

Einfluss der Phytase HiPhos auf die Leistung von Ferkeln

Abschlussbericht



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau



Abschlussbericht

Einfluss der Phytase HiPhos auf die Leistung von Ferkeln



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

ABSCHLUSSBERICHT

Einfluss der Phytase HiPhos auf die Leistung von Ferkeln

Studien-Nr.: 3/19

Arbeitsgruppe: Dr. M. Weber, Antje Grimmer, Ulf Gieschler
Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden
Lindenstraße 18
D-39606 Iden

Versuchsanstalt: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden
Lindenstraße 18
D-39606 Iden

Versuchspartner: DSM Nutritional Products AG
Wurmisweg 576
CH-4303 Kaiseraugst

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau
Sachsen-Anhalt
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg
Tel.: (03471)334-0; Fax: (03471)334-105
Mail: poststelle @llg.mule.sachsen-anhalt.de
www.llg.sachsen-anhalt.de

Stand: August 2019

Autor: Dr. Manfred Weber, Manfred.Weber@llg.mule.sachsen-anhalt.de

Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt.
Eine Veröffentlichung und Vervielfältigung (auch auszugsweise) ist nur mit
schriftlicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

1 Ziel der Untersuchung

Phosphor ist eines der Elemente, die in großen Mengen aus der Tierhaltung auf die Felder gelangen und ist daher in der Gülleverordnung reglementiert. Entscheidend für die P-Gehalte der Gülle ist der native P-Gehalt im Basisfutter sowie die P-Verdaulichkeit bei den Rationskomponenten – in Summe der native Gehalt an verdaulichem Phosphor. Hier gibt es große Unterschiede zwischen Futtermitteln pflanzlichen Ursprungs (P-Verdaulichkeit 10-60 %) und tierischen Ursprungs (P-Verdaulichkeit 80-90 %) sowie den mineralischen P-Quellen (P-Verdaulichkeit 70-95 %, Magnaphoskal vor Mono- vor Di-Verbindungen).

Da der Phosphor in den Futtermitteln pflanzlichen Ursprungs, durch das Fehlen des Enzyms Phytase im Verdauungstrakt des Tieres nicht ausreichend verdaut werden kann, wird dies in Größenordnungen ausgeschieden.

Deswegen werden dem Schweinefutter heute standardmäßig Phytasen zum Herausholen des Phosphors aus dem Phytinkomplex zugesetzt. Während ohne Phytase früher 5 – 6 % Phosphor im Mineralfutter enthalten waren, reichen mit Phytase heute 0-3% aus. Phytase erhöht auch die Verdaulichkeit von Ca, Fe, Zn, und hilft damit Futter- und Umweltkosten zu sparen.

Je effektiver die Phytase arbeitet, umso geringer kann die zugesetzte Menge an Phosphor im Ferkelfutter sein und umso geringer sind die Ausscheidungen.

In diesem Versuch soll eine neue hochwirksame Phytase getestet werden und der Frage nachgegangen werden, wie viel Phytasezusatz benötigt ein Ferkelfutter. Schwerpunkt soll dabei auf hohen Dosierungen liegen.

2 Prüfeinrichtung

Die Untersuchung wurde in der Lehrwerkstatt Schwein der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau in Iden durchgeführt. Die Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG) ist eine dem Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie in Sachsen-Anhalt direkt nachgeordnete Behörde.

3 Versuchsziel

Einfluss verschiedener Einsatzmengen von HiPhos auf Leistung und Gesundheitsstatus bei Ferkeln unter Praxisbedingungen eruieren.

4 Material und Methoden

4.1 Versuchsstall

Der Versuch wurde durchgeführt in der Lehrwerkstatt der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt in Iden. Die Ferkelabteile bieten Platz für jeweils 60 Tiere in 6 Buchten zu je 10 Tieren. 0,38 m² Buchtenfläche wurde jedem Tier angeboten. Der Stall wird im Unterdrucklüftungsverfahren betrieben. Die Futterzuteilung geschieht grundsätzlich per Trockenfutterautomat mit maximal 2 Ferkeln pro Fressplatz ad libitum.

4.2 Zeitraum und Umfang

Die Prüfung wird je Durchgang über 40 Tage durchgeführt. Der erste Durchgang wurde am 4.4.2018 gestartet. Der letzte Durchgang am 13.6.2018. Die letzte Ausstellung wurde am 19.7.2018 vorgenommen.

4.3 Tiermaterial

In den Versuch einbezogen wurden 300 Ferkel (Pi x Topigs). Die Tiere stammen von Sauen aus der Lehrwerkstatt der LLG. 17 Ferkel haben das Versuchsende nicht erreicht. Die Ferkel waren bei Versuchsbeginn durchschnittlich 27 Tage alt.

4.4 Fütterung

Die Futtermittel wurden isoenergetisch konzipiert. Eine gleiche Ausstattung an essentiellen AS ist selbstverständlich. Futtermittelanalysen wurden durchgeführt. Die Futtermischungen wurden vom AMK in Rottleben in Absprache mit der LLG und der DSM geliefert.

Futterrezepturen wurden nach lokalem Standard erstellt, wobei hohe native P-Gehalte vermieden wurden.

Die Versuchsgruppen wurden folgendermaßen konzipiert:

PC: Positiv Kontrolle (ohne Phytase-Zusatz)

NC: Negativ Kontrolle (abgesenkt in Ca und verd. P, ohne Phytase-Zusatz)

T1: NC plus Phytase Zusatz (500 FYT)

T2: NC plus Phytase Zusatz (1000 FYT)

T3: NC plus Phytase Zusatz (2000 FYT)

Folgender zeitlicher Ablauf der Futtermittel kam zum Einsatz:

Prestarter: bis Tag 2 nach Absetzen

Ferkelstarter: bis Tag 21 nach Absetzen

Ferkelaufzuchtfutter: ab Tag 21 nach Absetzen

Mischungsphasen von jeweils 2 Tagen sind einzuhalten (Tag 2-4 und 21-23)

Tabelle 1: Komponentenzusammensetzung der Ferkelfutter (laut Deklaration in %, Negativkontrolle)

Komponenten	Futterart	
	Ferkelaufzuchtfutter 1	Ferkelaufzuchtfutter 2
Gerste	35,00	35,00
Weizen	13,19	28,60
Weizenkleie	4,00	2,75
Sojaschrot HP	8,75	13,10
Sojabohnen dampferh.	12,00	4,00
Mais aufgeschlossen	15,00	10,00
Zuckerrübenschnitzel mell.	2,00	2,50
Molkepulver	5,00	
Mineralfutter und sonstiges	5,06	4,05

Die eingesetzten Alleinfuttermittel enthielten folgende Inhaltsstoffe:

Tabelle 2a: Futterinhaltsstoffe je kg Futter (deklariert)

	Ferkelaufzuchtfutter 1				
	PC	NC	T1	T2	T3
Rohprotein (%)	17,00	17,00	17,00	17,00	17,00
Rohfett (%)	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70
Rohfaser (%)	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
Calcium (%)	0,75	0,59	0,63	0,61	0,59
Phosphor (%)	0,58	0,40	0,45	0,43	0,40
Lysin (%)	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
Meth (%)	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
ME (MJ)	13,50	13,50	13,5	13,5	13,5

Tabelle 2b: Futterinhaltsstoffe je kg Futter (deklariert)

	Ferkelaufzuchtfutter 2				
	PC	NC	T1	T2	T3
Rohprotein (%)	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50
Rohfett (%)	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
Rohfaser (%)	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
Calcium (%)	0,72	0,56	0,60	0,58	0,56
Phosphor (%)	0,55	0,39	0,42	0,40	0,39
Lysin (%)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Meth (%)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
ME (MJ)	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00

Tabelle 3a: Futterinhaltsstoffe je kg Futter (analysiert, LLG Halle)

	Ferkelaufzuchtfutter 1				
	PC	NC	T1	T2	T3
Rohprotein (%)	17,5	17,8	17,3	17,6	17,5
Rohfett (%)	5,0	5,2	4,6	4,6	5,2
Rohfaser (%)	4,1	4,2	4,0	4,0	4,0
Calcium (%)	0,86	0,68	0,67	0,70	0,66
Phosphor (%)	0,58	0,41	0,44	0,43	0,40
Lysin (%)	1,09	1,16	1,15	1,07	1,15
Meth (%)	0,27	0,28	0,27	0,27	0,27
ME (MJ)	13,4	13,7	13,6	13,7	13,8
Phytase (FYt)	241	266	665	1127	2527
DON (mg)	0,533	0,394	0,365	0,336	0,369
Zea (mg)	0,145	0,120	0,124	0,147	0,121

Tabelle 3b: Futterinhaltsstoffe je kg Futter (analysiert, LLG Halle)

	Ferkelaufzuchtfutter 2				
	PC	NC	T1	T2	T3
Rohprotein (%)	15,7	16,5	17,0	16,6	16,7
Rohfett (%)	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7
Rohfaser (%)	4,3	3,9	4,2	4,0	4,1
Calcium (%)	0,75	0,57	0,61	0,58	0,55
Phosphor (%)	0,55	0,39	0,40	0,39	0,38
Lysin (%)	1,00	1,02	1,04	1,03	1,06
Meth (%)	0,21	0,22	0,22	0,23	0,22
ME (MJ)	13,1	13,3	13,2	13,2	13,2
Phytase (FYt)	246	279	854	1302	3084
DON (mg)	0,275	0,324	0,365	0,370	0,290
Zea (mg)	0,107	0,109	0,104	0,104	0,119

Aus den Tabellen 2 und 3 ist zu ersehen, dass die analysierten Werte unter Berücksichtigung der Analysetoleranzen den deklarierten Werten in etwa entsprechen. Eine Abweichung besteht allerdings bei der Aminosäure Lysin (evtl. keine Erfassung des zugesetzten HCL-Lysin). Zwischen den Gruppen unterscheiden sich die Werte allerdings nicht.

Zu erkennen bei allen Futtermittel ist eine stärkere Belastung mit den Mykotoxinen Zearalenon (Zea) und DON. Die Zea-Werte überschreiten sogar die für Ferkel aufgestellten Orientierungswerte. Eine Auswirkung auf die Wachstumsleistung der Ferkel ist nicht ganz auszuschließen. Dies ist möglicherweise auch ein Grund für die höhere Ausfallquote der Versuchsferkel, die in erster Linie auf Minderwachstum beruhte. Die Belastung war aber in allen Versuchsgruppen gleich.

4.5 Untersuchungsparameter

Ermittelt wurden folgende Kennwerte:

- Gewicht:
 - Körpergewicht: Einstallgewicht, 21 Tagegewicht, Ausstallgewicht (41. Tag)
 - Tägliche Gewichtszunahme (pro Einzeltier und buchtenweise)
- Futteraufnahme (Aufnahme je Bucht)
- Futteraufwand (berechnet aus Futteraufnahme und Gewichtsentwicklung je Bucht)
- Myoinositolwerte

Die Gewichtsmessungen wurden jeweils am Einzeltier vorgenommen. Die Futteraufnahme wurde gruppenweise ermittelt.

4.6 Statistik

Die Schätzung der benötigten Ferkelzahlen ergab, nach Annahme der aus vorigen Versuchen (458 g Tageszunahme, Standardabweichung 80 g) ermittelten Standardabweichungen, Tierzahlen von mind. 43 Tieren pro Gruppe zur Absicherung von ca. 0,25 Standardabweichungen im Parameter Tageszunahmen. Diese wurden angestrebt. Hierzu wurde das Testverfahren von DSS Research (http://www.dssresearch.com/toolkit/sscalc/size_a1.asp) eingesetzt.

Die Daten wurden auf Normalverteilung überprüft. Der Vergleich der Mittelwerte der unabhängigen Stichproben erfolgte anhand der T-Tabelle (zweiseitig) bei einer maximalen Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% ($\alpha=0,05$). Gleiches gilt für die einfaktorielle Varianzanalyse. Die Berechnungen wurden mit dem Statistikpaket SPSS (SPSS Corporation 2004) durchgeführt.

5 Ergebnisse

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Tabelle 4 sind die Versuchsergebnisse zusammengefasst dargestellt,

Tabelle 4: Zusammenfassung der Ergebnisse (Auswertung nach Einzeltierdaten)

Gruppe	Einheit	PC	NC	T1	T2	T3	P <
Anzahl Ferkel bei Versuchsstart	n	60	60	60	60	60	
Anzahl Buchten	n	6	6	6	6	6	
Anfangsgewicht	kg	9,0	8,9	9,0	8,9	8,9	0,97
Ferkelverluste	n	7	1	4	1	4	
Phase 1 (bis Tag 21)							
Gewicht am Tag 21	kg	14,7	14,1	15,1	15,7	15,5	0,001
Tägl. Zunahmen bis Tag 21	g	287	264	306	340	329	0,000
Futtermittelverbrauch je Ferkel	g/Tag	474	442	449	454	438	0,882
Futtermittelaufwand je Ferkel	kg/kg	1,67	1,74	1,60	1,51	1,43	0,191
Phase 2 (Tag 22-41)							
Gewicht am Tag 41	kg	26,4	25,3	27,2	28,6	27,6	0,000
Tägl. Zunahmen bis Tag 22-41	g	583	560	604	644	603	0,006
Futtermittelverbrauch je Ferkel	g/Tag	1108	1074	1108	1175	1121	0,704
Futtermittelaufwand je Ferkel	kg/kg	1,97	2,01	1,89	1,95	1,95	0,739
Gesamte Versuchsphase							
Gewicht am Tag 41	kg	26,4	25,3	27,2	28,6	27,6	0,000
Tägl. Zunahmen	g	435	412	455	492	466	0,000
Futtermittelverbrauch je Ferkel	g/Tag	1583	1517	1557	1630	1595	0,846
Futtermittelaufwand je Ferkel	kg/kg	1,86	1,92	1,79	1,79	1,75	0,228

5.2 Zunahmeleistungen über den gesamten Versuchszeitraum

Tabelle 5: Mittleres Körpergewicht und tägliche Zunahmeleistungen über den gesamten Versuchszeitraum (nach Einzeltierdaten)

Gruppe	Einheit	PC		NC		T1		T2		T3	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Gewichte											
Anfangsgewicht	kg	9,0	1,1	8,9	1,1	9,0	1,1	8,9	1,2	8,9	1,1
Gewicht am Tag 21	kg	14,7	2,3	14,1	1,7	15,1	2,1	15,7	2,3	15,5	2,1
Ausstillgewicht	kg	26,4	4,0	25,3	3,3	27,2	3,6	28,6	4,4	27,6	4,0
Tägliche Zunahmen											
Zunahmen bis Tag 21	g	287	96	264	65	306	84	340	86	329	81
Zunahmen Tag 22-41	g	583	118	560	104	604	113	644	139	603	143
Gesamtzunahmen	g	435 ^{bdef}	91	412 ^{bd}	71	455 ^{cf}	79	492 ^a	96	466 ^{ace}	88

^{ab} : signifikante Unterschiede bei p<0,05 nur für Gesamtzunahmen dargestellt

Wie aus den Tabellen 4 und 5 und Abbildung 1 zu erkennen ist, unterscheiden sich die Gewichte signifikant. Numerisch zeigt die Gruppe mit dem Zusatz von 1000 FYT Phytase die höchsten Zunahmen.

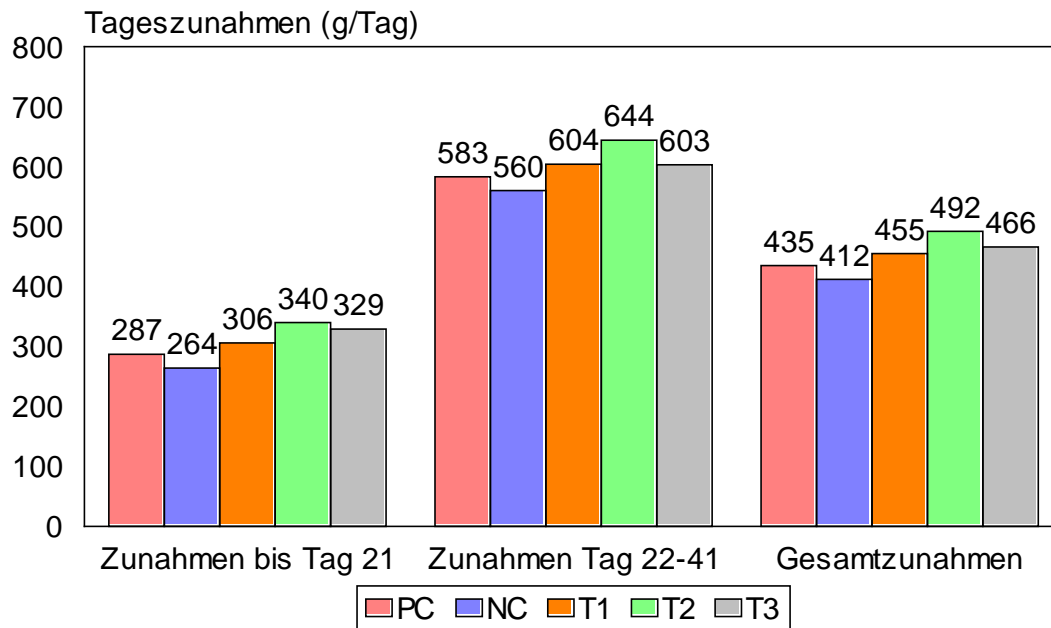


Abbildung 1: Zunahmen im Versuch

5.3 Futtermittelverbrauch

Tabelle 5: Futtermittelverbrauch der Versuchstiere (g/Tier/Tag)

Variante	Futtermittelverbrauch bis Tag 21		Futtermittelverbrauch Tag 21 bis Tag 41		Futtermittelverbrauch gesamt	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
PC	474	83	1108	107	1583	185
NC	442	76	1074	111	1517	172
T1	449	56	1108	122	1557	173
T2	454	49	1175	146	1630	175
T3	438	43	1121	116	1559	150

^{ab} signifikanter Unterschied bei: $p < 0,05$

Im Parameter Futtermittelverbrauch sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen vorhanden.

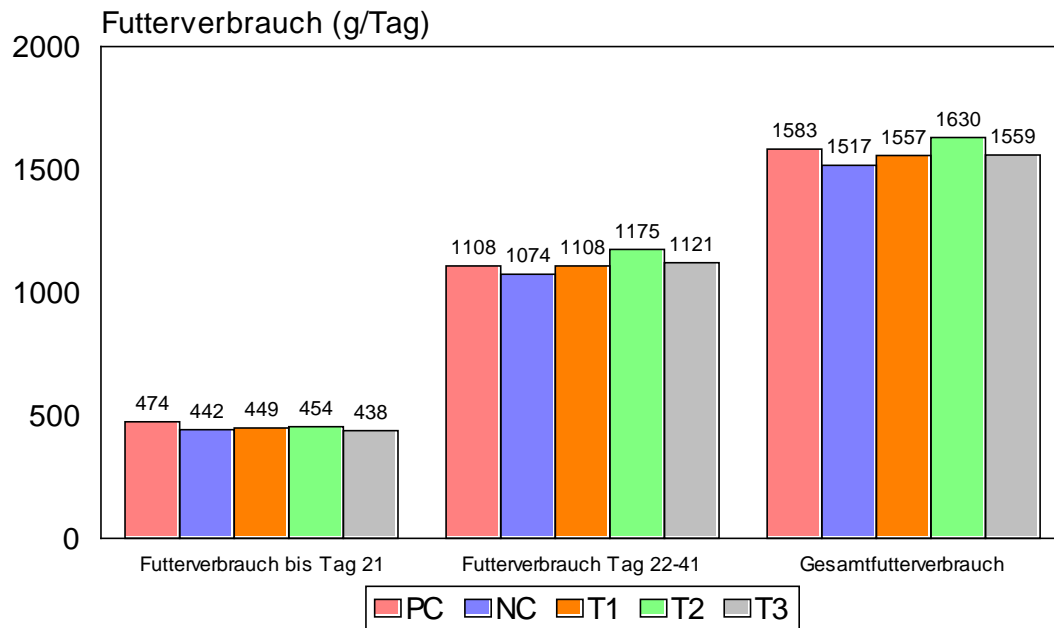


Abbildung 2: Entwicklung des Futtermittelverbrauchs in den unterschiedlichen Fütterungsabschnitten

5.4 Futteraufwand

Tabelle 6: Futteraufwand der Versuchstiere (kg/kg)

Variante	Futteraufwand bis Tag 21		Futteraufwand Tag 21 bis Tag 41		Futteraufwand gesamt	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
PC	1,67	0,27	1,97	0,12	1,86	0,16
NC	1,74	0,15	2,01	0,11	1,92	0,11
T1	1,60	0,17	1,89	0,10	1,79	0,10
T2	1,51	0,30	1,95	0,13	1,79	0,15
T3	1,43	0,22	1,95	0,21	1,75	0,12

^{ab} signifikanter Unterschied bei: $p < 0,05$

Ebenso traten im Parameter Futteraufwand trotz nominell erheblicher Unterschiede keine signifikanten Unterschiede zwischen den Futtergruppen auf. Dies ist wohl in erster Linie darauf zurück zu führen, dass zur Auswertung jeweils nur auf Gruppenmittelwerte ($n=6$) zurück gegriffen werden konnte.

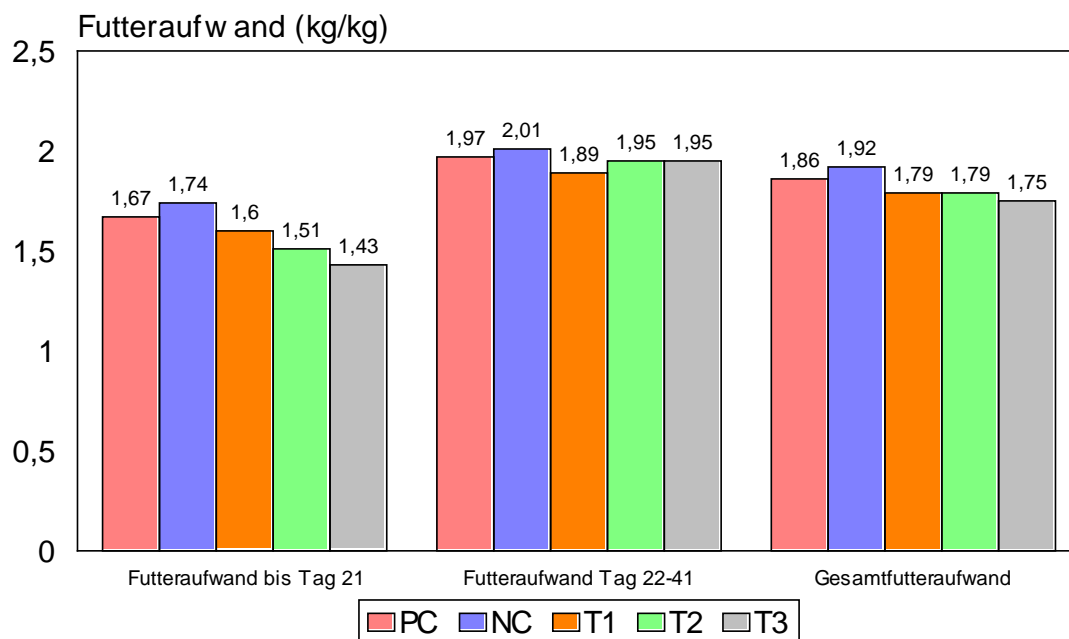


Abbildung 3: Futteraufwand im Versuchsverlauf

5.5 Myoinositolgehalt

Die im Blut gemessenen Myoinositolgehalten beim Ferkel sind in Tabelle 8 dargestellt. Die Varianzanalytische Auswertung zeigt, dass die Phytasezulage einen hochsignifikanten Einfluss auf den Wert besitzt. Die entsprechenden Signifikanzniveaus der Mittelwertunterschiede sind ebenfalls der Tabelle 8 entnehmbar.

Tabelle 8: Mittelwerte und Signifikanzniveau der Mittelwertdifferenzen beim Myoinositol (ng/ml)

Gruppe	Mittelwert		Pos. K	Neg. K	500	1000	2000	
PC	6685		-	0,13	0,00	0,00	0,00	
NC	8259			-	0,00	0,00	0,00	
T1	11121				-	0,34	0,37	
T2	12013					-	0,95	
T3	11951						-	

Warum der Myoinositolgehalt des Blutes bei der höchstversorgten Gruppe (T3) nicht über dem der Gruppe T2 liegt ist momentan nicht zu klären. Diese Gehalte passen aber zur Entwicklung der Tageszunahmen. Auch hier konnte durch die Zulage von 2000 Einheiten Phytase auch keine weitere Steigerung erreicht werden.

5.5 Gesundheitsstatus

Die in Tabelle 8 aufgeführten Behandlungen der Tiere wurden durchgeführt.

Tabelle 8: Behandlungen

Variante	Anzahl Tiere	Haltungstag	Diagnose	Behandlung
Durchgang 1				
PC	4	6	Durchfall	Qivitan
	3	15	Durchfall	Qivitan
NC	7	6	Durchfall	Qivitan
	2	15	Durchfall	Qivitan
T1	4	6	Durchfall	Qivitan
	1	15	Durchfall	Qivitan
T2	2	6	Durchfall	Qivitan
	2	15		
T3	2	6	Durchfall	Qivitan
	1	14	Durchfall	Qivitan
Durchgang 2				
PC	2	4	Durchfall	Qivitan
	8	10		
NC	3	10	Durchfall	Qivitan
T1	1	10	Durchfall	Qivitan
T3	2	4	Durchfall	Qivitan
	1	10	Husten	Qivitan
Durchgang 3				
NC	1	6	Durchfall	Qivitan
	1	21	Husten	Qivitan
T1	2	6	Durchfall	Qivitan
T2	2	6	Durchfall	Qivitan
T3	2	6	Durchfall	Qivitan
Durchgang 4				
PC	1	5	Durchfall	Qivitan
	2	14		Qivitan
NC	2	5	Durchfall	Qivitan
T1	2	5	Durchfall	Qivitan
T2	2	5	Durchfall	Qivitan
T3	2	5	Durchfall	Qivitan
	3	14	lahm	Qivitan
Durchgang 5				
PC	3	6	Durchfall	Qivitan
	2	18	Durchfall	Qivitan
NC	2	6	Durchfall	Qivitan
T1	2	6	Durchfall	Qivitan
T2	2	6	Durchfall	Qivitan
	1	24	lahm	Qivitan
T3	2	6	Durchfall	Qivitan

	2	32	lahm	Qivitan
Durchgang 6				
NC	3	6	Durchfall	Qivitan
T1	2	6	Durchfall	Qivitan
T2	1	6	Durchfall	Qivitan
T3	3	6	Lahm	Qivitan

6 Fazit

Durch den gesteigerten Einsatz von Phytasen konnten die biologischen Leistungen der Ferkel tendenziell und z.T. signifikant gegenüber der Negativ- und Positivkontrolle gesteigert werden. Ein Zusatz von über 1000 Phytaseeinheiten brachte keine weitere Steigerung der Zunahmen und der Futterparameter.

