regionalen P-Preisen sind durch die Implementierung einer sehr stark P-reduzierten Fütterung in der Ferkelaufzucht unterschiedlich hohe Kosteneinsparungen möglich.

Dr. Onno Burfeind
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 81-90 09-20
oburfeind@lksh.de

Claus-Peter Boyens
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 81-90 09-33
cpboyens@lksh.de

Tabelle 5: Phosphorausscheidung sinkt mit sinkenden Gehalten im Futter

Bilanzierung der Phosphorausscheidung				
	Variante A	Variante B	Variante C	Variante D
Phosphoraufnahme über Ferkelfutter (kg)	2.580	2.452	2.356	2.356
Phosphorabfuhr über Ferkelverkauf (kg)	1.389			
Phosphorausscheidung über Gülle (kg)	1.191	1.063	967	967
Phosphorentzug über pflanzliche Erzeugnisse (kg/ha)	42,5			
erlaubte Phosphordüngung (durchschnittlich, kg/ha)	52,5			
benötigte Fläche für die Produktion der Aufzuchtferkel (ha)	22,7	20,2	18,4	18,4
Differenz von P-reduziert auf stark P-reduziert (ha)	-2,4			
Differenz von P-reduziert auf sehr stark P-reduziert (ha)	-4,3			

FAZIT

Das Düngerecht führt zu der Notwendigkeit eines straffen Nährstoffmanagements in Veredlungsbetrieben. Insbesondere in der Schweineproduktion wird Phosphor schnell zum limitierenden Faktor. Die Implementierung von stark oder sehr stark P-reduzierten Fütterungsverfahren in der Ferkelaufzucht kann einen Baustein in der nährstoffeffizienten Ferkelaufzucht darstellen. Durch die Zulage von Phytase in an die jeweilige Phosphorreduktion angepassten Dosierungen kann das Leistungsniveau der Ferkel hierbei gehalten werden. Durch Einsparungen in der P-Ausscheidung wird weniger Fläche zum Nachweis des Verbleibs des vom Tier ausgeschiedenen Phosphors benötigt. Hierdurch können einzelbetrieblich in sehr unterschiedlichem Ausmaß interessante Kosteneinsparungen erzielt werden. Das steht unter anderem auch in Abhängigkeit von der Region, in der sich der Betrieb befindet, sowie von der jeweiligen P-Versorgung der bewirtschafteten Böden.



Jan Ingwersen, Sarka Götttsche-Götze, Kira Mey, Jörn Andresen, Dr. Hauke Harder, Hinnerk Wiese und Christian Dithmer bei der Besichtigung des Betriebes „Hof Wiese“ im Rahmen des Betriebsleitungs-Trainings-Unterrichts (v. li.)
Foto: Isolde Huß

Bildung schafft Zukunft

Weiterbildung im Agrarbereich

Bildung endet nicht mit dem ersten Berufs- oder Schulabschluss. Gute Bildung entscheidet somit maßgeblich über die Zukunftschancen in der Landwirtschaft sowie im vor- und nachgelagerten Bereich. Aufbauend auf der Basis einer soliden Berufsausbildung stellt die Weiterbildung den Schlüssel für den Erwerb von weitreichenden Kompetenzen dar, die ein landwirtschaftlicher Unternehmer oder ein leitender Mitarbeiter benötigen, um die richtigen strategischen und operativen Entscheidungen treffen zu können. Außerdem steigen dadurch die Chancen für die spätere finanzielle Unabhängigkeit und den ökonomischen Erfolg.

Welche schulischen Weiterbildungsangebote im Agrarbereich in Schleswig-Holstein bestehen, wird in der folgenden Übersicht dargestellt. Bewerbungen für das Schul-

jahr 2020/2021 nehmen die Schulen noch bis zum **28. Februar** entgegen.

Fachoberschule Agrarwirtschaft (FOS)

Aufnahmevoraussetzungen:

- mittlerer Bildungsabschluss
- eine abgeschlossene Berufsausbildung zum Beispiel in der Landwirtschaft, im Gartenbau, in der Forstwirtschaft oder in der Milchwirtschaft

Dauer: ein Jahr

Abschluss: Allgemeine Fachhochschulreife

Berufliches Gymnasium (BG) Fachrichtung Agrarwirtschaft oder Fachrichtung Technik, Schwerpunkt Erneuerbare Energien

Aufnahmevoraussetzungen:

- mittlerer Bildungsabschluss an einer Regional- oder Gemeinschaftsschule

Dauer: drei Jahre