

## Phytase-Zusatz und Phosphorgehalt im Schweinemastfutter

K.-H. Grünewald, VFT; R. Puntigam LfL Bayern; J.Krieg, LWK NRW

### Einleitung

Die bedarfsgerechte Phosphor(P)-versorgung von Schweinen stellt eine bedeutsame Strategie dar, um sowohl ökologischen (Düngeverordnung, TA Luft) wie auch ökonomischen Anforderungen im Zuge der tierischen Veredelung gerecht zu werden. Mit Einsatz mikrobieller Phytase kann der für das Schwein im Phytat-Komplex gering verdauliche pflanzliche Phosphor verfügbar gemacht werden. Daraus resultierend kann die endliche Ressource mineralischer Phosphor geschont und die P-Ausscheidungen sowie folgend die Umweltwirkung (z.B. Eutrophierung) minimiert werden. Ausgehend von den negativen Umwelt-Auswirkungen der P-Emissionen wurde bereits ab den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts gefordert, die P-Ausscheidungen der Nutztiere zu begrenzen. Dies ist durch eine bedarfsgerechte Anpassung der P-Gehalte im Futter, z. B. ohne Vorhalten, mit Phasenfütterung, Erhöhung der P-Verdaulichkeit (z.B. Silierung, Fermentation, Zusatz von Phytasen) möglich und konnte kontinuierlich umgesetzt werden. Ziel der vorliegenden Auswertung war es die im Rahmen des Warentests des Verein Futtermitteltest (VFT) e.V. in den Jahren von 2018-2022 untersuchten Alleinfuttermittel (AF) für Mastschweine mit älteren Daten aus den Jahren 2000-2015 im Hinblick auf deren Ausstattung an Phytase und Phosphor zu vergleichen und Fortschritte in diesem Bereich aufzuzeigen.

Dazu wurden die im Rahmen des VFT-Warentests in den Jahren 2018-2022 bei der Untersuchung erfassten AF für Mastschweine berücksichtigt und mit älteren Daten aus den Jahren 2000 bis 2015 verglichen.

Die Analyse der Alleinfuttermittel erfolgte auf deren Gehalt an Energie, Rohnährstoffen, Aminosäuren sowie der Mineralstoffe Calcium und Phosphor in Laboren nach den amtlichen Methoden. Der Zusatz von Phytase wurde den Deklarationsunterlagen entnommen (Zusatz, Dosierung Produkt) (Zusatz, Zusatzmenge, Phytase-Art, Phytase-Produkt), eine Analyse erfolgte nicht.

Die Futtermittel wurden nach Angaben der Hersteller zum Einsatzbeginn / -bereich verschiedenen Mastphasen bzw. Lebendmasseabschnitten, zugeordnet. Erfolgte diesbezüglich keine Angabe, wurde das Futter als Anfangsmastfutter angesehen, da diese auch den Anforderungen der jungen Mastschweine genügen müssen. Futtermittel, welche für die gesamte Mastperiode vorgesehen wurden, d.h. ab ca. 30/40 kg bis 110 kg LM bzw. Mastende oder die eindeutig als Universalfuttermittel beschrieben waren z.B. „Einmast“, ab 35 kg LM, wurden als Universalmastfutter erfasst.

### Ergebnisse

Anhand der Ergebnisse kann nachgewiesen werden, dass Alleinfuttermittel für Mastschweine in Deutschland überwiegend einen Phytasezusatz aufweisen, welcher sich in seiner Dosierung jedoch deutlich unterscheidet. Speziell in den Jahren zwischen 2000 und 2010 erfolgte ein deutlicher Anstieg der Einsatzhäufigkeit von Phytase. Ausgehend von einem geringen Anteil (ca. 28 %) im Jahr 2000 waren bereits im Jahr 2010 in über 86 % der geprüften Alleinfuttermittel mikrobielle Phytasen zugesetzt. In den folgenden Jahren konnte keine maßgebliche Steigerung beobachtet werden. In den letzten Jahren sind ca. 92-94 % der Alleinfuttermittel mit einem entsprechenden Zusatz ausgestattet (Abb.1). Mit der Supplementierung an mikrobieller Phytase ging in den vergangenen Jahren ebenfalls eine deutliche Reduktion an Phosphor in den AF einher, wenngleich diese aktuell

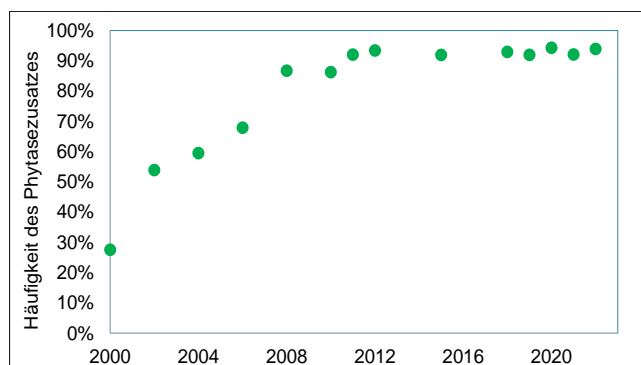


Abb. 1: Häufigkeit des Phytasezusatzes im AF für Mastschweine

vergleichbar mit dem Zusatz an Phytase stagniert. Da die aktuellen Phytasen mit Hilfe gentechnisch modifizierter Mikroorganismen hergestellt werden, ist der Einsatz von Phytasen in Öko-Futter nicht zugelassen. Neben den Futtermitteln für den Öko-Bereich sind nur vereinzelt Mastfutter ohne Phytase-Zusatz am Markt.

Im Hinblick auf die Dosierung der mikrobiellen Phytase variierten die deklarierten Gehalte zwischen 50 und knapp 2.200 Einheiten (unter Angabe versch. Einheiten wie FTU, FYT, etc.) je kg Alleinfutter (Abb. 2). Im Mittel lag die Dosierung bei 566 Einheiten. Eine deutliche Anhebung / Absenkung der Dosierung ist weder über die Jahre (im Zeitverlauf) noch im Mastverlauf (zwischen den Phasen) zu erkennen. Dies bestätigt ältere Auswertungen von Grünewald und Steuer aus dem Jahr 2013.

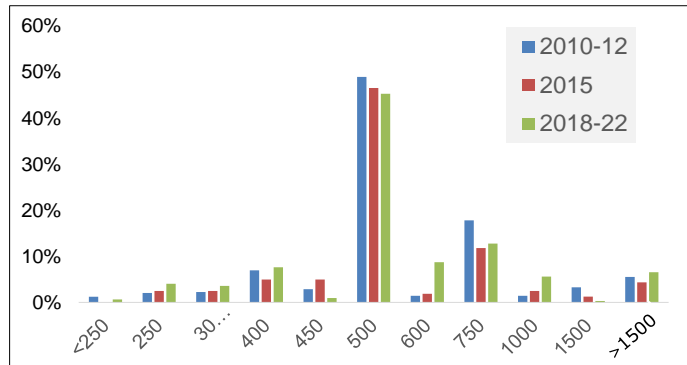


Abb. 2: Häufigkeit von Mastfutter mit unterschiedlicher Phytasedosierung im Zeitverlauf

Über den sehr langen betrachteten Zeitraum wurden ca. 20 verschiedene Phytase-Produkte eingesetzt. Die zugelassenen Phytasen weisen neben dem Mindestgehalt an Aktivität/kg AF abhängig von der jeweiligen Tierart oder Tierkategorie, unterschiedliche pH-Optima und eine unterschiedliche Kapazität der Phosphor-Freisetzung aus Phytat auf. Vorrangig galt es die angestrebte P-Ersparnis durch den Zusatz von Phytase (abhängig vom Hersteller), d.h. 1,0 g Phosphor (Monocalciumphosphat, MCP) bzw. 0,8 g verdaulicher Phosphor, anzustreben. Für die pflanzlichen Komponenten kann unter Supplementierung an Phytase laut Herstellerangaben in der Regel mit einer Verdaulichkeit von mindestens 65 % gerechnet werden. Die heute in der Nutztierernährung eingesetzten Phytasen werden vorrangig mit Pilzen, z.B. (*Aspergillus niger*) oder Bakterien (z.B. *E.coli*) hergestellt. Man unterscheidet dabei zwischen 3er- und 6er-Phytasen, wobei sich diese chemische Unterscheidung darauf bezieht, an welchem C-Atom die erste Abspaltung des P beginnt. Die Auswertungen zu den Phytaseprodukten dieser Arbeit zeigten, dass der Anteil an 6er-Phytasen über den Zeitverlauf anstieg.

Tab. 2: Kalkulierte u. realisierte P-Gehalte im Alleinfutter für Mastschweine (Mittelw. in g/kg)

	2000	2010	2015	2020	2022
<b>Futter mit Phytase</b>					
P-Deklaration	4,8	4,8	4,7	4,5	4,4
P-Befund	5,1	4,8	4,7	4,5	4,6
Diff. (Bef. - Dekl.)	0,3	0	0	0	0,2
<b>Futter ohne Phytase</b>					
P-Deklaration	5,5	5,3	4,8	5,0	5,1
P-Befund	6,0	5,4	4,7	5,2	5,8
Diff. (Bef. - Dekl.)	0,5	0,1	-0,1	0,2	0,7
Diff. P-Bef. ohne vs mit Phytase	0,9	0,6	0	0,7	1,2

Die realisierten Phosphor-Gehalte (Analysebefunde) der Alleinfutter für Mastschweine im Zeitverlauf und einzelnen Phasen sind in Abb. 3 dargestellt. Die P-Gehalte der Alleinfutter streuen innerhalb der einzelnen Prüfjahre sowie der einzelnen Mastphasen deutlich. Zusammenfassend ist jedoch eine klare Absenkung des mittleren P-Gehalts im Zeitraum von 2000 bis 2022 zu sehen.

Die konzipierten (laut Deklaration) und realisierten (Befund) Phosphor-Gehalte der Alleinfutter für Mastschweine im Zeitverlauf sind in Tabelle 2 dargestellt. Alleinfutter mit Phytase-Supplementierung liegen aktuell im Mittel ca. 1 g/kg (0,1%) niedriger im Phosphor-Gehalt als Futter ohne Phytasezusatz. Aufgrund der geringen Anzahl an Alleinfutter ohne Phytase-Zusatz und dem Einfluss von Einzelproben mit extremen Gehalten fällt der Vergleich jedoch schwer.

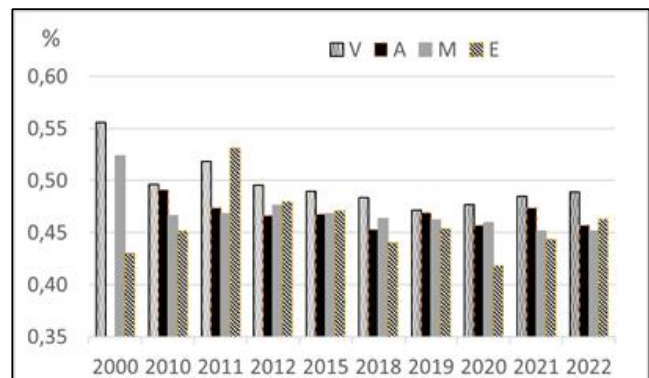


Abb. 3: mittlere P-Gehalte der Mastfutter mit Phytasezusatz in einzelnen Phasen

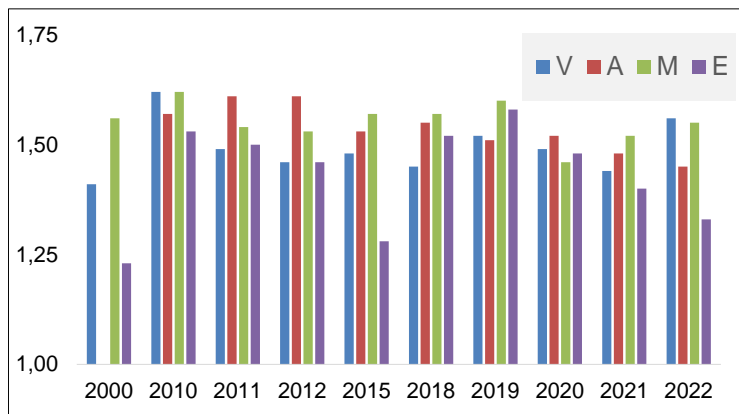


Abb. 4: Ca:P-Verhältnis in Vor- (V), Anfangs- (A), Mittel-(M) und Endmastfutter (E) mit Phytasezusatz

Bei Absenkung der P-Gehalte im Alleinfutter ist im Hinblick auf eine ausgewogene Mineralisierung der Knochen und um eine Beeinträchtigung der P-Verfügbarkeit auszuschließen, die Anpassung weiterer Mineralstoffe, insbesondere Calcium notwendig. Eine solche Anpassung der Calciumgehalte ist in den letzten Jahren erfolgt und lässt sich durch das nicht gestiegene Ca : P-Verhältnis in Abb. 4 darstellen.

### Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Auswertung wurden 1.601 Alleinfutter für Mastschweine hinsichtlich der Häufigkeit des Phytasezusatzes, der Phytasedosierung, des verwendeten Phytaseproduktes sowie die deklarierten und analysierten Phosphorgehalte über eine Zeitspanne von 2000 bis 2022 ausgewertet. Derzeit weisen ca. 92-94 % der Alleinfutter für Mastschweine einen Phytasezusatz auf. Neben zahlreichen Phytase-Produkten finden unterschiedliche Dosierungen sowohl zwischen den Produkten als auch Fütterungsphasen Anwendung. Die ermittelten P-Gehalte in den Alleinfuttern weisen im Zeitverlauf bis 2018/2019 eine deutliche Reduktion auf, aktuell ist keine weitere Reduktion nachzuweisen.

Es gilt zukünftig zu prüfen, ob eine weitere P-Reduktion durch den Einsatz neuer und effizienterer Phytasen, unter gesteigerten Dosierungen vorangetrieben werden kann. Limitierend wirken jedoch die zur Verfügung stehenden Einzelfuttermittel und deren nativer Phosphor- bzw. Phytat-Gehalt. Um eine weitere Reduktion der P-Konzentration in AF zu realisieren ist die Akzeptanz in der Praxis notwendig, was die enge Einbindung der privatwirtschaftlichen- und der Officialberatung voraussetzt.