

Versuchsbericht

Umweltgerechte Mastschweinefütterung

- Nährstoffreduzierte Schweinemastrationen -



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

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

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

Arbeitsgruppe: Dr. agr. Manfred Weber, Leiter der Arbeitsgruppe
Dr. rer. nat. Mario Müller, Evonik Industries AG
Dr. agr. Herwig Mäurer
Barbara Fischer
Eva von Klopotek
Kersten Bönisch

Stand: November 2016

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 Rapseinsatz ist limitiert durch die Fruchtfolge, der Einsatz von Körnerleguminosen durch ackerbautechnische Schwierigkeiten.

Sinnvoll erscheint in diesem Zusammenhang die Reduktion des Proteingehaltes des Futters. Dadurch könnten Sojaanteile gesenkt werden, ohne dass alternative Eiweißfuttermittel gebraucht würden.

Um eine effektive Reduzierung des Gesamteiweißgehaltes der Rationen zu erreichen, wäre es möglich, mit dem direkten Einsatz von freien Aminosäuren zu arbeiten.

Erste Ergebnisse zeigen, dass auch in Praxisrationen auf 15% in der Vormast und 14% in der Endmast herunter gegangen werden kann. Theoretische Ansätze sprechen dabei aber von Eiweißgehalten < 13% in der Vormast und < 11% in der Endmast. Aber auch nicht ganz so extreme Rationen ließen den Eiweißfuttermittelverbrauch erheblich zurückgehen.

Um diese theoretischen Ansätze auch in praktischen Anwendungen zu überprüfen, sind viele praxisangewandte Versuche notwendig. Im folgenden Versuch soll daher eine extreme Reduzierung auf 14% in der Vormast und 12% in der Endmast überprüft werden, was allerdings den Einsatz von bisher nicht üblichen, freien Aminosäuren, wie Isoleucin, nötig macht.

Gleichzeitig soll unter dem Hintergrund der starken Belastung der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit Phosphor und den damit einhergehenden Überlegungen der Neufassung der Düngeverordnung gleichzeitig der Einsatz von mineralischem Phosphor in diesen Rationen drastisch reduziert werden. Eine solche Kombination ist bisher in Versuchen noch nicht dargestellt worden.

2. Material und Methoden

Tiermaterial:

In die Untersuchung wurden 144 Mastschweine einbezogen. Es handelte sich dabei um Kreuzungsherkünfte (Pi x (DExDL)). Die Tiere wurden in drei Varianten unterteilt und parallel in vier identischen Stallabteilen gemästet (jeweils eine Bucht pro Variante). 5 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 18,5/16/15 RP und 0,5-0,45 P,

B: 14,5/13/12 RP mit Isoleucinzusatz und 0,43/0,39/0,36 P (ohne mineralischen P-Zusatz ab der Mittelmast), basierend auf Nettoenergie,

C: 14,5/13/12 RP ohne Isoleucinzusatz und 0,43/0,39/0,36 P (ohne mineralischen P-Zusatz ab der Mittelmast), basierend auf Nettoenergie.

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 1 zu entnehmen.

In Tabelle 2a sind die berechneten Inhaltsstoffe der verschiedenen Mischungen dargestellt. Diesen Zahlen ist zu entnehmen, dass sowohl die Mischungen des Anfangsmastfutters als auch die des Endmastfutters im Rahmen der Fehlertoleranzen gut mit den analysierten Werten (Tabelle 2b) übereinstimmen und dem physiologischen Bedarf der jeweiligen Gewichtgruppen entsprechen. Auch ist eine gute Übereinstimmung zwischen den Futtergruppen festzustellen.

Wie Tabelle 2a zeigt, sind die Aminosäuren auf Basis der praecaecalen Verfügbarkeit kalkuliert. Die in Tabelle 2b angegebenen Bruttowerte passen zu diesen kalkulierten Werten.

Tabelle 1: Rationsbestandteile (g/kg)

		Vormast			Anfangsmast			Endmast		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
Weizen	g	365	368	368	422	100	100	391	100	100
Mais	g	150	200	200	150	200	200	150	150	150
Triticale	g	100	150	150	100	142	142	100	100	100
Gerste	g	100	100	100	100	410	410	159	572	572
HP-Soja	g	205	98	98	63	18	18	40		
Rapsschrot	g		45	45	100	100	100	100	45	45
Rapskuchen	g	40			40			40		
Kalk	g	8,3	10	10	6,5	8,85	8,85	5,87	9	9
Salz	g	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,22	2,3	2,3
MCP	g	6,5	5	5	3,35	0,3	0,3	1,4	0,144	0,144
Öl	g	13	3	3	3	3	3	3	3	3
Prämix	g	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Lysinsulphat	g	3,39	7,805	7,805	4,32	6,922	6,922	2,732	6,2813	6,2813
L-Threonin	g	0,77	2,109	2,109	0,33	1,254	1,254	0,02	1,3173	1,3173
DL-Methionin	g	0,5	1,293	1,293	0,17	0,8121	0,8121		0,83	0,83
L-Tryptophan	g		0,2519	0,2519		0,3477	0,3477		0,2321	0,2321
L-Valin	g		0,871	0,871		0,5998	0,5998		0,3413	0,3413
L-Isoleucin	g		0,5776			0,7386			0,6149	

Tabelle 2a: Berechnete Inhaltsstoffe der Mischungen

		Vormast			Anfangsmast			Endmast		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
Energie	MJ ME*	13,4	13,1	13,1	13,0	12,6	12,6	13,0	12,6	12,6
Energie	MJ NE**	10,28	10,28	10,28	10	10	10	10	10	10
Rohprotein	%	18,5	15,4	15,4	16,0	13,4	13,4	15,0	11,3	11,3
Rohfaser	%	3,5	3,25	3,25	4,03	4,13	4,13	4,09	3,85	3,85
Ca	%	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,55	0,55	0,55
P	%	0,5	0,43	0,43	0,45	0,39	0,39	0,4	0,36	0,36
Na	%	0,15	0,15	0,15	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1
Lys	%	1,11	1,11	1,11	0,92	0,92	0,92	0,78	0,78	0,78
Met	%	0,34	0,38	0,38	0,30	0,30	0,30	0,25	0,25	0,25

* nach GfE 2006; ** nach Noblet et al. 1994

Tabelle 2b: Analyzierte Inhaltsstoffe der Mischungen

		Vormast			Anfangsmast	Endmast				
		A	B	C	A	B	C	A		
Rohprotein	(%)	19,3	15,3	15,6	15,8	13,6	13,4	15,7	12,5	12,2
Lysin	(%)	1,10	1,04	1,06	0,9	0,92	0,92	0,85	0,79	0,76
Methionin	(%)	0,34	0,33	0,34	0,26	0,23	0,23	0,25	0,24	0,20
Cystin	(%)	0,34	0,29	0,29	0,30	0,27	0,27	0,31	0,24	0,24
Threonin	(%)	0,76	0,69	0,69	0,58	0,53	0,53	0,57	0,46	0,46
Valin	(%)	0,9	0,77	0,76	0,71	0,65	0,66	0,72	0,57	0,57
Isoleucin	(%)	0,78	0,77	0,56	0,57	0,52	0,47	0,57	0,40	0,40
Rohfett	(%)	4,5	3,4	3,0	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3	3,2
Rohfaser	(%)	3,2	2,9	3,3	3,5	3,8	4,1	3,6	4,0	4,2
Energie	MJ ME*	14,0	13,9	13,8	13,7	13,5	13,4	13,6	13,4	13,3
Energie	MJ NE**	10,2	10,3	10,3	10,2	9,80	10,0	10,1	10,0	10,0
Ca	(%)	0,61	0,63	0,63	0,56	0,54	0,53	0,48	0,47	0,44
P	(%)	0,5	0,46	0,47	0,47	0,36	0,35	0,44	0,33	0,31

* nach GfE 2008; ** nach Noblet et al. 1994

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:

Tabelle 3: Daten der Mastleistung

	A n = 48		B n = 43		C n = 48		p
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
Einstallgewicht (kg)	29,3	3,9	29,7	3,6	29,2	4,1	>0,05
Gewicht Ende Vormast (kg)	65,5	6,6	64,7	5,6	63,8	6,5	>0,05
Gewicht Ende Anfangsmast (kg)	93,7	9,0	91,7	7,8	90,3	7,7	>0,05
Ausstallgewicht (kg)	120,9	3,3	120,1	3,0	120,9	3,5	>0,05
Zunahmen Vormast (g/d)	841	93	816	80	803	84	>0,05
Zunahmen Anfangsmast (g/d)	906	168	873	154	853	131	>0,05
Zunahmen Endmast (g/d)	805	161	792	128	820	128	>0,05
Zunahmen Gesamtmast (g/d)	848	93	824	82	821	78	>0,05
Futtermittelverbrauch VM (kg/Tag)	1,74	0,27	1,71	0,22	1,67	0,22	>0,05
Futtermittelverbrauch AM (kg/Tag)	2,46	0,44	2,33	0,35	2,32	0,32	>0,05
Futtermittelverbrauch EM (kg/Tag)	2,61	0,41	2,54	0,44	2,57	,30	>0,05
Futtermittelverbrauch Gesamt (kg/Tag)	2,22	0,28	2,16	0,26	2,16	0,21	>0,05
Futtermittelaufwand VM (kg/kg)	2,06	0,18	2,11	0,27	2,08	0,15	>0,05
Futtermittelaufwand AM (kg/kg)	2,79	0,68	2,71	0,37	2,78	0,56	>0,05
Futtermittelaufwand EM (kg/kg)	3,35	0,79	3,25	0,52	3,18	0,39	>0,05
Futtermittelaufwand Gesamt (kg/kg)	2,62	0,21	2,62	0,20	2,63	0,17	>0,05

In den Zunahmeleistungen, dem Futtermittelverbrauch und dem Futtermittelaufwand sind zwischen den 3 unterschiedlich gefütterten Gruppen keine signifikanten Unterschiede zu sehen. Alle 3 Futtermischungen wurden gleich gut von den Schweinen gefressen. Als Fazit zur Mastleistung lässt sich sagen, dass mit allen 3 konzipierten Futtermischungen die gleichen biologischen Leistungen erzielt worden sind.

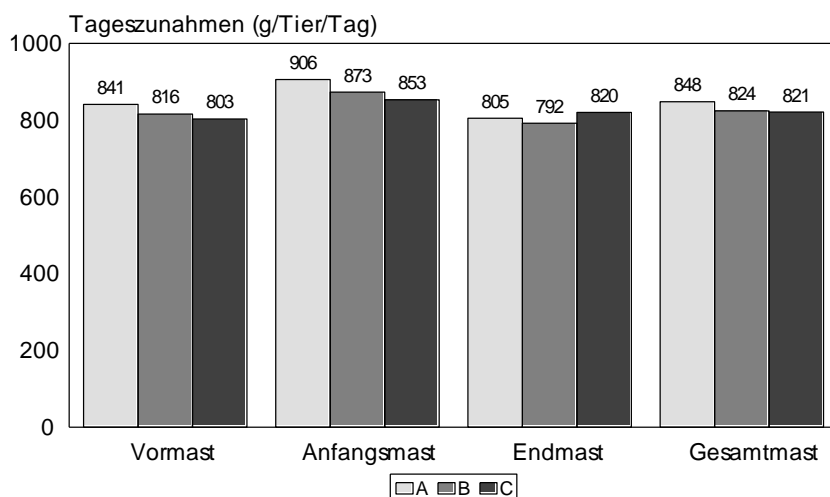


Abbildung 1: Zunahmeentwicklung in den einzelnen Mastabschnitten

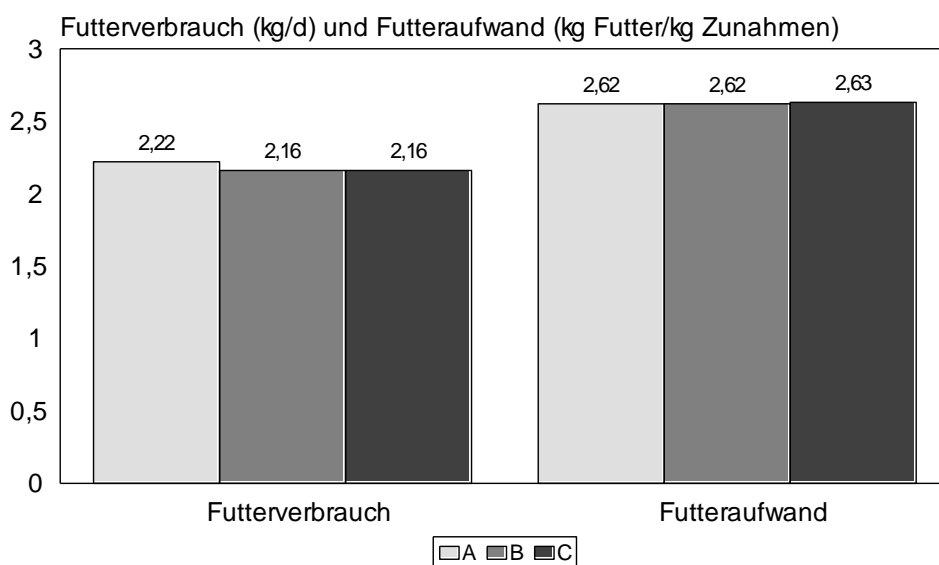


Abbildung 2: Futteraufnahme und Futteraufwand in den Versuchsgruppen

Zahlen zur Schlachtleistung:

In Tabelle 4 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 3 Gruppen vergleichbar. Die anderen Parameter der Schlachtleistung zeigen ebenfalls keine Unterschiede zwischen den 3 Versuchsgruppen.

Tabelle 4: Daten der Schlachtleistung

	A n = 48		B n = 43		C n = 48		p
Schlachtgew. (kg)	95,5	3,0	95,7	3,0	95,7	2,6	>0,05
Ausschlachtung (%)	79,0	1,8	79,7	1,6	79,2	1,4	>0,05
MFA(FOM) (%)	58,4	2,9	58,4	2,1	58,8	2,4	>0,05
Speckmass (mm)	15,5	3,3	16,2	3,1	15,4	2,7	>0,05
Fleischmass (mm)	65,4	7,0	68,9	8,5	68,1	9,1	>0,05

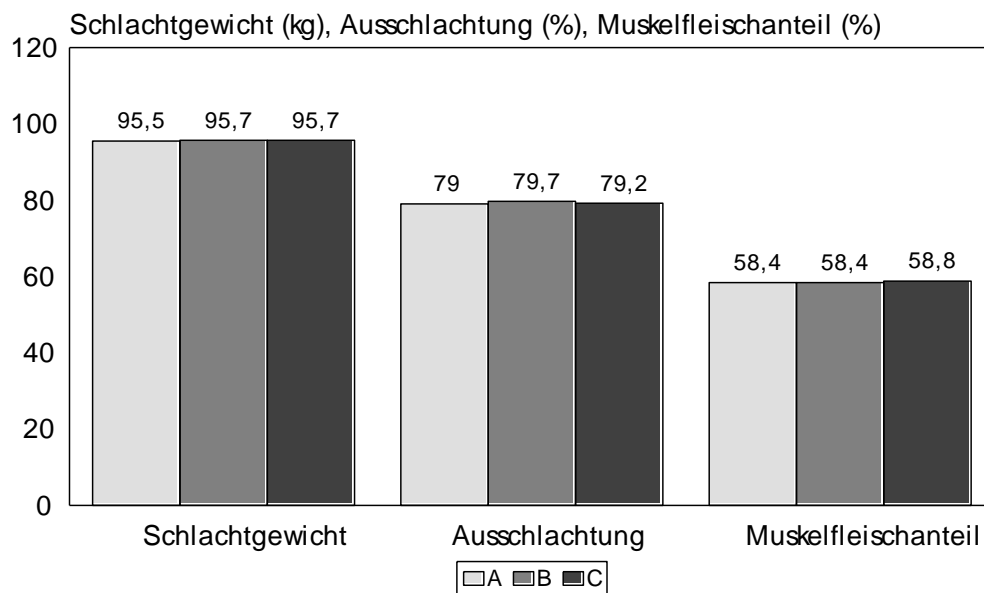


Abbildung 2: Grafische Darstellung des Schlachtgewichtes, der Ausschlachtungen und des Muskelfleischanteils

Zahlen zur Fleischqualität

Betrachtet man die Zahlen zur Fleischqualität (Tabelle 5), lässt sich leicht erkennen, dass insgesamt keine Fleischqualitätsmängel aufgetreten sind. Keiner der untersuchten Parameter der Fleischqualität zeigt einen signifikanten Einfluss der Fütterungsgruppe.

Tabelle 5: Daten zur Fleischqualität

	A n = 48		B n = 43		C n = 48		p
	\bar{x}	S	\bar{x}	s	\bar{x}	s	
pH 45 Kotelett	6,26	0,32	6,19	0,31	6,14	0,31	>0,05
Leitfähigkeit (mS)	4,4	0,6	4,2	0,4	4,4	0,4	>0,05
Tropfsaftverlust (%)	3,0	0,7	3,6	1,7	4,0	1,6	>0,05

4. Finanzielle Aspekte

Tabelle 6 zeigt die Berechnung der Überschüsse über die Futterkosten. Dafür wurden die real aufgenommenen Futtermengen mit den Futterkosten multipliziert. Bei der Erlösberechnung wurden die Ausschlachtgewichte mit einem Durchschnittspreis von 1,30 € pro kg Schlachtgewicht kalkuliert, da keine Schlachtabrechnung pro Einzeltier vorlag. Dieses Vorgehen ist insofern gerechtfertigt, da sich die Muskelfleischanteile nicht signifikant unterschieden.

Tabelle 6: Betriebswirtschaftliche Berechnung des Überschusses über Futterkosten

	Versuchsgruppe A		Versuchsgruppe B		Versuchsgruppe C	
	Futterkosten €/dt	Futterverbrauch kg	Futterkosten €/dt	Futterverbrauch kg	Futterkosten €/dt	Futterverbrauch kg
Vormast	29,38	74,7	28,66	73,7	28,20	72,0
Anfangsmast	26,42	76,7	26,17	72,4	26,17	72,4
Endmast	25,51	88,7	24,68	91,1	24,25	96,5
Futterkosten ges.	64,83		62,55		62,65	
Erlöse/kg (€) *	1,30		1,30		1,30	
Schlachtgewicht (kg)	95,5		95,7		95,7	
Gesamterlös (€)	124,15		124,41		124,41	
Überschuss über Futter	59,32		61,86		61,76	

* Erlös 1,30 €/kg bei nicht signifikant unterschiedlichem Muskelfleischanteil

Alle „alternativen“ Fütterungsstrategien sind der „üblichen, marktetablierten“ Herangehensweise finanziell überlegen. Die mittlere Differenz beträgt ca. 2,50 EUR je Mastschwein!

5. N und P-Bilanz

Betrachtet man die N-Bilanzen der 3 Futtermöglichkeiten, zeigt sich, dass die in den Gruppen B, und C vorgestellten Fütterungsalternativen die Stickstoffausscheidungen im Vergleich zur in Deutschland üblichen Praxis deutlich reduzieren konnten (Tabelle 7). Es trat eine errechnete Reduzierung von annähernd 30% auf.

Tabelle 7: N-Bilanz der Versuchsgruppen

Gruppe	N-Aufnahme VM (kg)*	N-Aufnahme AM (kg)*	N-Aufnahme EM (kg)*	N-Aufnahme gesamt (kg)	N-Ansatz Wachstum		N-Aus-scheidung	
					(kg)**	(%)***	(kg)	(%)***
A	2,31	1,91	2,22	6,44	2,34	100	4,10	100
B	1,80	1,58	1,82	5,20	2,31	99	2,89	70,5
C	1,80	1,55	1,88	5,23	2,35	100	2,88	70,2

*16% N pro kg Rohprotein

** 25,6 g N pro kg Wachstum

*** Gruppe A = 100 %

Mit den berechneten Rationen ließen sich zudem 64% des in Ration A eingesetzten Sojaschrotes einsparen und durch freie Aminosäuren und/oder heimische Proteinträger ersetzen (Tabelle 8).

Tabelle 8. Einsparung von Sojaschrot pro Tier

Gruppe	Sojaverbrauch gesamt (kg)	Sojaersparnis gegenüber A	
		(kg/Tier)	%
A	23,7		
B	8,5	15,2	64
C	8,5	15,2	64

Betrachtet man die Phosphorbilanz, konnten mit den Rationen der Versuchsgruppen B, und C über 35% an ausgeschiedenem Phosphor eingespart werden.

Tabelle 9: P-Bilanz

Gruppe	P-Aufnahme VM (g)	P-Aufnahme AM (g)	P-Aufnahme EM (g)	P-Aufnahme gesamt (g)	Wachstum	P-Ansatz	P-Aus-scheidung	
					(kg)	(g)*	(g)	(%)**
A	374	360	426	1160	91,6	440	720	100
B	339	260	301	900	90,4	434	466	65
C	331	253	299	883	91,7	443	443	62

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

6. Zusammenfassung

Im vorliegenden Fütterungsversuch wurden an 144 Mastschweinen protein- und phosphorreduzierte Rationen getestet. Über eine dreiphasige Mast kamen folgende Rationen zum Einsatz:

A: nach DLG-Empfehlungen 18,5/16/15 RP und 0,5-0,45 P,

B: 14,5/13/12 RP mit Isoleucinzusatz und 0,43/0,39/0,36 P (ohne mineralischen P-Zusatz ab der Mittelmast), basierend auf Nettoenergie,

C: 14,5/13/12 RP ohne Isoleucinzusatz und 0,43/0,39/0,36 P (ohne mineralischen P-Zusatz ab der Mittelmast), basierend auf Nettoenergie.

In den Zunahmelleistungen, dem Futtermittelverbrauch und dem Futteraufwand sind zwischen den 3 unterschiedlich gefütterten Gruppen keine signifikanten Unterschiede zu sehen. Das gleiche gilt für die Parameter der Futteraufnahme. Ebenfalls traten bei den Parametern der Schlachtleistungsprüfung keine Unterschiede zwischen den Gruppen auf.

Ohne Einbußen bei den Leistungsparametern konnten so etwa 30% der N-Ausscheidungen, 35 % der P-Ausscheidungen und 65% des Sojaeinsatzes eingespart werden.

Zusätzlich kann durch die RP- und P-abgesenkte, und auf Nettoenergie-basierende Strategie durchschnittlich 2,5 € pro Mastschwein eingespart werden.