



**SACHSEN-ANHALT**

Landesanstalt für  
Landwirtschaft und  
Gartenbau



# **Einsatz von Sonnenblumenextraktionsschrot mit hohem Proteingehalt in der Schweinemast**

**Versuchsbericht**

## **Impressum**

Herausgeber: Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt  
Strenzfelder Allee 22, 06406 Bernburg  
[www.llg.sachsen-anhalt.de](http://www.llg.sachsen-anhalt.de)

Arbeitsgruppe: Dr. agr. Manfred Weber, Leiter der Arbeitsgruppe  
Dr. agr. Herwig Mäurer  
Eva von Klopoteck  
Kersten Bönisch

Endredaktion: Dr. agr. Manfred Weber  
Tel: +49 39390 6 283t  
E-Mail: [manfred.weber@llg.mule.sachsen-anhalt.de](mailto:manfred.weber@llg.mule.sachsen-anhalt.de)

Bildnachweis: Dr. agr. Manfred Weber

Redaktionsschluss: Oktober 2018

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

# 1 Einleitung

Die Eiweißversorgung in der Nutztierhaltung wird in der letzten Zeit sowohl von Verbraucherseite als auch in der Politik sehr intensiv diskutiert. Den Schwerpunkt bildet dabei die hohe Importrate von Eiweißfuttermitteln, insbesondere das Sojaextraktionsschrot aus Nord- und Südamerika. Neben dem starken Einsatz von GVO-Ware ist immer wieder die Landnutzung (Urwaldrodung) für die neuen Anbauflächen im Fokus.

In Deutschland werden daher von vielen Organisationen, unter anderem auch der Landesregierung von Sachsen-Anhalt, Alternativen zum hohen Sojaeinsatz gefordert. Diese bestehen im Einsatz heimischer Eiweißfutter, die aber leider nur begrenzt verfügbar sind. Der Rapeseinsatz ist limitiert durch die Fruchtfolge, der Einsatz von Körnerleguminosen durch ackerbautechnische Schwierigkeiten. Daher werden weitere Komponenten gesucht, mit denen eine sojareduzierte Schweinefütterung realisiert werden kann.

Auch Sonnenblumenextraktionsschrote bieten sich an, kommen aber nicht an die hohen Proteingehalte des HP-Sojaextraktionsschrotes heran.

Diese Lücke füllt jetzt ein Sonnenblumenextraktionsschrot aus geschälter Saat (SUNPRO 46), das zusätzlich noch druckhydrothermisch behandelt ist und so eine gute Verdaulichkeit aufweisen soll. Nachteilig bei diesem Produkt ist allerdings der hohe P-Gehalt, bei stark P-reduzierten Futtermischungen. Daher könnte eine Kombination mit Körnerleguminosen und einem Verzicht auf P-haltiges Mineralfutter, bei erhöhtem Phytaseeinsatz für solche Betriebe eine Entlastung bringen und eine gvo-freie und P-reduzierte Fütterung der Mastschweine ermöglichen.

Daher sollte im folgenden Fütterungsversuch die Ersetzbarkeit des Sojaextraktionsschrotes durch ein Sonnenblumenschrot überprüft werden. Gleichzeitig aber auch die Möglichkeit den Brutto-Phosphorgehalt durch den Einsatz von höher dosierten Phytasen in dieser Mischung zu reduzieren.

## 2 Material und Methoden

### Sunpro 46

Bei Sunpro 46 handelt es sich um ein Hochprotein-Sonnenblumenextraktionsschrot, das zusätzlich zur Erhöhung der Verdaulichkeit noch einem druckhydrothermischen Prozess unterworfen wird.

Die analysierten Inhaltsstoffe sind in Tabelle 1 abgebildet. Dabei fällt auf, dass die angegebenen Proteingehalte von 46 Prozent auch eingehalten wurden. Für die Rationsberechnung sind vor allem die Aminosäuregehalte gegenüber dem Sojaschrot zu beachten. Dabei liegt das Lysin um etwa die Hälfte niedriger, die schwefelhaltige Aminosäure Methionin allerdings deutlich über den Gehalten im Sojaschrot.

Deutlich höher ist mit fast 16 g pro Kilogramm der Phosphorgehalt. Wie Tabelle 2 aber deutlich macht, liegt ein Großteil des Phosphors als Phytinphosphor (IP-Phytat) vor. Hiermit ist beim Einsatz im Schweinefutter ausreichend Substrat zum Einsatz von Phytase (auch höhere Konzentrationen) vorhanden, so dass möglicherweise auf den Einsatz von mineralischem Phosphor zur Absenkung des Brutto-Phosphorgehaltes in der Gesamtration verzichtet werden kann.

**Tabelle 1:    Analysierte Inhaltsstoffe von Sunpro 46 (im Originalfutter)**

Parameter	Einheit	Wert	Bemerkung
TM	%	89,3	
Rohasche	%	7,9	
Rohprotein	%	46,3	
Rohfaser	%	7,6	
Rohfett	%	2,0	
Zucker	%	7,5	
Stärke	%	k.A.	
Lysin	%	1,44	0,5x Sojaschrot
Methionin	%	1,03	1,5 x Sojaschrot
Threonin	%	1,55	
Cystin	%	0,72	
Ca	%	0,42	
P	%	1,54	Soja: 0,6
ADForg	g/kg	110	
NDForg	g/kg	165	

**Tabelle 2:    Phosphor und Phytatanteile in Sunpro 46**

Parameter	Einheit	Wert
Ca	g/kg TM	5,0
P	g/kg TM	18,3
IP-P (Phytate)	g/kg TM	10,03
davon: IP4	g/kg TM	0,03
IP5	g/kg TM	1,17
IP6	g/kgTM	8,83

**Tiermaterial:**

In die Untersuchung wurden 192 Mastschweine einbezogen. Es handelte sich dabei um Kreuzungsherkünfte (Pi x (DExDL)). Die Tiere wurden in vier Varianten unterteilt und parallel in vier identischen Stallabteilen gemästet (jeweils eine Bucht pro Variante). Sieben Tiere erreichten das Prüfungsende auf Grund von Erkrankungen nicht.

**Fütterung:**

Im Rahmen des Versuches wurde eine dreiphasige Fütterung durchgeführt. Von ca. 25 bis ca. 60 kg erhielten alle Schweine ein Vormastfutter, von 60 bis 90 kg ein Anfangsmastfutter und anschließend das Endmastfutter bis zu einem Endgewicht von ca. 120 kg. Die Fütterungsvarianten stellten sich folgendermaßen dar:

- A:** nach DLG-Empfehlungen 17,0/15,5/13 RP und 0,5-0,38 P, auf Sojaextraktionsbasis
- B:** wie A nur mit dem 1:1 Austausch von Sojaextraktionsschrot gegen SUNPRO 46  
P 0,57 – 0,40
- C:** Wie A nur Austausch des Sojaextraktionsschrot durch SUNPOR 46 und Erbsen  
P 0,57 – 0,40
- D:** Wie C nur ohne mineralischen P im Mineralfutter und doppelter Phytasezulage  
P 0,5 – 0,37

Die Rationen wurden industriell gemischt und als Fertigfutter zur Verfügung gestellt. Im Stall wurden sie den Tieren an der Abruffütterung (Insentec) ad libitum angeboten. Die eingemischten Rationsbestandteile sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

In Tabelle 4 sind die berechneten Inhaltsstoffe der verschiedenen Mischungen dargestellt. Die dort aufgeführten Inhaltsstoffe wurden durch die durchgeführten Analysen bestätigt.

**Tabelle 3: Rationsbestandteile (g/kg)**

		Vormast				Anfangsmast				Endmast			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Gerste	%	20,00	20,00	20,00	20,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Weizen	%	26,65	27,90	26,90	26,90	20,35	21,25	18,60	18,60	23,80	24,30	23,40	23,40
Triticale	%	26,65	27,95	26,90	26,90	20,35	21,25	18,60	18,60	23,90	24,30	23,45	23,45
<b>Erbsen</b>	<b>%</b>			<b>5,50</b>	<b>5,50</b>			<b>10,00</b>	<b>10,00</b>			<b>3,35</b>	<b>3,35</b>
<b>Sunpro 46</b>	<b>%</b>		<b>17,50</b>	<b>16,25</b>	<b>16,25</b>		<b>12,70</b>	<b>10,20</b>	<b>10,20</b>		<b>5,85</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>
<b>Soja HP</b>	<b>%</b>	<b>18,20</b>				<b>13,25</b>				<b>6,05</b>			
Melasseschnitzel	%	4,15	2,20			8,00	6,75	4,65	4,65	8,50	7,75	7,00	7,00
Sonnenblumenöl	%	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Calciumcarbonat	%	1,02	1,10	1,15	1,26	0,74	0,65	0,71	0,75	0,57	0,60	0,65	0,70
MCP	%	0,57	0,29	0,30		0,29	0,09	0,11		0,21	0,12	0,12	
Prämix	%	1,76	2,06	2,00	2,19	1,52	1,81	1,63	1,70	1,47	1,58	1,53	1,60
Phytase 6	FYT	1500	1500	1500	3000	1500	1500	1500	3000	1500	1500	1500	3000

**Tabelle 4: Berechnete Inhaltsstoffe der Mischungen**

		Vormast				Anfangsmast				Endmast			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Umsetzbare Energie	MJ ME*	13,40	13,40	13,40	13,40	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Rohprotein		17,50	17,50	17,50	17,50	15,50	15,50	15,50	15,50	13,00	13,00	13,00	13,00
Lysin	%	1,15	1,15	1,15	1,15	0,92	0,92	0,92	0,92	0,75	0,75	0,75	0,75
Methionin+Cystin	%	0,70	0,70	0,70	0,70	0,56	0,56	0,56	0,56	0,46	0,46	0,46	0,46
Rohfaser	%	4,05	4,20	4,05	4,05	4,50	4,85	4,50	4,50	4,45	4,60	4,60	4,60
Ca	%	0,70	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,58	0,58	0,58	0,58
P	%	0,51	0,57	0,57	0,50	0,42	0,47	0,46	0,44	0,38	0,40	0,40	0,37
vP	%	0,30	0,30	0,30	0,24*	0,23	0,23	0,23	0,20*	0,21	0,21	0,21	0,18*

\*ohne zusätzliche Phytasewirkung

## Untersuchungsparameter:

Ermittelt wurden folgende Kennwerte:

Messungen und Auswertungen Mastleistung:

- Gewichtsfeststellungen (Einstellung, Futterumstellung, Ausstallung) je Einzeltier
- Futteraufnahmeermittlung täglich je Einzeltier
- Verluste

Schlachtleistung:

Schlachttierwerte nach Leistungsprüfungsrichtlinie inkl. Tropfsaftverluste

## 3 Ergebnisse und Diskussion

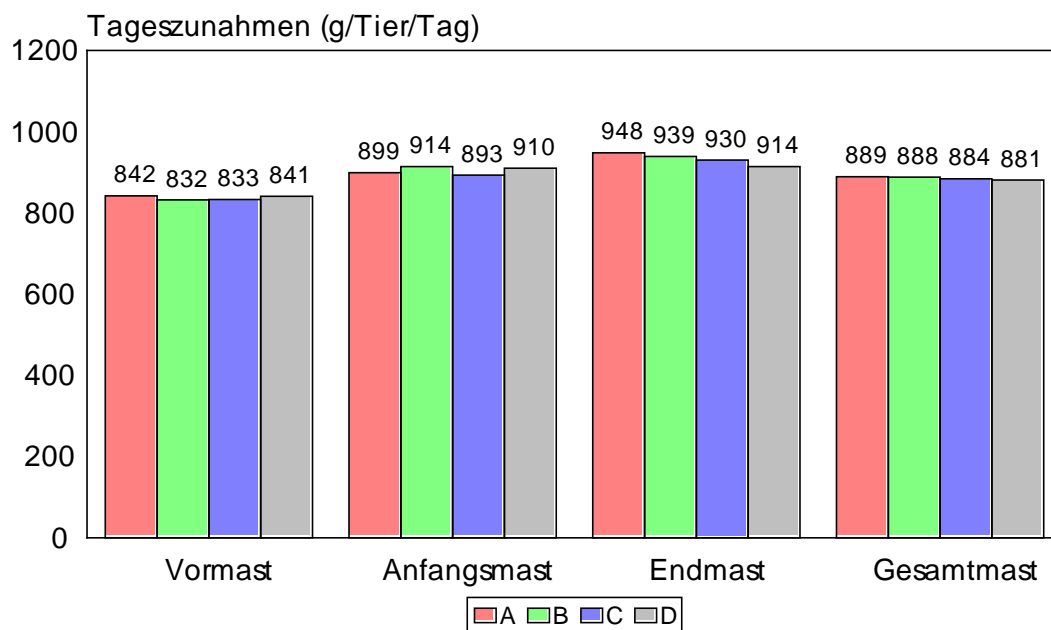
### Zahlen zur Mastleistung:

In den Zunahmeleistungen, dem Futterverbrauch und dem Futteraufwand sind zwischen den 4 unterschiedlich gefütterten Gruppen keine signifikanten Unterschiede zu sehen (Tabelle 5). Das gleiche gilt für die Parameter der Futteraufnahme. Alle vier Futtermischungen wurden gleich gut von den Schweinen gefressen.

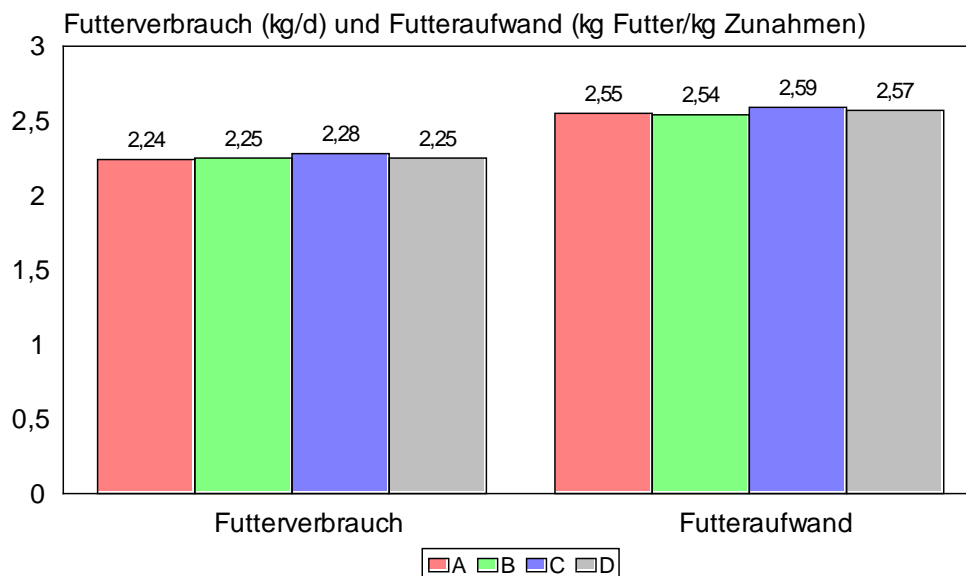
**Tabelle 5: Daten der Mastleistung**

		A n =45		B n = 47		C n = 47		D n = 46		p
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Einstallgewicht	kg	28,5	4,0	28,5	4,1	28,5	4,0	28,7	4,2	>0,05
Gewicht Ende Vormast	kg	64,1	6,5	63,6	7,3	63,7	7,3	64,3	7,0	>0,05
Gewicht Ende Anfangsmast	kg	93,4	8,4	93,3	9,5	92,8	9,9	93,8	10,0	>0,05
Ausstallgewicht	kg	121,3	3,8	120,9	3,6	121,3	3,7	120,9	4,2	>0,05
Zunahmen Vormast	g/d	842	96	832	113	833	109	841	100	>0,05
Zunahmen Anfangsmast	g/d	899	118	914	106	893	114	910	122	>0,05
Zunahmen Endmast	g/d	948	144	939	152	930	173	914	157	>0,05
Zunahmen Gesamtmast	g/d	889	80	888	91	884	76	881	99	>0,05
Futterverbrauch	kg/Tag	1,79	0,22	1,72	0,27	1,75	0,26	1,77	0,30	>0,05
Futterverbrauch AM	kg/Tag	2,31	0,31	2,39	0,36	2,40	0,29	2,36	0,39	>0,05
Futterverbrauch EM	kg/Tag	2,78	0,40	2,87	0,40	2,89	0,36	2,85	0,52	>0,05
Futterverbrauch Gesamt	kg/Tag	2,24	0,21	2,25	0,23	2,28	0,19	2,25	0,28	>0,05
Futteraufwand VM	kg/kg	2,10	0,14	2,07	0,18	2,09	0,13	2,10	0,24	>0,05
Futteraufwand AM	kg/kg	2,67	0,25	2,61	0,24	2,70	0,26	2,60	0,26	>0,05
Futteraufwand EM	kg/kg	3,04	0,39	3,08	0,30	3,20	0,73	3,14	0,42	>0,05
Futteraufwand Gesamt	kg/kg	2,55	0,14	2,54	0,15	2,59	0,18	2,57	0,24	>0,05

<sup>ab</sup>: Signifikanzniveau  $p < 0,05$



**Abbildung 1: Zunahmeentwicklung in den einzelnen Mastabschnitten**



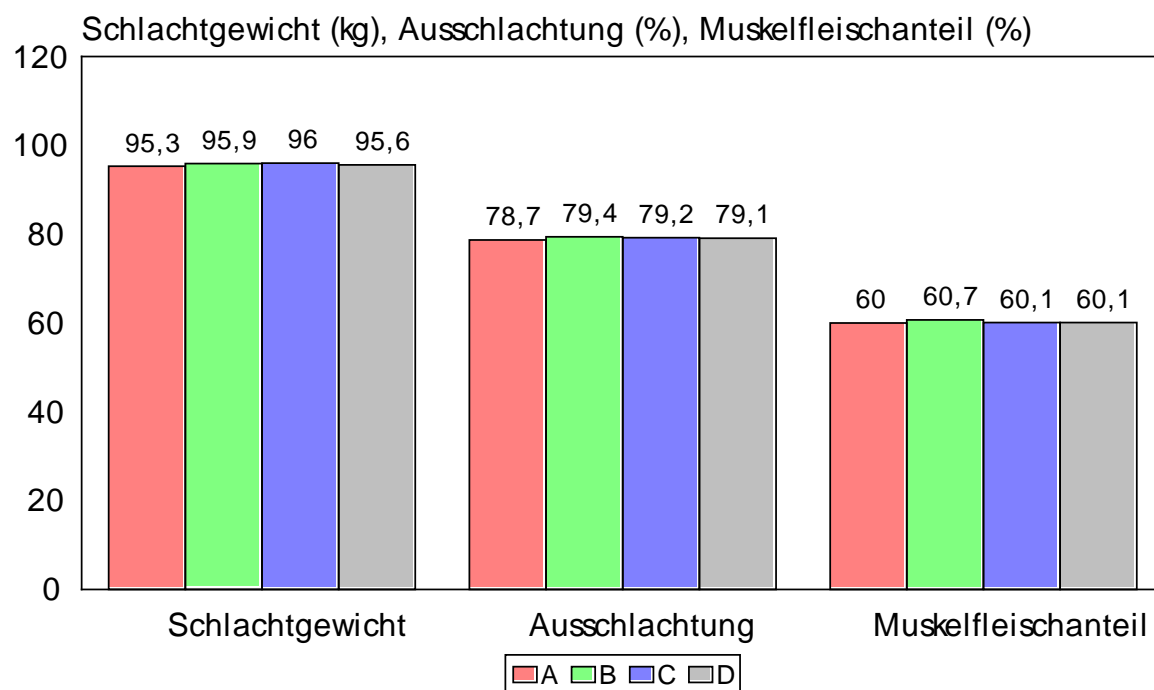
**Abbildung 2: Futteraufnahme und Futteraufwand in den Versuchsgruppen**

### Zahlen zur Schlachtleistung:

In Tabelle 6 sind die Daten der Schlachtleistung dargestellt. Korrespondierend zu den Ausstallgewichten verhalten sich die Schlachtgewichte. Sie liegen eng beieinander und lassen somit keinen Einfluss auf den Muskelfleischanteil vermuten. Auch der Muskelfleischanteil ist in den vier Gruppen vergleichbar. Die anderen Parameter der Schlachtleistung zeigen ebenfalls keine Unterschiede zwischen den 4 Versuchsgruppen.

**Tabelle 6: Daten der Schlachtleistung**

		A n = 45		B n = 47		C n = 47		D n = 46		p
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Schlachtgew.	kg	95,3	3,3	95,9	3,0	96,0	3,2	95,6	3,9	>0,05
Ausschlachtung	%	78,7	1,8	79,4	1,5	79,2	1,5	79,1	1,8	>0,05
MFA(Bonner Formel)	%	60,0	3,5	60,7	2,9	60,1	3,2	60,1	3,1	>0,05
Fettfläche	cm <sup>2</sup>	15,3	3,9	14,8	3,5	15,9	3,9	15,5	4,1	>0,05
Fleischfläche	cm <sup>2</sup>	55,5	6,2	56,5	5,2	56,6	5,8	55,6	5,3	>0,05



**Abbildung 3: Grafische Darstellung des Schlachtgewichtes, der Ausschlachtungen und des Muskelfleischanteils**

### Zahlen zur Fleischqualität

Betrachtet man die Zahlen zur Fleischqualität (Tabelle 7), lässt sich leicht erkennen, dass insgesamt keine Fleischqualitätsmängel aufgetreten sind. Keiner der untersuchten Parameter der Fleischqualität zeigt einen signifikanten Einfluss der Fütterungsgruppe.



**Tabelle 7: Daten zur Fleischqualität**

		A n = 45		B n = 47		C n = 47		D n = 46		p
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
pH 45 Kotelett		6,15	0,17	6,13	0,16	6,07	0,15	6,09	0,16	>0,05
Leitfähigkeit	ms	4,04	0,30	4,12	0,54	3,99	0,41	3,96	0,34	>0,05
Tropfsaftverlust	%	4,00	1,47	4,46	1,21	4,48	0,96	4,37	0,84	>0,05

## 4 Finanzielle Aspekte

Wie in den vorhergehenden Zahlen ersichtlich unterscheiden sich die biologischen Leistungen voneinander nicht. Daher können sich bei der Mast mit den vier Mischungen ausschließlich finanzielle Unterschiede durch die Futterpreise ergeben. Bei der Kalkulation in Tabelle 8 sind folgende Futteraufnahmemengen, die sich aus dem Versuch ergeben haben, hinterlegt:

Vormast                75 kg/Tier  
 Anfangsmast        78 kg/Tier  
 Endmast              85 kg/ Tier

**Tabelle 8: Futterkosten je Variante bei unterschiedlichen Preisvarianten (€uro/Tier)**

Preisvariante	Soja gvo Sunpro = Soja gvofrei	Soja gvo frei Sunpro = Soja gvofrei	Soja gvo frei Sunpro = Soja gvofrei -10%
Versuchsvariante			
A	62,79	66,87	66,87
B	66,64	66,64	63,97
C	66,08	66,08	63,78
D	66,05	66,05	63,75

Durch den Austausch von gvo-Sojaschrot durch Sunpro 46 erhöhen sich die Futterkosten um 3,5 bis 4 €uro pro Tier. Im Vergleich zu einem Einsatz von gvo-freien Sojaschrot werden die Futterkosten allerdings leicht niedriger (0,2 bis 0,8 €uro/Tier), wenn eine Gleichheit des Sojapreises und des Sunpropreises besteht. Bei einer Differenz von 10 Prozent zwischen dem Preis für non-gvo-Soja und Sunpro 46 würde sich dieser Vorteil der Sunpro-Fütterung auf ca. 3 €uro erhöhen. Es bleibt abzuwarten, welcher Marktpreis sich für Sunpro 46 herausbilden wird.

## 5 P-Bilanz

Für die Berechnung der P-Bilanz wurden die analysierten Werte für Phosphor in den Futtermitteln herangezogen. Hier ergeben sich folgende Zahlen:

**Tabelle 9: P-Bilanz**

	P-Aufnahme (g/Tier)				Wachstum (kg)	P-Ansatz (g/Tier)	P-Ausscheidung (g/Tier)	P-Ausscheidung A=100
	VM	AM	EM	Gesamt				
A	382,5	319,8	314,5	1016,8	92,7	444,96	571,84	100
B	427,5	358,8	323	1109,3	92,4	443,52	665,78	116
C	412,5	351	297,5	1061	92,8	445,44	615,56	108
D	412,5	319,8	272	1004,3	92,2	442,56	561,74	98

\*4,8 g/kg Zuwachs , \*\* Gruppe A = 100%

Die Tabelle 9 zeigt, dass durch den Austausch von Sojaextraktionsschrotschrot gegen Sonnenblumenextraktionsschrot die P-Ausscheidungen um ca. 16% steigen. Durch Minderungsmaßnahmen, insbesondere den erhöhten Einsatz von Phytase und dem damit einhergehenden Verzicht auf die Zugabe von mineralischem Phosphor über das Mineralfutter, kann dieser Nachteil ausgeglichen werden.

## 6 Zusammenfassung

Im vorliegenden Versuch wurde das üblicherweise in der Schweinefütterung verwendete Sojaextraktionsschrot durch ein hochproteinhaltiges Sonnenblumenextraktionsschrot alleine oder zum Teil in Verbindung mit Erbsen ersetzt. Gleichzeitig wurde in einer Gruppe auch auf den Einsatz von mineralischem Phosphor verzichtet, bei einer gleichzeitigen Verdopplung des Phytaseeinsatzes. Dies ist machbar, da das Sonnenblumenextraktionsschrot hohe Anteile an Phytin-P (mehr als 10g/kg) als Substrat für die Phytase aufweist.

Keiner der biologischen Parameter der Wachstums- und Fleischleistung und der Fleischqualität wurden durch diesen Ersatz negativ beeinflusst. Ein Ersatz im Hinblick auf eine gvo-freie Fütterung ist also problemlos möglich.

Je nach Höhe der Kosten für das Sonnenblumenextraktionsschrot erhöhen sich die Futterkosten gegenüber dem Einsatz eines gvo-Sojaschrotes um 3 bis 4 Euro je Tier. Gegenüber einem non-gvo-Sojaschrot können aber Vorteile zwischen 0,2 und 2 Euro je Tier erzielt werden.

Durch den Wegfall des mineralischen Phosphors in der Mastmischung ist auch die Phosphorbilanz der Sojagruppe ähnlich.



