



# *Vollständiger Ersatz von Sojaextraktionsschrot durch Rapsextraktionsschrot in der Ration von Mastschweinen unter Einsatz eines Enzymkomplexes*

*A. Kleuter, Prof. Dr. Heiner Westendarp, Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur, Dr. Vanessa Rist*

In der Schweinemast wird als Eiweißträger überwiegend Sojaextraktionsschrot (SES) eingesetzt. Vor dem Hintergrund, dass SES häufig gentechnisch verändert ist, gerät es immer mehr in die Kritik der Öffentlichkeit. Hingegen ist Rapsextraktionsschrot (RES) ein heimisches Eiweißfuttermittel, welches nicht gentechnisch verändert ist. Aus diesem Grund gewinnt RES immer mehr an Bedeutung. Zusätzlich kann der Einsatz von RES in der Schweinemast auch aus ökonomischer Sicht sinnvoll sein.

## **Versuchsziel**

Das Ziel dieses Versuches bestand darin, die Mast- und Schlachtleistungen einer rapsbasierten Fütterung im Vergleich zu einer sojabasierten Fütterung von Mastschweinen unter Praxisbedingungen zu untersuchen und beide Fütterungskonzepte ökonomisch auszuwerten. Dabei wurden beide Rationen mit einem Enzymkomplex aus fermentiertem Weizenmalz und fünf freien Aminosäuren ergänzt.



Die Schweine wurden während des Versuchs flüssig gefüttert

Mit 768 Tieren bayerischer Genetik wurde der Versuch unter Praxisbedingungen von der Hochschule Osnabrück durch-

geführt. Sowohl für die Kontroll- als auch für die Versuchsvariante standen acht Gruppen mit jeweils 48 Tieren zur Verfügung. Die Tiere wurden durch eine Flüssigfütterung mit Sensorabfrage bis zu acht Mal täglich gefüttert. Als Komponenten wurden Gerste, Weizen und die Flüssigkomponente PIG SLK eingesetzt. PIG SLK besteht aus den Nebenprodukten Weizenschlempe, Molkekonzentrat, Kartoffeldampfschalen und Schokolade.

In die Ration der Kontrollgruppe wurde zusätzlich ein Ergänzungsfuttermittel auf HP SES-Basis beigemischt und in die der Versuchsgruppe eines auf RES-Basis. Die Ergänzungsfuttermittel wurden von der AHRHOFF GmbH produziert und enthielten für beide Gruppen das Mineralfutter SEGAWEAN® F A5 Z mit den fünf freien Aminosäuren Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan und Valin für eine stark rohproteinreduzierte Fütterung. Außerdem waren organische Säuren und NSP-spaltende Enzyme zur Unterstützung der Verdauung eingemischt. Es wurde vierphasig gefüttert. Ein Ausgleich der Rationen hat auf Brutto-Lysin-Basis und auf dem Verhältnis von pcv Lysin zu Energie stattgefunden. Energetisch wurden die Rationen nicht ausgeglichen.

Zur Datenerhebung wurde allen Ferkeln eine Ohrmarke mit fortlaufender Nummer eingezogen. Die Tageszunahmen wurden durch Lebendtierwiegungen am 1., 25. und 97. Masttag ermittelt. Am 98., 112., 120. und 133. Masttag wurden die Tiere auf dem Schlachthof Tönnies in Rheda-Wiedenbrück geschlachtet. Aus arbeitstechnischen Gründen wurden nach dem ersten Ausstalltermin keine weiteren Lebendtierwiegungen durchgeführt. Um dennoch die Zunahmen der Tiere beider Gruppen bis zum letzten Ausstalltermin vergleichen zu können, wurden die Nettotageszunahmen ermittelt. Sie errechnen sich aus dem Schlachtgewicht abzüglich des Einstallgewichtes



Tabelle 1: Übersicht der eingesetzten Rationen

Rohstoff	1. Phase (bis 45 kg)		2. Phase (45 – 65 kg)		3. Phase (65 – 95 kg)		4. Phase (ab 95 kg)	
	Soja	Raps	Soja	Raps	Soja	Raps	Soja	Raps
Ausgangsmaterial								
Gerste	10,0%	5,0%	13,0%	8,0%	19,0%	15,5%	21,0%	18,0%
Weizen	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	57,0%	57,0%	57,0%	57,0%
PIG SLK	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
VM-Ergänzer Soja	20,0%		17,0%					
VM-Ergänzer Raps		25,0%		22,0%				
EM-Ergänzer Soja					14,0%		12,0%	
EM-Ergänzer Raps						17,5%		15,0%

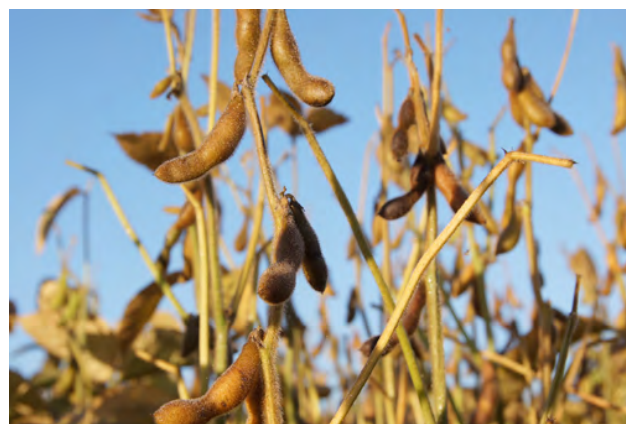
  

Inhaltsstoff	Einheit								
TS	%	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00
ME	MJ/kg	13,42	12,75	13,43	12,84	13,41	12,92	13,43	13,01
pcv Lys/10 MJ ME	%	0,78	0,78	0,69	0,70	0,66	0,66	0,59	0,59
Lysin	%	1,15	1,14	1,03	1,04	0,98	0,98	0,89	0,89
Rohprotein	%	16,70	15,89	15,85	15,31	14,85	14,32	14,28	13,83
Rohfaser	%	2,84	4,33	2,87	4,18	2,77	3,81	2,80	3,69

dividiert durch die Masttage. Die tägliche Futter- bzw. Energieaufnahme wurde durch den Fütterungscomputer TEWES<sup>®</sup>Star aufgezeichnet. Aus den Angaben zu der Futter- bzw. Energieaufnahme und den Lebendtageszunahmen wurde die Futter- bzw. Energieverwertung ermittelt.

Alle Tiere wurden nach der AutoF<sub>OM</sub> III-Maske von Tönnies klassifiziert und abgerechnet. An jedem Schlachtermin wurden die Ohrmarkennummern der einzelnen Tiere den Schlachtnummern des Schlachthofes zugeordnet. Somit lagen für die Schlachtauswertung die Schlachtergebnisse für jedes einzelne Tier vor.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm SPSS Statistics 22 durchgeführt. Die Lebendtageszunahmen und Schlachtleistungen wurden nach einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit den Faktoren Variante und Geschlecht ausgewertet. Hingegen wurden die Energieaufnahme und Energieverwertung nach einer einfaktoriellen Varianzanalyse ausgewertet, da diese Werte nicht geschlechtergetrennt erfasst werden konnten. Bei der Auswertung der Teilstückgewichte wurde das Schlachtgewicht (SG) als Kovariante integriert. Somit sind diese Parameter aus beiden Gruppen unabhängig vom SG miteinander zu vergleichen.



Mastschweine können ohne Sojaschrot gefüttert werden

### Energieaufnahme

Die Rationen der Soja- und der Rapsgruppe waren nicht isoenergetisch ausgeglichen. Aus diesem Grund ist anstatt der Futteraufnahme die Energieaufnahme pro Tier und Tag aufgeführt, da diese wesentlich aussagekräftiger ist. Bei der Betrachtung der gesamten Mastdauer gibt es zwischen den Gruppen keinen signifikanten Unterschied in der Energieaufnahme. Sie beträgt in beiden Mastgruppen nahezu exakt 30 MJ ME pro Tier und Tag. Lediglich in dem zweiten Mastabschnitt vom 26. bis 97. Masttag zeigt sich mit 32,54

Tabelle 2: Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) und Standardabweichungen (s) für die Energieaufnahme

Zeitraum	Energieaufnahme [MJ ME / d] Sojagruppe		Energieaufnahme [MJ ME / d] Rapsgruppe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1. bis 25. Masttag	19,55 <sup>a</sup>	0,670	20,03 <sup>a</sup>	0,643
26. bis 97. Masttag	32,54 <sup>a</sup>	0,498	31,73 <sup>b</sup>	0,862
98. bis 133. Masttag	35,05 <sup>a</sup>	1,099	35,77 <sup>a</sup>	1,418
1. bis 133. Masttag	30,10 <sup>a</sup>	0,371	29,90 <sup>a</sup>	0,691

<sup>a,b</sup> Werte mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben in einer Zeile unterscheiden sich signifikant voneinander ( $p < 0,05$ ).

MJ ME in der Sojagruppe ein statistisch absicherbarer Unterschied im Vergleich zu der Rapsgruppe mit 31,73 MJ ME pro Tier und Tag. In dem ersten und dritten Mastabschnitt zeigt sich eine leicht höhere Energieaufnahme zugunsten der Rapsgruppe. Der Unterschied beträgt ca. 0,5 bzw. 0,7 MJ ME pro Tier und Tag, ist jedoch nicht signifikant.

### Tageszunahmen

Mit Hilfe der durchgeführten Lebendtierwiegungen in diesem Versuch konnten die Tageszunahmen pro Tier ermittelt werden.

In dem ersten Mastabschnitt sind die Tageszunahmen in der Rapsgruppe signifikant höher, in dem zweiten Mastabschnitt hingegen die der Sojagruppe. Werden die Tageszunahmen vom 1. bis zum 97. Masttag zusammengefasst, weist die Sojagruppe mit 843 g im Vergleich zur Rapsgruppe mit 823 g signifikant höhere Tageszunahmen auf.

Im Gegensatz dazu gibt es bei den Nettotageszunahmen keinen statistisch absicherbaren Unterschied zwischen den Gruppen. Mit durchschnittlich 611 g in der Sojagruppe ist der Unterschied zu der Rapsgruppe, welche 603 g aufweist, sehr gering.

### Energieverwertung

Auf Grundlage der Energieaufnahme und der Tageszunahmen konnte die Energieverwertung ermittelt werden.

Sowohl im ersten als auch im zweiten Mastabschnitt gibt es bezüglich der Energieverwertung keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Im ersten Mastabschnitt benötigte die Rapsgruppe für 1 kg Zuwachs weniger Energie als die Sojagruppe, wohingegen dies im zweiten Mastabschnitt umgekehrt war. Somit gibt es auch keinen statistisch absicherbaren Unterschied bei der Betrachtung beider Zeiträume zusammen. Die Sojagruppe benötigte bis zum 97. Masttag 35,13 MJ ME für 1 kg Zuwachs und die Rapsgruppe 35,49 MJ ME.

Tabelle 3: LSQ-Mittelwerte und Standardfehler (Sf) für die Tageszunahmen

Zeitraum	Tageszunahmen [g / d] Sojagruppe		Tageszunahmen [g / d] Rapsgruppe	
	LSQ-Mittel	Sf	LSQ-Mittel	Sf
1. bis 25. Masttag	772 <sup>a</sup>	7,575	806 <sup>b</sup>	7,659
26. bis 97. Masttag	867 <sup>a</sup>	4,898	828 <sup>b</sup>	4,952
1. bis 97. Masttag	843 <sup>a</sup>	4,478	823 <sup>b</sup>	4,528
Nettotageszunahmen	611 <sup>a</sup>	3,207	603 <sup>a</sup>	3,419

<sup>a,b</sup> Werte mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben in einer Zeile unterscheiden sich signifikant voneinander ( $p < 0,05$ ).

Tabelle 4: Mittelwerte ( $\bar{x}$ ) und Standardabweichungen (s) für die Energieverwertung

Zeitraum	EVW [MJ ME / kg Zuwachs] Sojagruppe		EVW [MJ ME / kg Zuwachs] Rapsgruppe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1. bis 25. Masttag	26,53	1,426	26,06	0,705
26. bis 97. Masttag	37,79	0,859	38,67	1,083
1. bis 97. Masttag	35,13	0,534	35,49	0,874

Die Mittelwerte unterscheiden sich nicht signifikant.

### Schlachtkörperwert

Das durchschnittliche SG ist in der Sojagruppe signifikant höher als in der Rapsgruppe. Bezüglich der Indexpunkte pro Tier und der Indexpunkte pro kg SG gibt es keine statistisch absicherbaren Unterschiede. Aufgrund des leicht erhöhten SG sind die Indexpunkte pro Tier in der Sojagruppe etwas höher als in der Rapsgruppe. Die Indexpunkte pro kg SG sind in der Rapsgruppe minimal höher.

Hinsichtlich der Teilstückgewichte gibt es keine statistisch absicherbaren Unterschiede zwischen den Gruppen. Die durchschnittlichen Schinken- und Lachsgewichte sind in der Sojagruppe mit 19,17 kg bzw. 7,70 kg jeweils ca. 60 g höher als in der Rapsgruppe.

Das Bauchgewicht hingegen ist in der Rapsgruppe mit 14,06 kg um 60 g höher als in der Sojagruppe. Die Schultergewichte

sind mit 9,27 kg bzw. 9,28 kg nahezu identisch. Der MFA im Bauch ist mit 56,80 % in der Sojagruppe minimal höher als in der Rapsgruppe (56,66 %).

### Wirtschaftlichkeit

Die ökonomische Betrachtung wurde auf Grundlage des Parameters „Überschuss über Futterkosten pro Tier“ durchgeführt.

Auf Grund des leicht höheren Schlachtgewichtes ist der Erlös der Tiere aus der Sojagruppe mit durchschnittlich 168,66 € etwas höher als der Erlös der Tiere aus der Rapsgruppe mit 167,91 €. Die Futterkosten sind in der Rapsgruppe mit 63,77 € mehr als 4 € geringer als in der Sojagruppe. Während des Versuchs betragen die Preise für HP SES 41,85 € und für RES 21,95 €. Diese Preise sind für die Berechnung der Futterkosten hinterlegt. Somit beträgt der Überschuss

Tabelle 5: LSQ-Mittelwerte und Standardfehler (Sf) der Schlachtleistungen

Schlachtparameter	Sojagruppe		Rapsgruppe	
	LSQ-Mittel	Sf	LSQ-Mittel	Sf
Schlachtgewicht [kg]	99,58a	0,232	98,85b	0,247
Indexpunkte pro Tier	97,79a	0,376	97,37a	0,401
Indexpunkte pro kg SG	0,982a	0,003	0,985a	0,003
Schinken [kg]	19,17a	0,051	19,10a	0,055
Lachs [kg]	7,70a	0,023	7,65a	0,025
Schulter [kg]	9,27a	0,018	9,28a	0,019
Bauch [kg]	14,00a	0,036	14,06a	0,039
MFA Bauch [%]	56,80a	0,206	56,66a	0,219

<sup>a,b</sup> Werte mit unterschiedlichen Kleinbuchstaben in einer Zeile unterscheiden sich signifikant voneinander ( $p < 0,05$ ).

Weiterhin wurde bei den Teilstückgewichten eine Korrektur um das durchschnittliche Schlachtgewicht vorgenommen.



Tabelle 6: Überschuss über Futterkosten

Schlachtparameter	Sojagruppe	Rapsgruppe
Erlös je Tier	168,66 €	167,91 €
Futterkosten je Tier	67,84 €	63,77 €
Überschuss über Futterkosten je Tier	100,82 €	104,14 €

über Futterkosten 100,82 € in der Sojagruppe und 104,14 € in der Rapsgruppe. Dies ist ein Vorteil von 3,32 € zugunsten der Rapsgruppe.

### Schlussfolgerung

Unter einer Glucosinolatkonzentration von 2 mmol pro kg Futter zeigen Schweine keine verringerte Futtermenge bei reinen Rapsrationen (Weber und Schulze, 2014). Dies wurde auch im vorliegenden Versuch bestätigt. Die Glucosinolatkonzentrationen lagen in den eingesetzten Rationen mit höchstens 20 % RES weit unter diesem Grenzwert, die Schweine zeigten eine vergleichbare Energieaufnahme.

Hinsichtlich der Mastleistung konnten bei der Betrachtung über den kompletten Mastzeitraum keine statistisch absicherbaren Unterschiede in der Energieaufnahme, dem Zunahmehöhepunkt oder der Energieverwertung festgestellt werden. Ebenso konnte bezüglich der Schlachtleistung kein signifikanter Unterschied in einem der wertebestimmenden Teilstücke ermittelt werden. Diese Ergebnisse stimmen mit ähnlichen Versuchen überein (King et al., 2001, Weiß et al., 2008).

Der vollständige Ersatz von SES durch RES unter Einsatz eines Enzymkomplexes aus fermentiertem Weizenmalz ist bei stark rohproteinreduzierten Rationen ohne negative Auswirkungen auf die Mast- und Schlachtleistungen möglich.

Bei der ökonomischen Betrachtung zeigt sich ein Vorteil von 3,32 € zugunsten der Rapsgruppe. Jedoch darf dieser Vorteil, welcher auf die Preise für das SES und das RES zurückzuführen ist, nicht überbewertet werden, da diese Preise starken Schwankungen unterliegen. Insgesamt kann festgehalten werden, dass der Einsatz von Rapsextraktionsschrot sinnvoll ist, wenn der Preis unter 65 % des Preises für HP Sojaextraktionsschrot liegt.



### DER DIREKTE DRAHT

Prof. Dr. Heiner Westendarp  
Hochschule Osnabrück  
University of Applied Sciences  
Fakultät Agrarwissenschaften und  
Landschaftsarchitektur Studiengang Landwirtschaft  
Fachgebiet Tierernährung, Am Krümpel 31,  
49090 Osnabrück, Tel.: +49 (0) 541 969-5055  
Email: h.westendarp@hs-osnabrueck.de

Stand: Juli 2015

#### Redaktion Proteinmarkt

c/o AGRO-KONTAKT  
Hermannshof, 52388 Nörvenich  
Tel.: (0 24 26) 90 36 14  
Fax: (0 24 26) 90 36 29  
eMail: info@proteinmarkt.de

[www.proteinmarkt.de](http://www.proteinmarkt.de)

proteinmarkt.de ist ein Infoangebot vom Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e.V. (OVID) in Zusammenarbeit mit der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP).

