

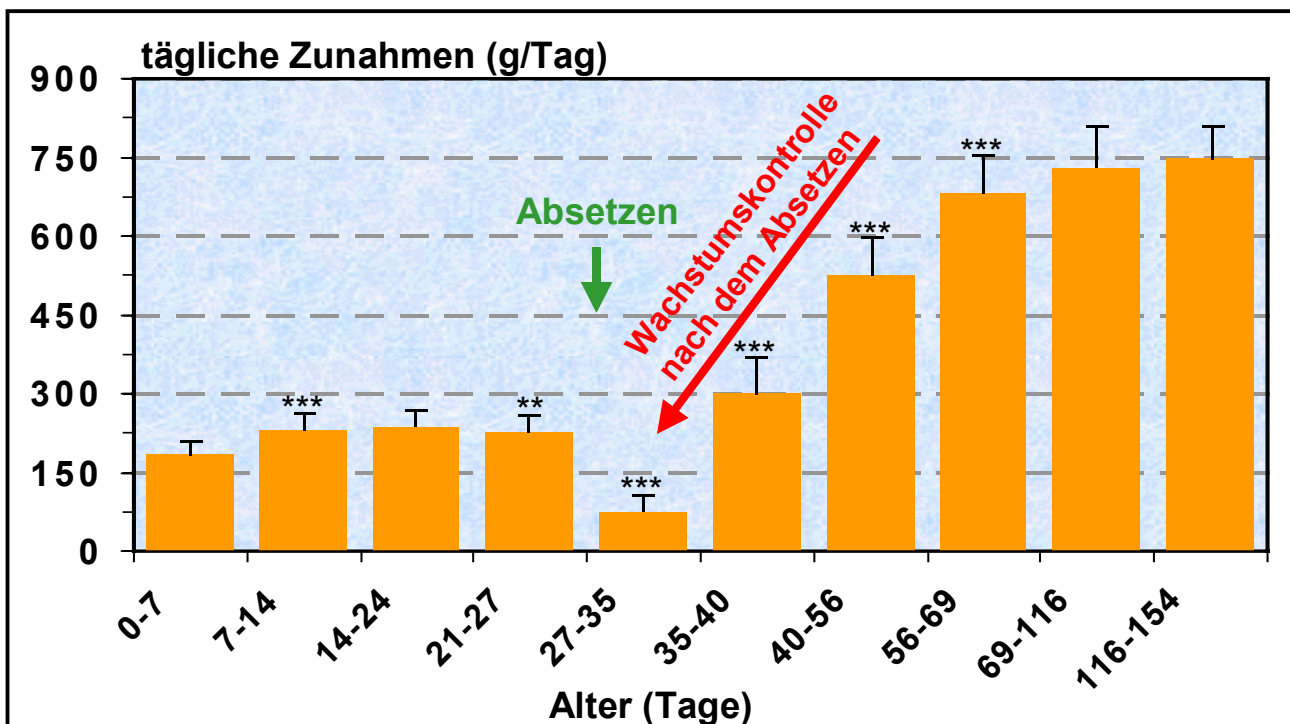


## Einflussfaktoren auf die Nährstoffverdaulichkeit bei abgesetzten Ferkeln

Dr. Arndt Schäfer,  
 Deutsche Vilomix Tierernährung GmbH,  
 Neuenkirchen-Vörden

Eine Fülle von Faktoren beeinflusst die Aufnahme der Nährstoffe sowie deren Spaltung und Absorption bei unseren landwirtschaftlichen Nutztieren. Neben den Umweltbedingungen und dem Gesundheitsstatus ist es vor allem das Zusammenspiel der Drüsen und Organe, das die Nährstoffe auf die enterale Absorption im Darmkanal vorbereitet. Beim Absetzen der Ferkel muss sich das Verdauungssystem, das auf die hochverdauliche Sauenmilch eingestellt ist, komplett und sehr schnell umstellen. Dies führt in der ersten Woche nach dem Absetzen zu einem reduzierten Wachstum, dessen Ausprägung sich mit zunehmendem Alter der Ferkel bzw. längerer Säugezeit jedoch vermindert (Abb. 1).

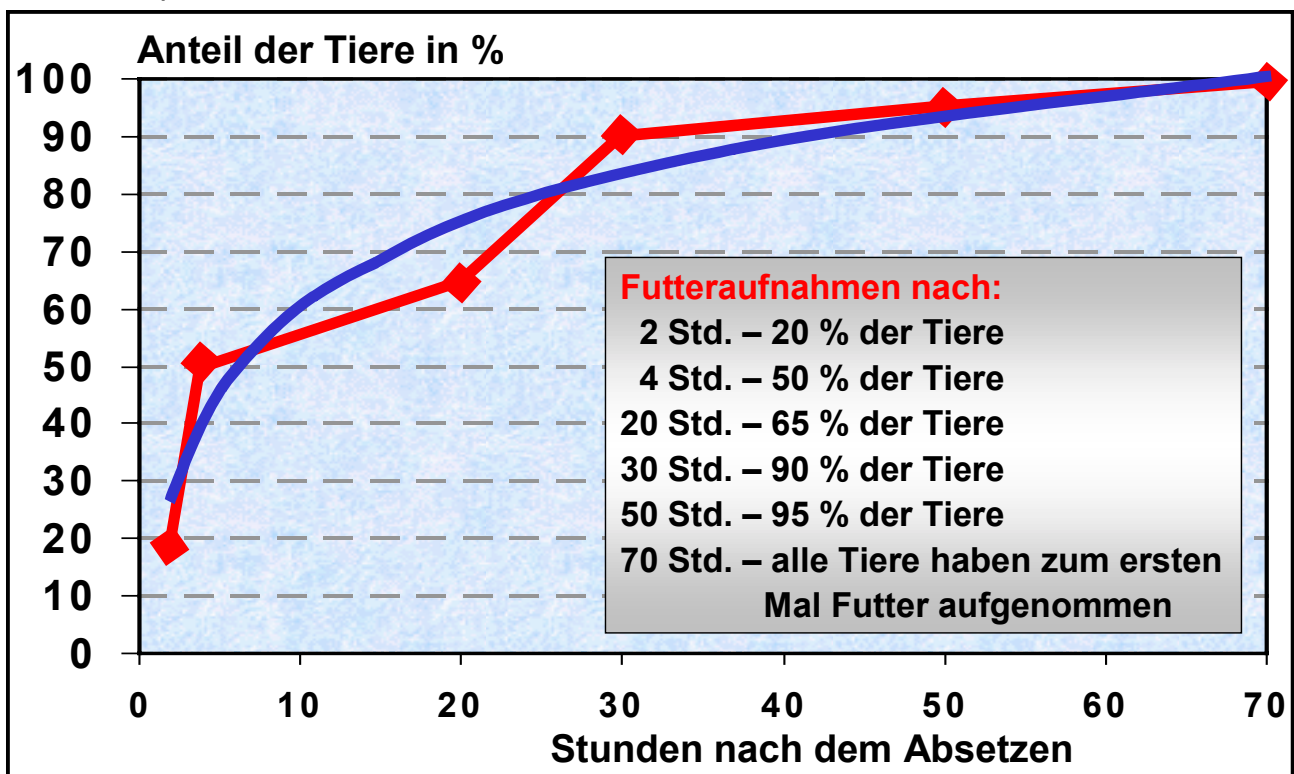
Abb. 1: Wachstumsrate beim Ferkel



Quelle: Cranwell et al., 1995, MPP V

Die Umstellung des Metabolismus auf Ferkelfutter stellt hohe Anforderungen an die Futterzusammensetzung. Nur über ein optimales Darmfloramanagement sind hohe Leistungen, d.h. Tageszunahmen und Fleischansatz, zu erreichen. Grundvoraussetzung hierfür ist allerdings, dass frühzeitig Futter aufgenommen wird. Nach Bruininx et al. (2001) nehmen aber erst nach ca. 70 Stunden nach dem Absetzen alle Ferkel Futter auf. Das bedeutet, dass bei ca. einem Drittel der Tiere, die ab 20 Stunden nach dem Absetzen zum ersten Mal Futter aufnehmen, das Verdauungssystem mit deutlich zeitlicher Verzögerung mit dem Anpassungsprozess an feste Nahrung beginnen kann (Abb. 2). Diese Tiere haben sicherlich den ungünstigsten Ausgangspunkt für eine optimale Entwicklung.

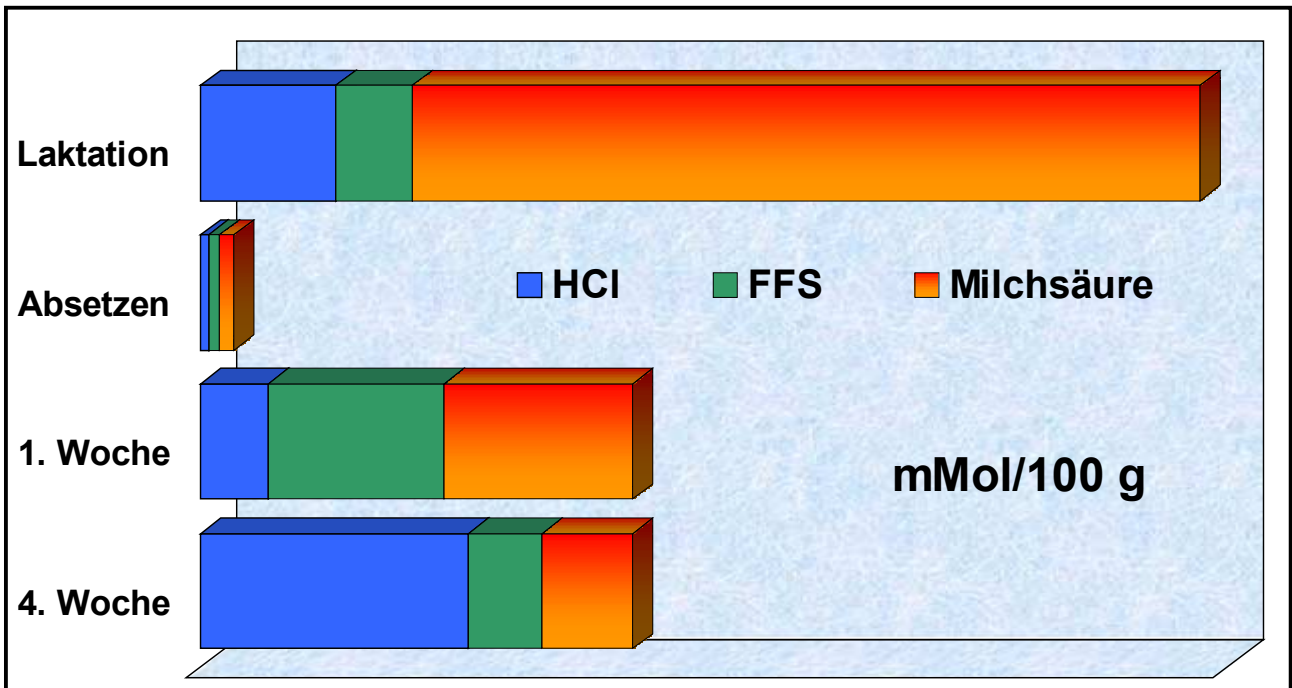
Abb 2: Zeitpunkt der ersten Futteraufnahme nach dem Absetzen



Quelle: Bruininx et al., 2001

Ferner ändert sich die Zusammensetzung und reduziert sich die Menge an Säuren im Magen der Tiere (Abb 3). Erst ca. 4 Wochen nach dem Absetzen stabilisiert sich die Salzsäureproduktion im Magen. Da speziell Pepsin, ein proteinspaltendes Enzym, durch Säuren aktiviert wird, kommt es zu einer unvollständigen Spaltung des Futterproteins und zu einer verminderten Aminosäureaufnahme im Darmkanal. Daher sollte bei der Konzeption des Absetzfutters das Säurebindungsvermögen berücksichtigt werden.

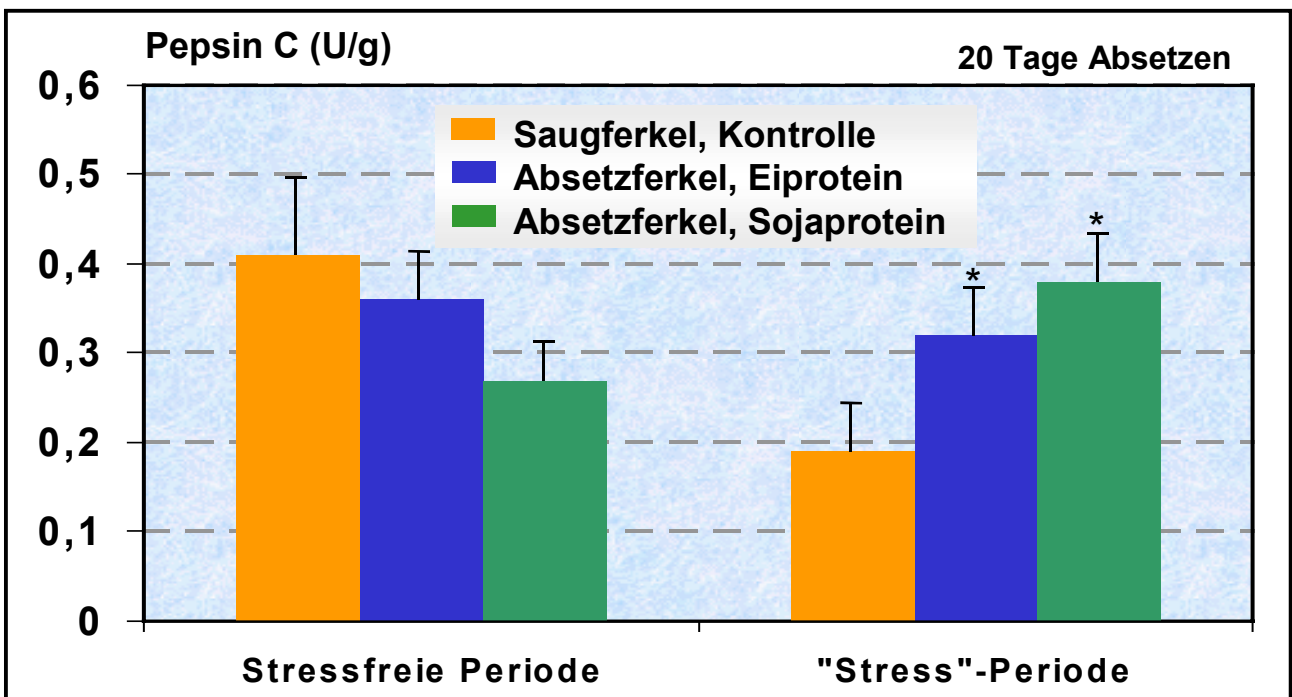
Abb. 3: Salzsäure und andere organische Säuren im Magen der Schweine



Quelle: nach Roura, 2002

Weiterhin nimmt der Absetzstress Einfluss auf die Pepsin-Aktivität. So reagiert das Ferkel in Abhängigkeit von der Art der Zufütterung unterschiedlich (Abb. 4).

Abb. 4: Auswirkungen des Absetzens auf die Magenenzyme - Abhängig vom Stress?

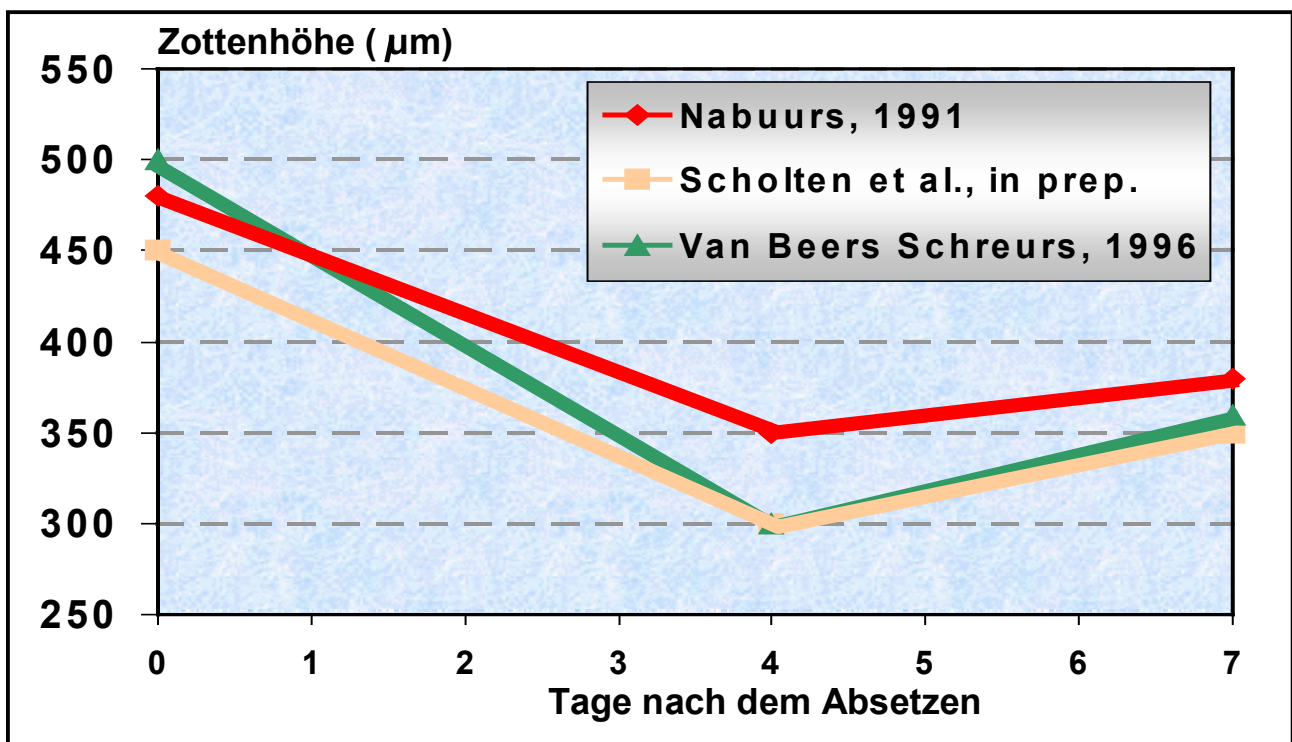


Quelle: Acta.Vet.Scand.1989

Hat bis zum Zeitpunkt des Absetzens nach 20 Tagen keine Beifütterung stattgefunden, bricht die Proteinspaltung durch Pepsin im Magen deutlich ein. Durch den Absetzstress und einer damit verbundenen verstärkten Freisetzung von Adrenalin wird der Anpassungsprozess an das Ferkelfutter erschwert. Bemerkenswert ist ebenfalls, dass scheinbar die Proteinquelle Einfluss auf die Pepsin-Ausschüttung in dieser Situation hat.

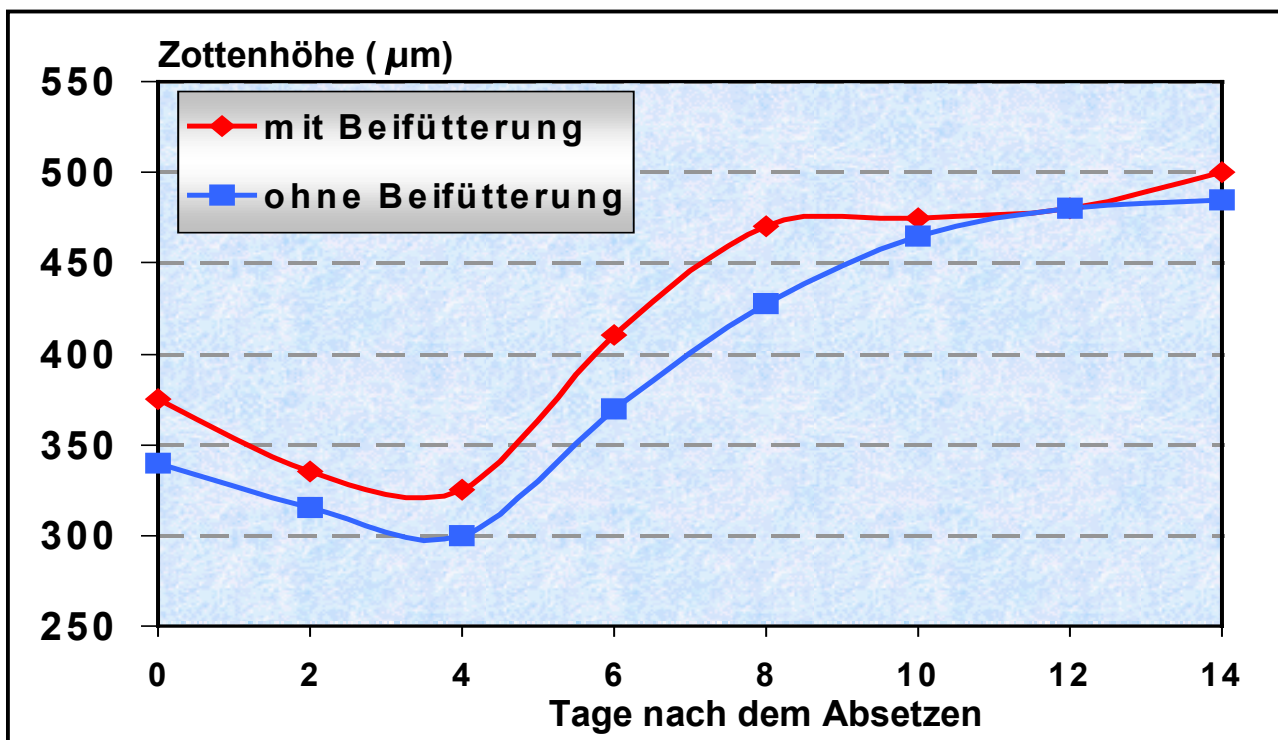
Eine frühe Beifütterung ist aufgrund der geschilderten Zusammenhänge von elementarer Bedeutung. Im Darmkanal werden die Nährstoffe bzw. deren Spaltprodukte absorbiert. Die Darmzotten sind hierbei nicht nur Absorptionsfläche sondern setzen ebenfalls Enzyme frei und beteiligen sich so an der Nährstoffspaltung. Allerdings reagieren die Darmzotten des Saugferkels sehr sensibel auf eine Veränderung der Nährstoffzusammensetzung (Abb. 5).

Abb. 5: Folgen des Absetzens auf die Darmzotten bei Ferkeln



Die Höhe der Darmzotten (Mikrovilllis) reduziert sich deutlich, d.h. die Absorptionsfläche wird durch das Absetzen verringert. Erst ca. 10 Tage nach dem Absetzen ist die ursprüngliche Höhe der Mikrovilllis wieder hergestellt, welche über die Fütterung zu steuern ist (Abb. 6). Die frühzeitige Beifütterung regt die Produktion des GLP2-Hormons an. Dieses Hormon ist für die Freisetzung von Enzymen zuständig und regt das Zellwachstum und die Erneuerung der Darmzotten an. So erreicht die Zottenlänge im Dünndarm bei Ferkeln, bei denen auf eine Beifütterung verzichtet wurde, erst etwa 10 Tage nach dem Absetzen das gleiche Niveau wie bei Ferkel mit Zufütterung.

Abb. 6: Zottenlänge mit und ohne Beifütterung in der Säugezeit



Quelle: Nabuurs et al., 1993

Weiterhin wird Glutamin und Kuhkolostrum eine positive Wirkung auf das Darmzottenwachstum zugeschrieben (Wu et al. 1996).

Das positive Enzymtraining über eine frühe Beifütterung lässt sich anhand von Leistungsdaten ebenfalls belegen (Tab.1). Sowohl die Tageszunahmen als auch die Futtermittelverwertung wird dadurch deutlich gesteigert. Interessanterweise konnte in Versuchen in Grub auch ein positiver Effekt einer zweifachen Reinigung des Getreides auf die Leistung beobachtet werden. Diese Maßnahme hatte größere Wirkung als eine Konservierung mit Säuren.

Tab. 1: „Sonstige“ Alternativen zu antibiotischen Leistungsförderern in der Ferkelfütterung (Versuchsergebnisse 1993-2001)

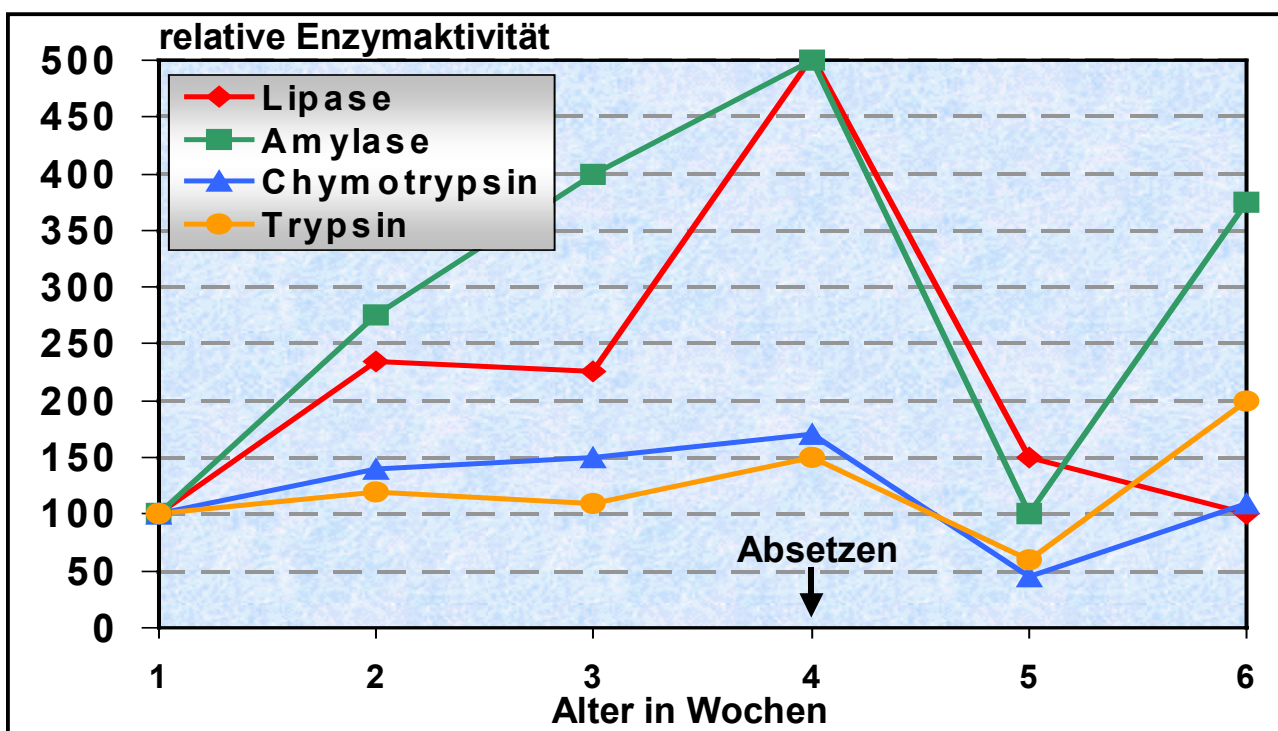
„Sonstige“ Alternative	Ver- suche  n	Gewichte Beginn- Ende  kg	Leistungsniveau Kontrolle		Leistungen „Sonstige“ Alternativen	
			Tgl.Zun. g	Futtermittelverw. 1:	(% rel. zur Kontrolle) Tgl.Zun.	Futtermittelverw.
<b>Fütterungshygiene</b>						
Getreide 2xgereinigt (Ein/Aus)	1	9,2-30,1	383	1,69	111	98
Getreide getrocknet	1	8,4-31,5	468	1,68	101	96
Getreide säurekonserviert	1	8,4-31,6	493	1,66	105	98
<b>Fütterungsstrategie</b>						
mit Enzymtraining	6	8,5-28,0	481 (475-487)	1,57 (1,51-1,63)	105 (104-106)	97 (95-99)
ohne Enzymtraining	4	8,5-28,0	431 (380-487)	1,57 (1,51-1,63)	91 (85-97)	110 (102-117)

Quelle: Gruber Info 4/2001; Linder Mayer und Propstmeier

Hinsichtlich der strukturellen Beschaffenheit sollte die Beifütterung mehlförmig durchgeführt werden. Die verstärkte Speichelbildung führt indirekt zu einer Rückmeldung an den Darm und die Bauchspeicheldrüse, was sich in einer höheren Enzyymbildung äußert. Dabei gilt der Grundsatz, bis zu 10 Tagen nach dem Absetzen auf eine erneute Futterumstellung zu verzichten, zumal die Aktivität der nährstoffspezifischen Enzyme zum Zeitpunkt des Absetzens reduziert ist (Abb. 7).

Neben der Steuerung der Enzymfreisetzung über die Beifütterung müssen grundsätzlich auch die Gehalte der einzelnen Nährstoffgruppen im Futter für abgesetzte Ferkel berücksichtigt werden. So ist zunächst, auch wenn es aus diätetischer Sicht anders zu bewerten ist, die Rohfaser als Hemmnis einer hohen Futterverwertung zu sehen. Durch einen sog. "Caging-Effekt" werden wertvolle Nährstoffe von unverdaulichen Rohfaserbestandteilen umhüllt und für die körpereigenen Enzyme unzugänglich. Erst im hinteren Darmabschnitt können Darmmikroben diese Nährstoffe verwerten, was für das Ferkel zu einer ungünstigen Vermehrung von z.B. Coli- oder Dysenterie-Erregern führen kann.

Abb. 7: Entwicklung der Enzymaktivität pro g Bauchspeicheldrüsenmasse in % der Ausgangsaktivität



Quelle: Anlehnung an Lindemann 1986

Beim Einsatz von Fetten, die zur energetischen Aufwertung der Futter dienen, muss ebenfalls die besondere metabolische Situation des Ferkels beim Absetzen berücksichtigt werden. Das Ferkel ist oftmals durch eine reduzierte Lipase-Produktion nicht in der Lage, hohe Fettmengen zu verdauen, die ebenfalls im hinteren Darmabschnitt als Nährstoffgrundlage von Darmmikroben dienen. Beim Absetzen ist darüber hinaus die Menge der gebildeten Gallensäuren auf die Verdauung des kurzkettigen Milchfettes eingestellt, so dass eine natürliche Limitierung der Absorption zugesetzter üblicher Futterfette besteht. Weiterhin kann die Bildung von Gallensalzen durch Entzündungen des Lebergewebes reduziert sein. Speziell in Verbindung mit Infektionen mit dem porcinen Circo-Virus ist dies der Fall. Der Transport von Eisen im Blut wird ebenfalls negativ beeinflusst, da die dafür nötigen Transferrine in der Leber gebildet werden (Tabelle 2).

Tab. 2: Die bei PMWS am häufigsten beobachteten mikroskopischen Läsionen

Läsion	Häufigkeit (n = 455)	
	absolut	%
<b>Lymphorgane:</b>		
Lymphozytäre Depletion	407	89,4
Entzündliche histiozytäre Infiltration	354	77,8
Intrazytoplasmatisches Einschlusskörperchen	146	32,1
Multinukleäre Synzyien	132	29,0
Multifokale Koagulationsnekrose	42	9,2
<b>Lunge</b>		
Interstitielle Pneumonie	354	77,8
Bronchopneumonie (purulent)	243	53,4
Nekrotisierende Pneumonie	26	5,7
<b>Leber</b>		
leichte bis mittlere Entzündung	188	41,3
schwere Entzündung und Zerstörung des Parenchyms	13	2,8
<b>Niere</b>		
Interstitielle Nephritis	178	39,1

Quelle: Domingo und Segalés 2002

Ein weiterer Faktor, der die Höhe der Futteraufnahme bzw. das Wachstum beeinflusst, ist die Wasseraufnahme. So bevorzugen die Ferkel in den ersten Tagen nach dem Absetzen „flüssiges“ Futter. In der ersten Woche ist daher ein Wasser zu Futtermittelverhältnis von ca. 4:1 anzustreben, welches sich bis zur dritten Woche auf ca. 2,8:1 verengt (Brooks 1999).

Ein zusätzlicher Effekt auf das Wachstum kann erzielt werden, wenn ein Anteil von ca. 30% des Getreides fermentiert wird. Hier wirkt speziell die entstehende Milchsäure auf die Futtermittelverwertung und Tageszunahmen (Tabelle 3).

Tab. 3: Verbesserung der Wachstumsrate und der Futtermittelverwertung durch verschiedene Fütterungssysteme bei abgesetzten Ferkeln

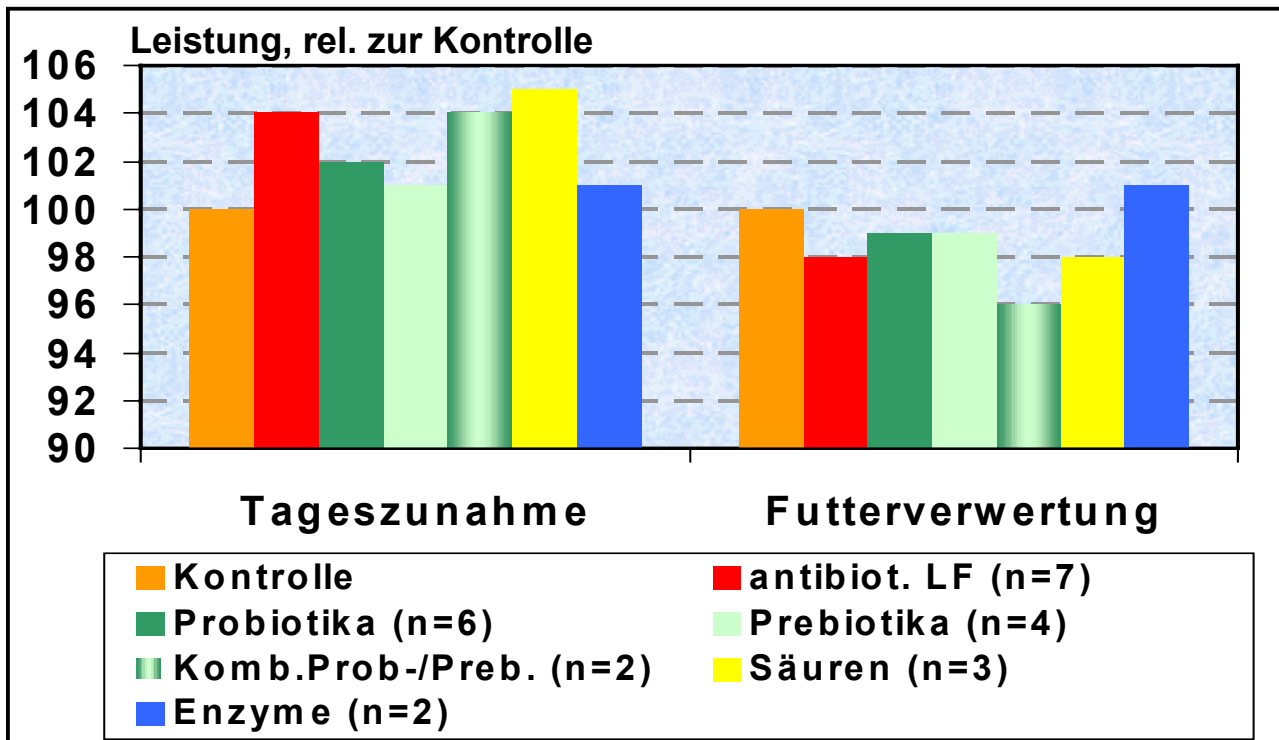
	<b>Anzahl Versuche</b>	<b>TZN (%)</b>	<b>FWW (%)</b>
<b>LF v. DF</b>	<b>10</b>	<b>+ 12,3 ± 9,4</b>	<b>- 4,1 ± 11,8</b>
<b>FLF v. DF</b>	<b>4</b>	<b>+ 22,3 ± 13,2</b>	<b>- 10,9 ± 19,7</b>
<b>FLF v. LF</b>	<b>3</b>	<b>+ 13,4 ± 7,1</b>	<b>- 1,4 ± 2,4</b>
<b>LF = Flüssigfutter</b>		<b>TZN = Tageszunahme</b>	
<b>FLF = fermentiertes Flüssigfutter</b>		<b>FWW = Futtermittelverwertung</b>	
<b>DF = Trockenfutter</b>			

Quelle: nach Jensen und Mikkelsen, 1998

Wie bereits erwähnt, spielt der Gesundheitsstatus eine große Rolle bei der Verdauung. Bei der Umstallung in den Aufzuchtstall wird das Ferkel, dessen Immunsystem noch nicht voll funktionsfähig ist, mit neuen Keimen bzw. Infektionserregern konfrontiert. In diesem Zusammenhang ist eine angepasste Vitaminversorgung für eine effektive Antikörperbildung von enormer Bedeutung. Hierbei spielt die Leber wiederum eine wichtige Rolle, da z.B. Vitamin A dort gespeichert wird und über Chylomikronen transportiert wird.

Weitere Effekte auf die Nährstoffverdaulichkeit sind durch verschiedenste Zusatzstoffe zu erzielen. Diese Effekte sind je nach Wirkungsmechanismus des Zusatzstoffs unterschiedlich ausgeprägt. Neben dem Einsatz von antibiotischen Leistungsförderern sind es vor allem Säuren, die einen sehr positiven Einfluss auf die Leistung haben (Abb. 8).

Abb. 8: Wirkungen verschiedener Futterzusatzstoffe im Ferkelaufzuchtfutter



Quelle: Dr. Lindermayr, BLT Grub, Gruber Info 4/2001

**Fazit:**

Durch das Absetzen und der damit verbundenen Futterumstellung reduziert sich zunächst die Verdauungs- und Absorptionskapazität des Ferkels. Um diesem „natürlichen“ Einbruch der Wachstumsintensität entgegenzuwirken, muss bereits im Abferkelabteil ein Enzymtraining – Beifütterung – erfolgen. In diesem Zusammenhang sollte, auch vor dem Hintergrund zunehmender Circovirus-Infektionen, überlegt werden, ob ein Absetzen mit vier Wochen nicht sinnvoller wäre. Die Zusammensetzung des Futters sollte auf das begrenzte Verdauungsvermögen der Ferkel abgestimmt werden, so dass wenig unverdautes Futter in die hinteren Darmabschnitte gelangt. Vor dem Hintergrund von Erkrankungen, die das Immunsystem der Tiere angreifen, müssen spezielle Wirk- und Zusatzstoffe eingesetzt werden, die unterstützend wirken und den Leberstoffwechsel entlasten.