



Nährstoffeffiziente Schweinefütterung mit heimischen Eiweißträgern – Wie kann das gelingen?

Dr. Wolfgang Preißinger
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft
LfL-Jahrestagung, Plankstetten, 19.10. 2017

Übersicht

Zum Futterwert heimische Eiweißträger

- Sojaprodukte
- Rapsprodukte
- Körnerleguminosen

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern (Versuche, Beispielsrationen)

- Ferkel
- Mastschweine
- Körnerleguminosen

Fazit

Auswahl an (heimischen) Eiweißfuttermitteln



Zum Futterwert heimische Eiweißträger

- **Sojaprodukte**
 - Sojabohnen, thermisch/hydrothermisch behandelt
 - Sojakuchen
 - Sojaextraktionsschrot aus europäischem Anbau (GVO-frei)
- **Rapsprodukte**
 - Rapskuchen
 - Rapsextraktionsschrot
- **Körnerleguminosen**
 - Erbsen, weißblühend (*Pisum sativum*)
 - Ackerbohnen, tanninarm (*Vicia faba*)
 - Süßlupinen, blaublühend (*Lupinus angustifolius*)

Sojabohnen und deren Erzeugnisse

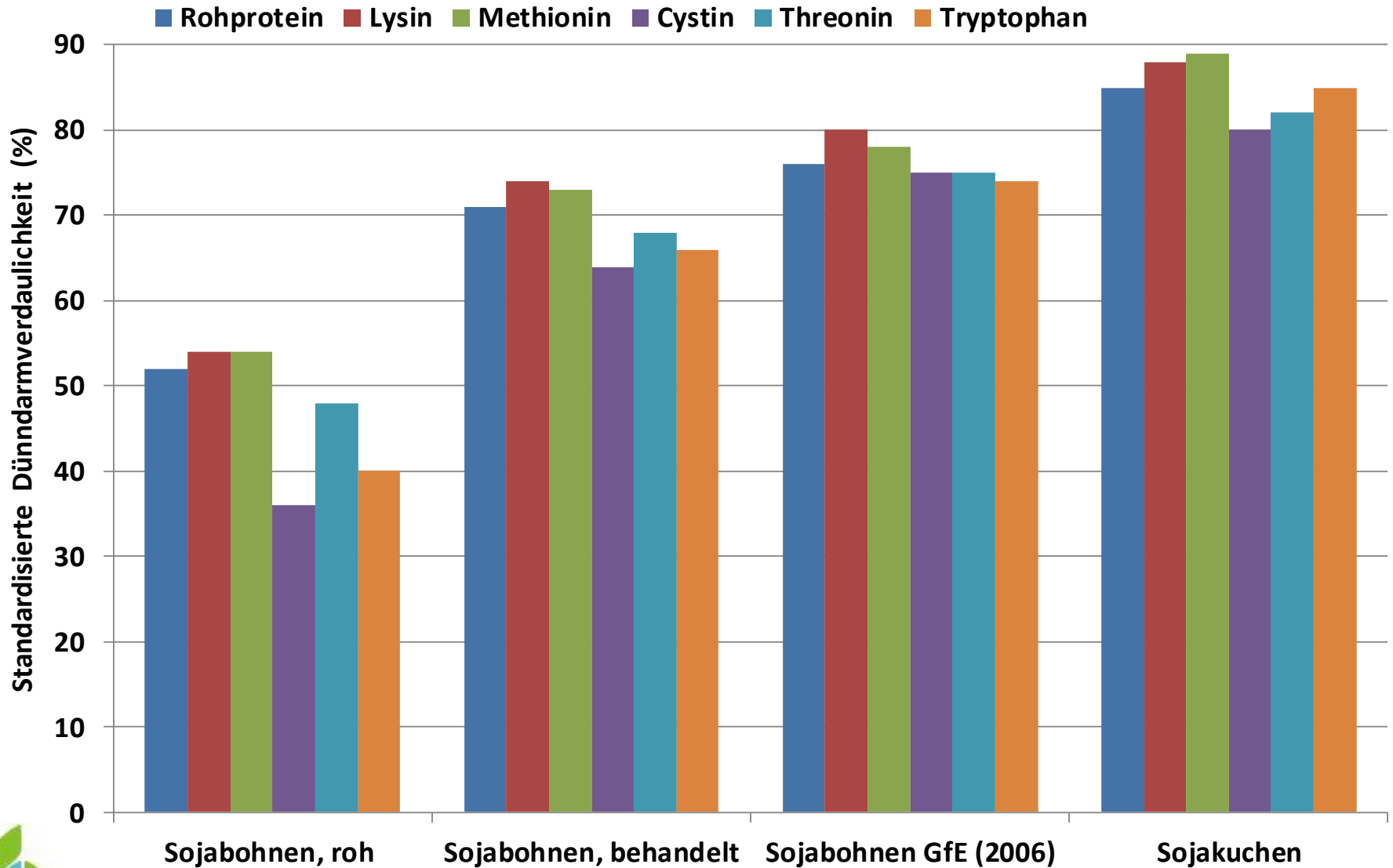


Nährstoffzusammensetzung und Aminosäuregehalte verschiedener Sojaprodukte (Angaben bei 880 g TM)

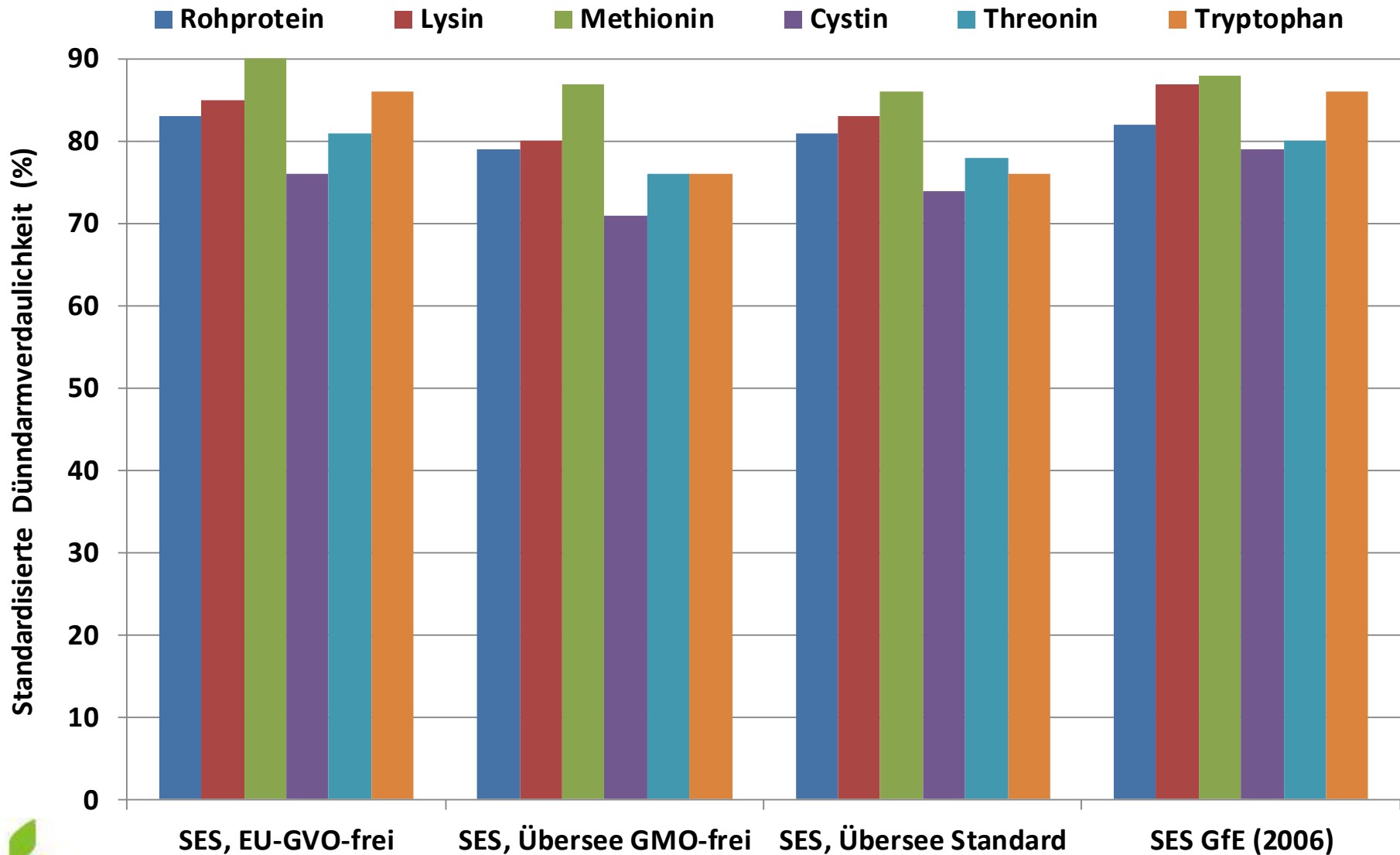
		Sojabohnen		Soja-	Sojaextraktionsschrot		
		roh	behandelt	kuchen	Übersee GVO-frei	Standard Übersee	EU GVO-frei
ME	MJ	16,3	16,3	13,8	13,8	12,9	13,0
Rohfett	g	221	216	82	26	23	27
Rohfaser	g	59	55	66	70	98	68
Rohprotein	g	303	340	401	499	433	429
Lysin	g	20,2	21,5	25,5	28,8	25,8	26,2
Methionin	g	4,6	4,9	5,8	6,3	5,7	6,1
Cystin	g	5,5	5,4	6,3	6,8	6,1	6,9
Threonin	g	12,7	13,6	16,5	18,5	16,5	16,8
Tryptophan	g	4,1	4,6	5,5	6,3	5,8	6,0
Valin	g	14,5	15,8	19,1	22,0	19,5	19,6
Trypsininhibitor	mg ¹⁾	69,7	6,8	8,2	5,2	3,8	6,3

¹⁾ pro g Rohprotein

Dünndarmverdaulichkeit der Aminosäuren von Sojabohnen und -kuchen



Dünndarmverdaulichkeit der Aminosäuren von Sojaextraktionsschrot



Zusammenfassung Sojabohnen und deren Erzeugnisse

- Sojaextraktionsschrot (SES) ist ein Standardproteinfutter mit hohem Gehalt an Aminosäuren, hoher Dünndarmverdaulichkeit der Aminosäuren und hoher Energiekonzentration.
- „Heimischer“ SES (europäischer Anbau) ist vergleichbar mit Ware aus Übersee (44 % Rohprotein)
 - Höhere präcaecale Verdaulichkeiten der Aminosäuren (Erhitzung ↓)
 - Kosten!?
- Sojakuchen aus „heimischem“ Sojaanbau weist sehr hohe Dünndarmverdaulichkeiten der Aminosäuren auf (Erhitzung ↓)
- Sojakuchen aus entsprechend angebauten Bohnen ist für Ökobetriebe interessant
- Sojabohnen sind hydrothermisch aufzubereiten (hohe Gehalte an Proteaseinhibitoren).
Hier besteht weiterer Forschungs- bzw. Optimierungsbedarf!

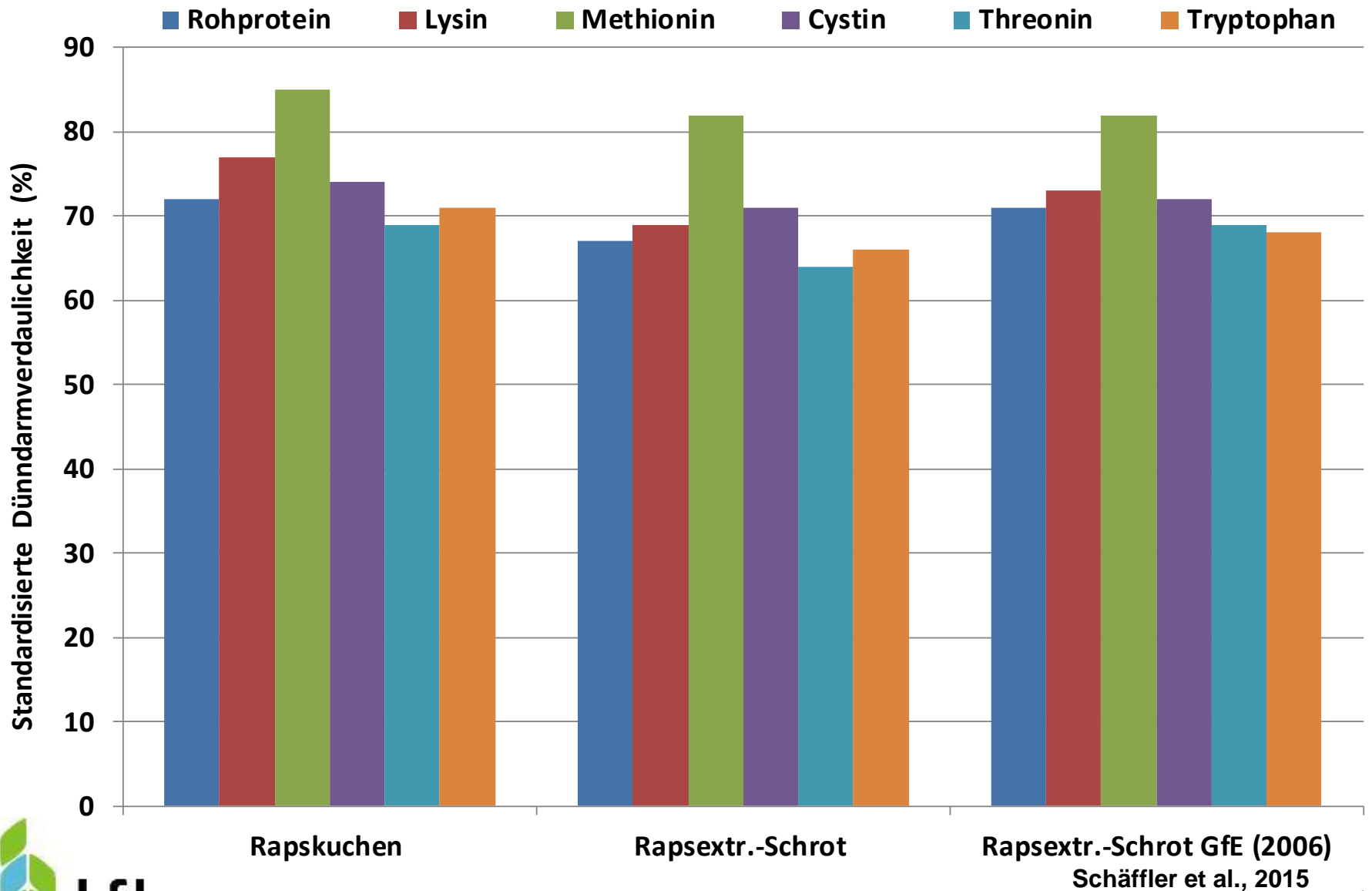
Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen



Nährstoffzusammensetzung und Aminosäuregehalte von Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen (Angaben bei 880 g TM)

		Rapskuchen	Rapsextraktionsschrot
ME	MJ	12,7	9,7
Rohfett	g	135	35
Rohfaser	g	146	172
Rohprotein	g	318	349
Lysin	g	19,0	19,2
Methionin	g	6,3	7,1
Cystin	g	8,2	8,0
Threonin	g	14,1	15,8
Tryptophan	g	4,5	4,9
Valin	g	16,4	17,7
Glucosinolate	mmol	25,1	7,8

Dünndarmverdaulichkeit der Aminosäuren von Rapserzeugnissen



Zusammenfassung Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen

- Rapsextraktionsschrot (RES) und Rapskuchen (RK) sind etablierte Eiweißfutter in der Fütterung von Schweinen (Zuchtsau, Ferkel, Mastschwein)
- Gegenüber Sojaprodukten weisen sie niedrigere Aminosäuregehalte auf
- Die Dünndarmverdaulichkeiten der Aminosäuren haben sich niedriger als die Tabellenwerte der GfE (2006) erwiesen (**Ausnahme Methionin**)
- RES hat eine niedrige Energiekonzentration (10 MJ ME/kg)
- Schwankende Rohfettgehalte beim RK (Restfettklassen)
- Die Gehalte an Glucosinolaten sind bei RES unproblematisch, bei RK etwas höher
- Problematisch bei Rapsprodukten: **Hohe Phosphor-Gehalte**
RES: **12,2** g/kg; RK: 11,6 g/kg , SES, LP: 6,2 g/kg

Großkörnige Körnerleguminosen

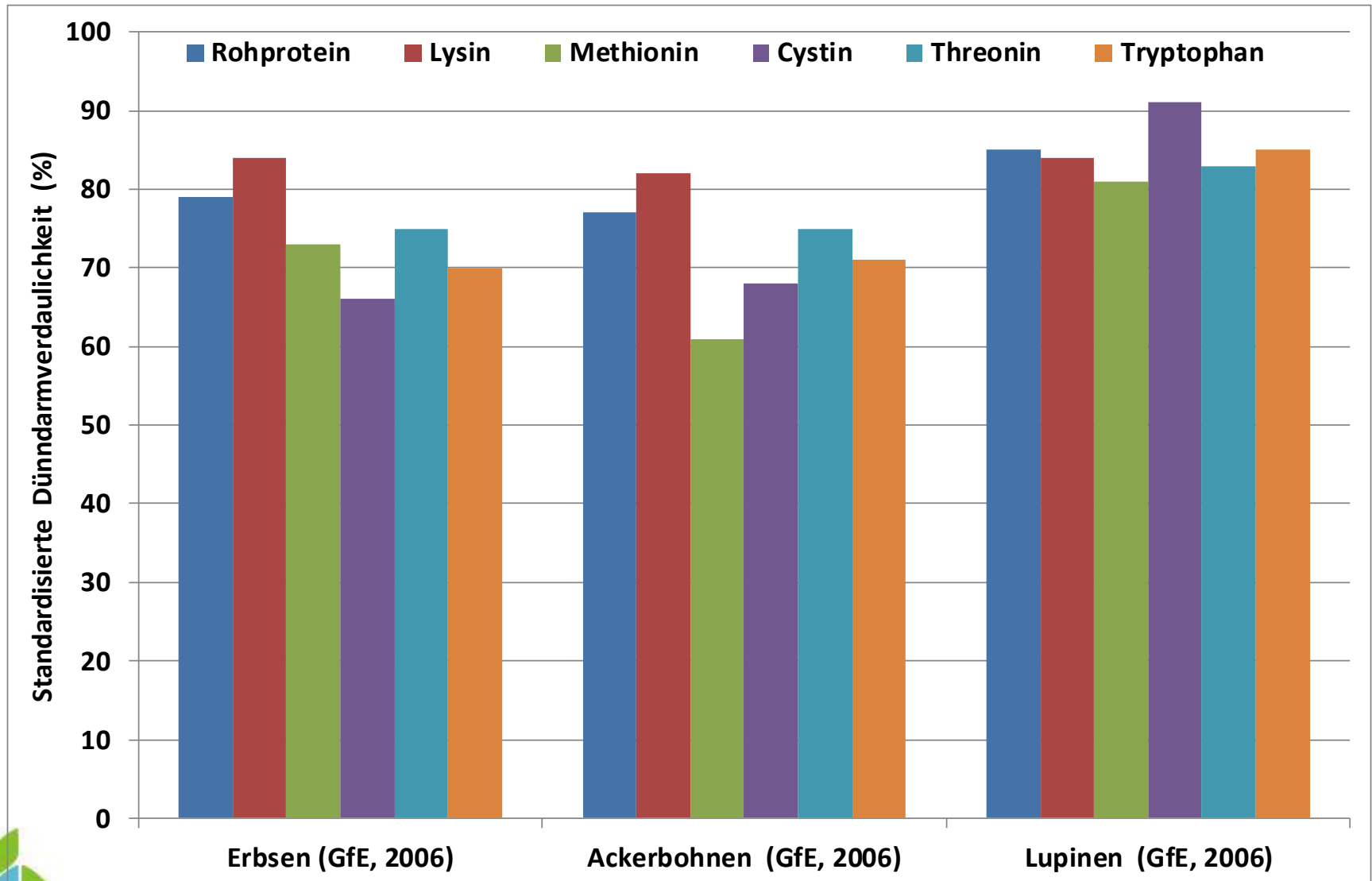


Nährstoffzusammensetzung verschiedener Leguminosen

(Angaben bei 880 g TM)

		Erbsen			Ackerbohnen			Lupinen		
		Mittel	von	bis	Mittel	von	bis	Mittel	von	bis
ME	MJ	13,4	13,2 -	13,6	12,4	11,9 -	12,7	13,7	13,5 -	13,9
Rohprotein	g	202	174 -	260	254	220 -	282	300	261 -	341
Lysin	g	14,9	12,2 -	16,5	15,8	14,4 -	17,5	14,0	12,7 -	16,0
Methionin	g	1,9	1,7 -	2,3	2,1	1,9 -	2,8	2,0	1,7 -	2,3
Threonin	g	7,6	6,8 -	8,4	9,3	8,6 -	10,7	10,4	9,5 -	11,8
Tryptophan	g	1,9	1,6 -	2,2	2,1	1,4 -	2,8	2,6	2,3 -	2,9
Rohfett	g	11	4 -	21	11	6 -	22	59	48 -	68
Rohfaser	g	58	45 -	75	94	42 -	120	134	84 -	157
Stärke	g	428	357 -	485	379	355 -	429	96	53 -	147
Zucker	g	32	6 -	50	20	13 -	36	49	39 -	63
Calcium	g	1,3	0,8 -	2,2	1,8	1,3 -	2,5	2,8	2,4 -	3,2
Phosphor	g	4,3	2,6 -	5,0	5,2	4,3 -	7,1	4,8	4,7 -	5,0
Weender	n		158		61			24	WebFuLab seit 2015	
Aminosäuren	n		78		18			8		
Mineralstoffe	n		23		14			3		

Dünndarmverdaulichkeit der Aminosäuren von Körnerleguminosen



Zusammenfassung großkörnige Körnerleguminosen

- gut zu kombinieren mit Rapsprodukten (S-haltige Aminosäuren)
- in moderaten Anteilen (5-10 %) unproblematisch (N-/P-Reduzierung)
- geringe und schwankende Aminosäuregehalte, v.a. Methionin
- rel. niedrige praecaecale Verdaulichkeiten der Aminosäuren bei Erbsen und Ackerbohnen,
- hohe praecaecale Verdaulichkeiten der Aminosäuren bei Süßlupinen (v.a. S-haltige Aminosäuren!)
- Mineralfutter anpassen (v.a. mehr Methionin)
- geringe Gehalte an antinutritiven Substanzen
 - Ackerbohnen: Kondensierte Tannine, Pyrimidinglykoside (Vicine, Convicine), α -Galaktoside
 - Erbsen: α -Galaktoside
 - Lupinen: (Alkaloide), α -Galaktoside
- Sortenauswahl (Fütterung, Ackerbau)
- Zukauf: Markt, Menge, Qualität

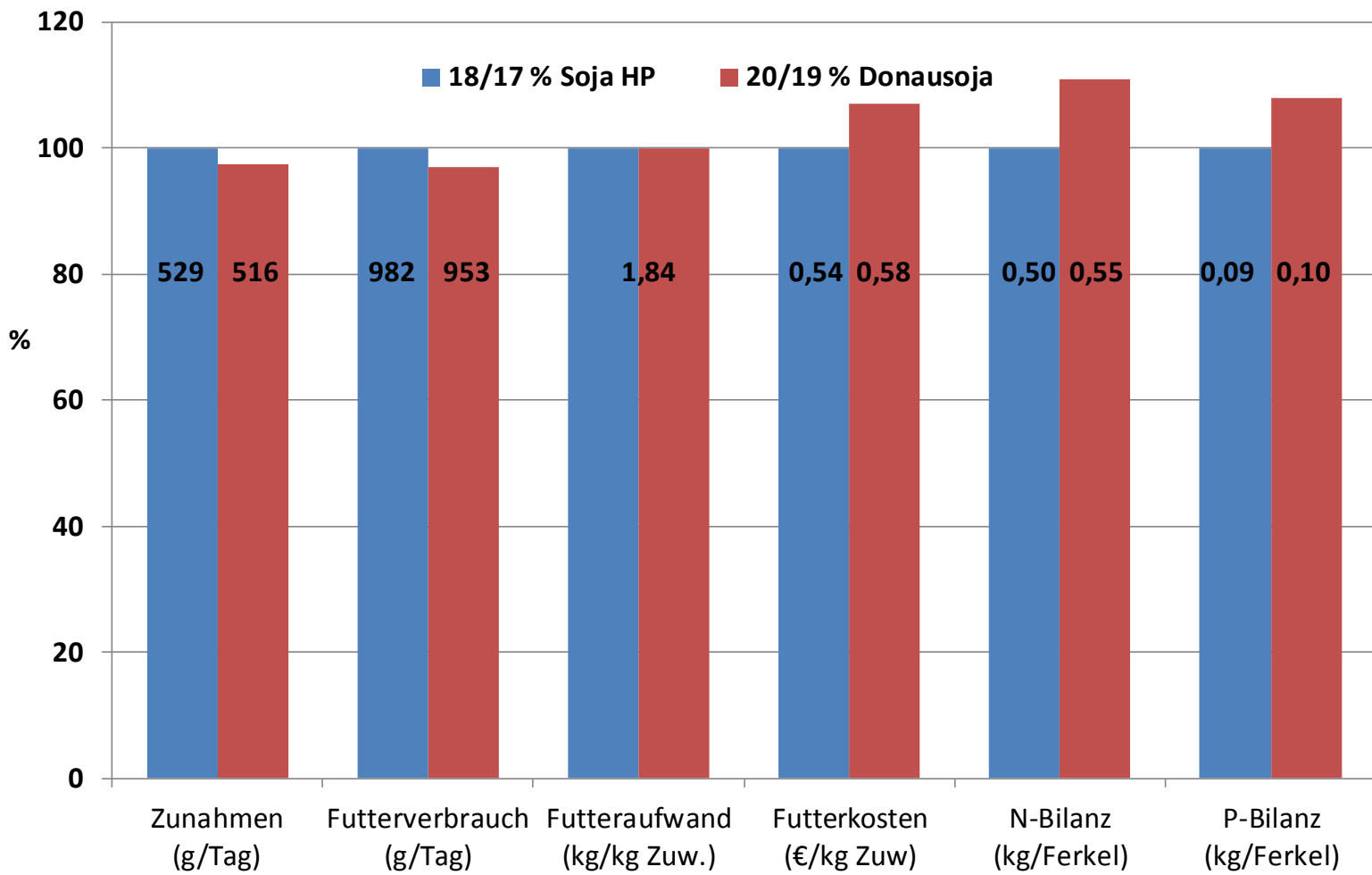
Effiziente Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern (Versuche, Beispielsrationen)

- Ferkel
- Mastschweine
- Körnerleguminosen

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Ferkelaufzucht

Vergleichender Einsatz von HP-Soja und „Donausoja“



Mineralfutter mit 3,7 % P!



Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Ferkelaufzucht

Einsatz von Sojaerzeugnissen

Versuch 1:

		Kontrolle	Sojabohnen, roh (10 %)
Tägl. Zunahmen	g	599 ^a	423 ^b
Futtermittelverbrauch/Tag	kg	1,02 ^a	0,79 ^b
Futtermittelaufwand	kg/kg Zuw.	1,70 ^a	1,86 ^b

Versuch 2:

		Kontrolle	Sojabohnen, behandelt (10 %)
Tägl. Zunahmen	g	565	558
Futtermittelverbrauch/Tag	kg	1,01	0,96
Futtermittelaufwand	kg/kg Zuw.	1,79 ^a	1,71 ^b

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Ferkelaufzucht

Einsatz von HP- und „Donausoja“

Versuch 3:

		Kontrolle	Sojakuchen, (15 %)
Tägl. Zunahmen	g	490 ^a	461 ^b
Futtermittelverbrauch/Tag	kg	0,88 ^a	0,79 ^b
Futtermittelaufwand	kg/kg Zuw.	1,79 ^a	1,71 ^b

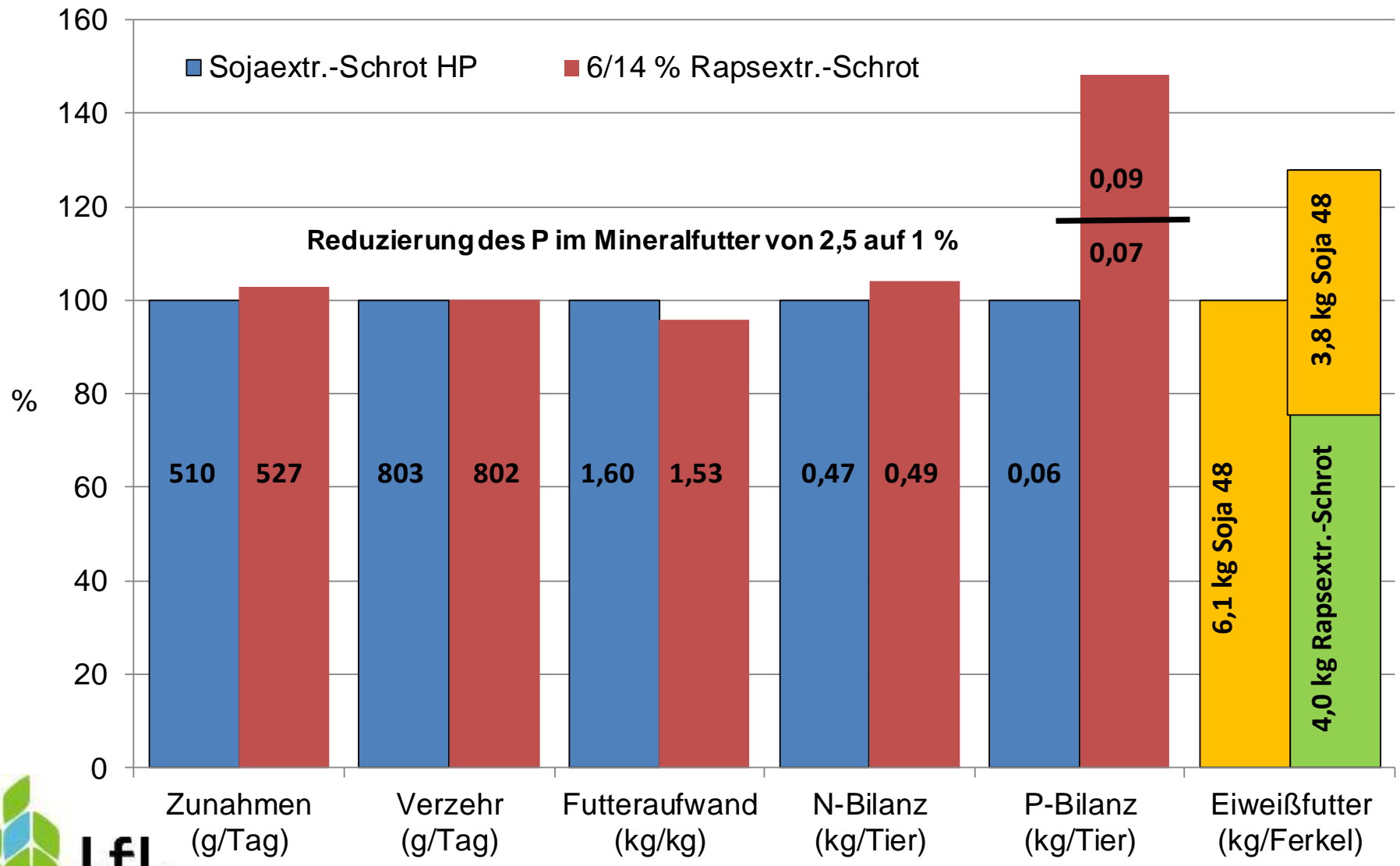
Versuch 4:

		Sojakuchen, (20/15 %)*	Sojabohnen, behandelt (27/20 %)*
Tägl. Zunahmen	g	513 ^a	452 ^b
Futtermittelverbrauch/Tag	kg	0,87 ^a	0,80 ^b
Futtermittelaufwand	kg/kg Zuw.	1,70 ^a	1,77 ^b

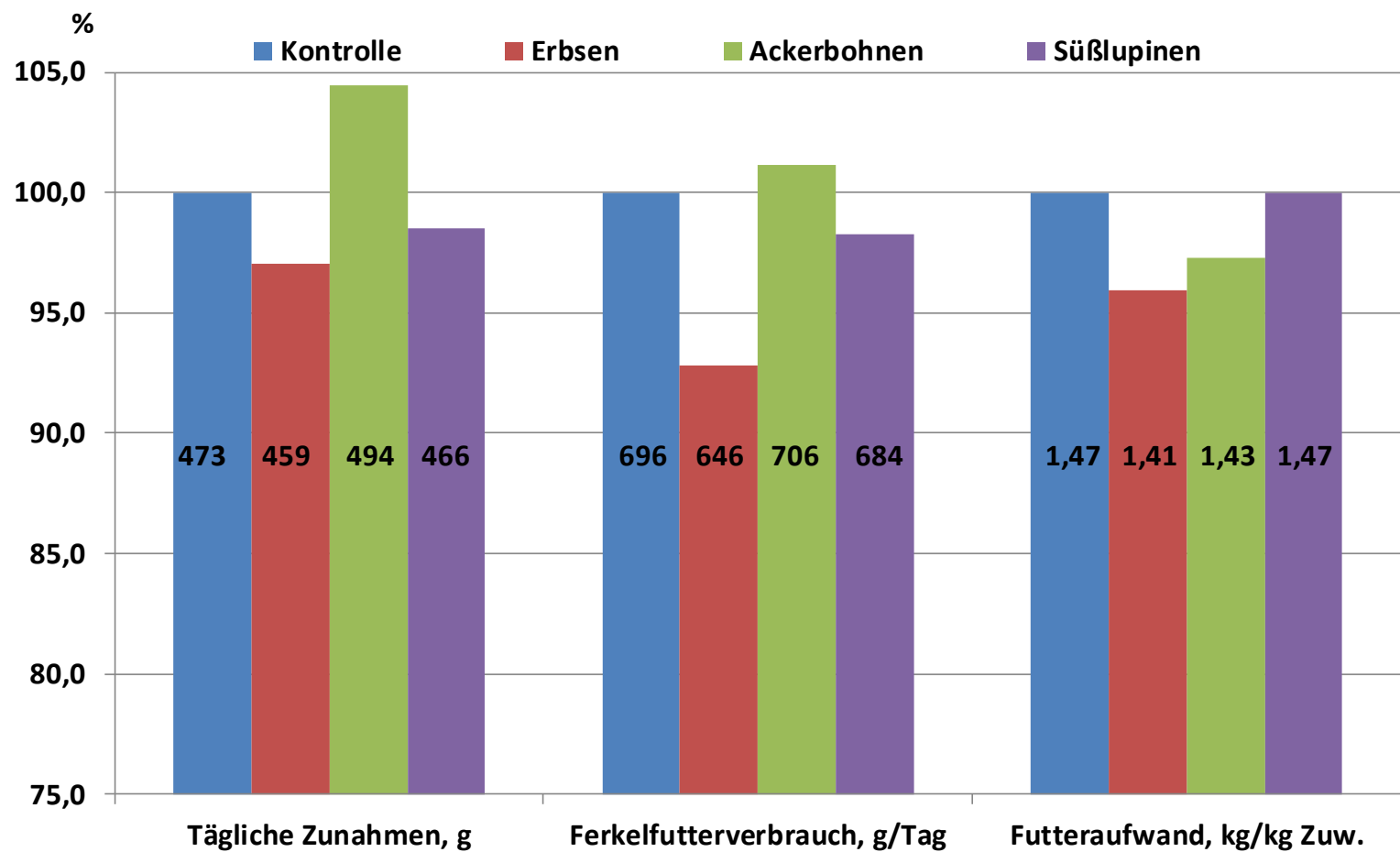
* alleiniges Eiweißfutter

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Ferkelaufzucht

Einsatz von Rapsextraktionsschrot



Einsatz von Körnerleguminosen



Einsatzumfang: bis 18 kg LM 6 % ab 18 kg LM 10 %

Einsatz von Körnerleguminosen

Kalkulierte Stickstoff- und Phosphorausscheidungen

		Kontrolle	Erbsen	Acker- bohnen	Blaue Süßlupinen	DLG (2014)¹⁾
N-Ausscheidung/Ferkel	kg	0,30	0,25	0,28	0,30	0,48
P-Ausscheidung/Ferkel	kg	0,03	0,02	0,01	0,02	0,08

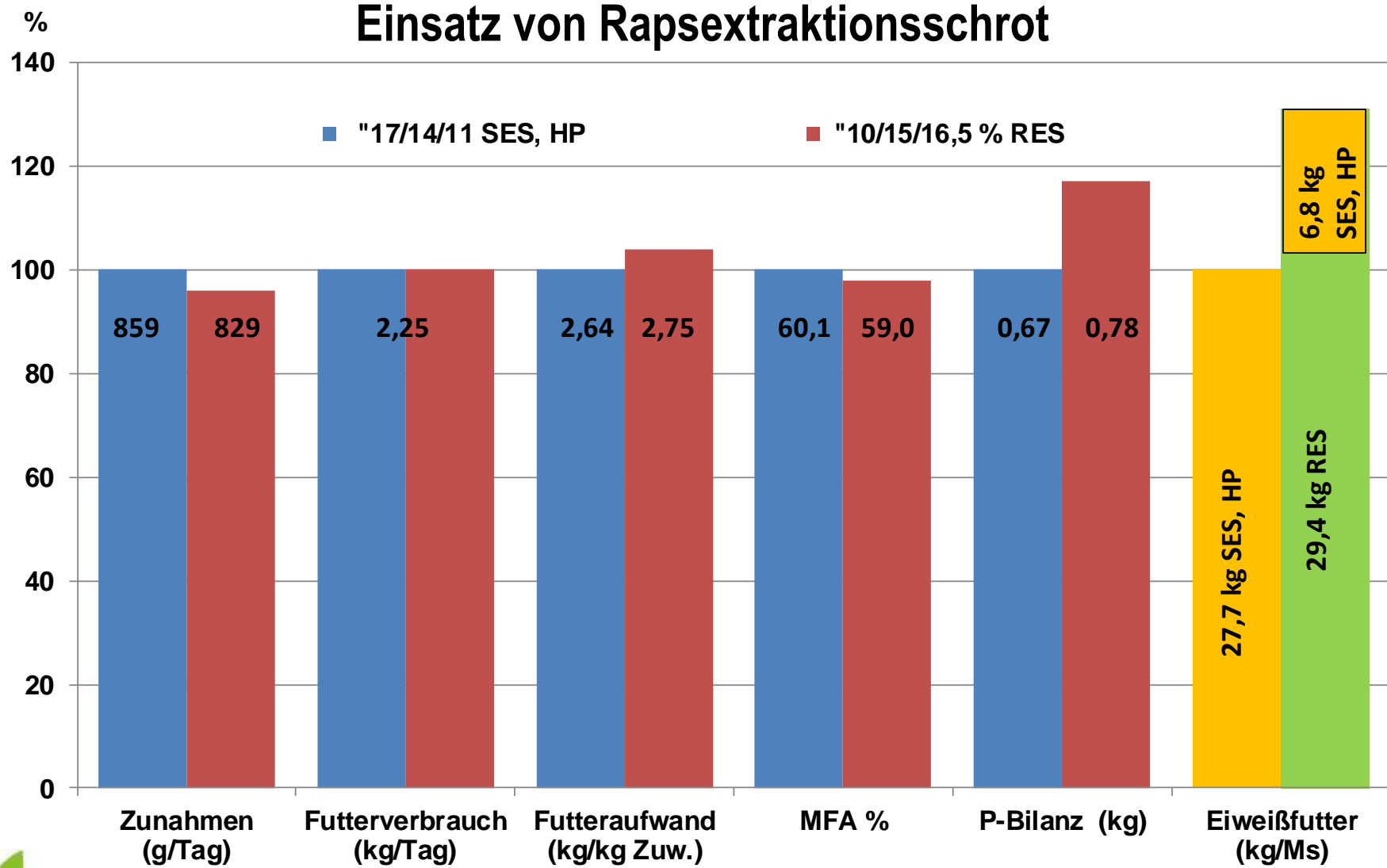
¹⁾ Phasenfutter für Ferkel mit hohem Aminosäuren und Phytaseeinsatz sowie deutlicher P-Absenkung bei 450 g

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Ferkelaufzucht

- Einsatz von „EU-Soja“ analog Überseeware
- Sojakuchen als alleiniger Eiweißträger möglich
- Bei Rapskuchen begrenzt der Glucosinolatgehalt den Einsatzumfang
- Kombination von RES und Sojabohnen bzw. Sojakuchen (energetischer Ausgleich)
- N-/P-reduzierte Fütterung
 - Mineralfutterauswahl mit höheren Aminosäuregehalten und Phytase
 - Keine Reduzierung des Mineralfutteranteils während der Aufzucht
 - bei RES-Einsatz: weniger Phosphor und weniger Methionin im Mineralfutter
 - bei Erbsen/Ackerbohnen: Methioningehalt im Mineralfutter erhöhen

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Schweinemast

Einsatz von Rapsextraktionsschrot

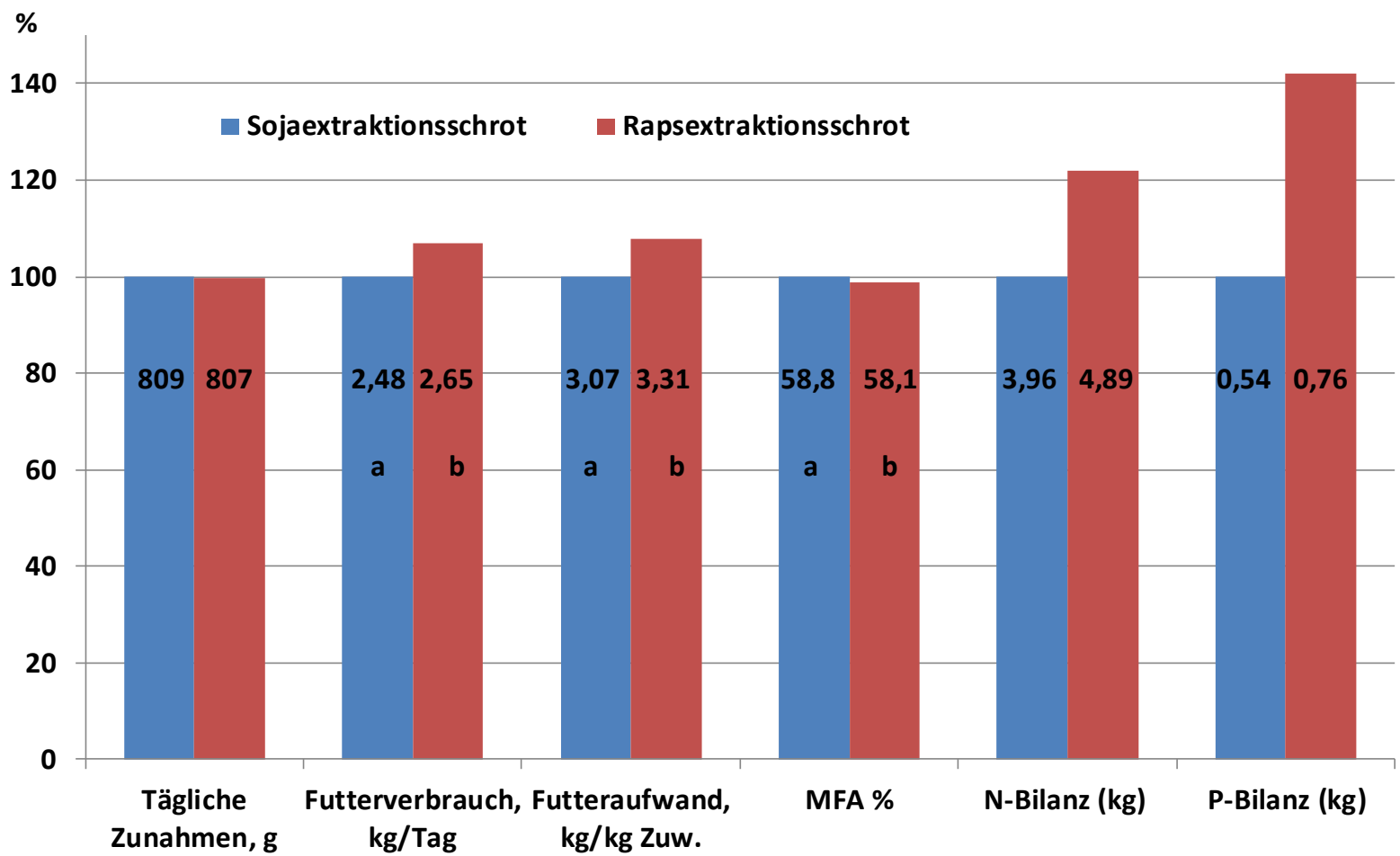


Mineralfutter RES: 1 % P

Mineralfutter SES: 3 % P



Einsatz von Rapsextraktionsschrot



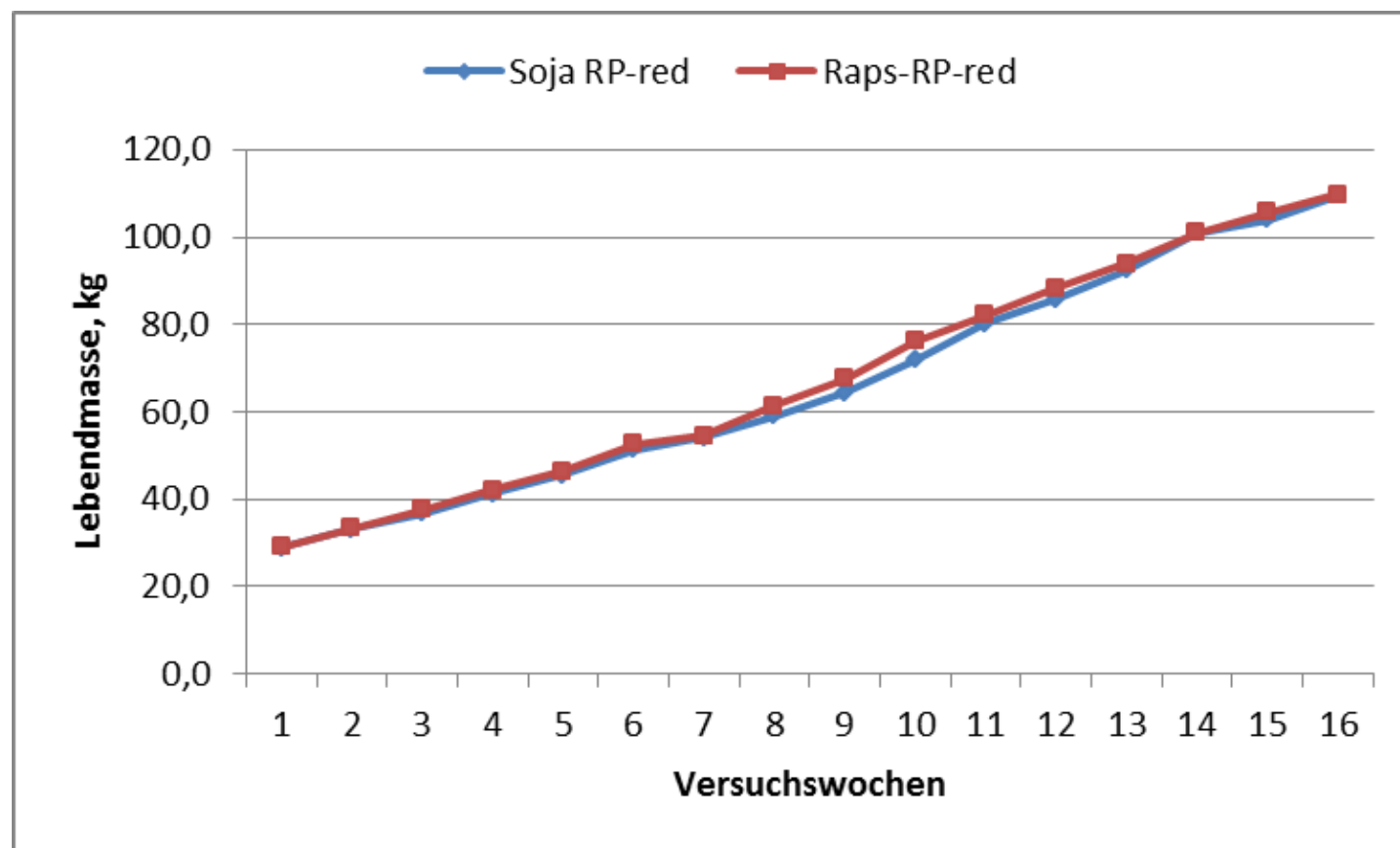
20,5 % Ca, 2,5 % P, 4,5 % Na, 13 % Lys, 2,5 % Met, 4,5 % Thr, 0,3 % Trp
 18,0 % Ca, 1,0 % P, 4,5 % Na, 13 % Lys, **0,5 % Met**, **3,5 % Thr**, 0,3 % Trp,



Einsatz von Rapsextraktionsschrot

Soja: 13; 10,5; 7,5 % SES HP

Raps: 5; 2,5; 0,0 % SES HP + 16; 16; 13 % RES



Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Schweinemast

Heimischer Sojaextraktionsschrot für Mastschweine

Mastabschnitt	kg LM	30-60		60-90		90-120	
SES	%	18	15	13	10	8	5
Getreide	%	79	82	84	88	89	92
Mineralfutter ¹⁾	%	3	3	3	3	3	3
ME	MJ	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Rohfaser	g	39	38	38	37	36	35
Rohprotein	g	176	166	160	150	143	134
Lysin	g	10,5	10,5	9,4	9,4	8,3	8,2
Met+Cys	g	6,5	6,5	6,1	6,1	5,7	5,7
Threonin	g	6,8	6,7	6,2	6,1	5,5	5,4
Tryptophan	g	2,2	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6
Calcium	g	6,5		6,4		6,2	
Phosphor	g	4,1		4,0		3,8	

¹⁾ 10 % Lysin; 2,5 % Methionin; 3,5 % Threonin; 18 % Ca; 1 % P; Phytase

¹⁾ 12 % Lysin; 3,5 % Methionin; 4,5 % Threonin; 18 % Ca; 1 % P; Phytase

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Schweinemast

Fütterungsstrategie mit RES plus Sojakuchen für Mastschweine

Mastabschnitt	kg LM	30-60	60-90	90-120
RES	%	10	15	11
Sojakuchen	%	11	3	
Getreide	%	56	39	56
Körnermais	%	20	40	30
Mineralfutter ¹⁾	%	3	3	3
ME	MJ	13,0	13,0	13,0
Rohfaser	g	41	42	38
Rohprotein	g	168	152	138
Lysin	g	10,5	9,3	8,3
Met+Cys	g	6,4	6,2	5,7
Threonin	g	6,6	6,0	5,3
Tryptophan	g	2,0	1,7	1,6
Calcium	g	6,7	7,0	6,6
Phosphor	g	4,2	4,2	3,9

¹⁾ 12 % Lysin; **1 % Methionin**; 2,5 % Threonin; 16 % Ca; **0 % P**; **Phytase**

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Schweinemast

Fütterungsstrategie mit RES/Erbsen plus Sojakuchen für Mastschweine

Mastabschnitt	kg LM	30-60	60-90	90-120
RES	%	10	10	5
Erbsen	%	15	16	13
Sojakuchen	%	5,5		
Getreide	%	46,5	51	59
Körnermais	%	20	20	20
Mineralfutter ¹⁾	%	3	3	3
ME	MJ	13,0	13,0	13,0
Rohfaser	g	43	42	39
Rohprotein	g	166	152	136
Lysin	g	10,5	9,5	8,4
Met+Cys	g	6,5	6,21	5,5
Threonin	g	6,8	6,2	5,5
Tryptophan	g	1,9	1,7	1,5
Calcium	g	6,6	6,5	5,9
Phosphor	g	4,1	4,0	3,7

¹⁾ 10 % Lysin; 2,5 % Methionin; 3,5 % Threonin; 16 % Ca; **0** % P; Phytase

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Schweinemast

N- und P-Bilanzierung der verschiedenen Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern

Rationstyp		SES GVO-frei	RES + Sojakuchen	RES/Erbsen +Sojakuchen (AM)	DLG (2014)
N-Aufnahme	kg	6,37	6,01	6,11	6,03
N-Ansatz	kg	2,30	2,30	2,30	2,30
N-Ausscheidung	kg	4,07	3,71	3,81	3,87 ¹⁾
P-Aufnahme	kg	1,01	0,99	1,04	0,99
P-Ansatz	kg	0,46	0,46	0,46	0,46
P-Ausscheidung	kg	0,56	0,53	0,58	0,63 ¹⁾

¹⁾ 3 Phasenmast mit Vormast, 850 g tägliche Zunahmen

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern in der Schweinemast

- Einsatz von „EU-Soja“ analog Überseeware
- Sojabohnen, Soja- und Rapskuchen begrenzen (Speckqualität)
- Kombination von RES und Sojabohnen bzw. Sojakuchen (energetischer Ausgleich)
- Kombination von RES und Körnerleguminosen (Methioninausgleich)
- N-/P-reduzierte Fütterung
 - RES-Anteil nicht ausreizen (10 %)
 - Mineralfutterauswahl mit höheren Aminosäuregehalten und Phytase
 - Keine Reduzierung des Mineralfutteranteils während der Mast evtl. Vor- und Endmastmineral einsetzen
 - bei RES-Einsatz: weniger Phosphor und weniger Methionin im Mineralfutter
 - bei Erbsen/Ackerbohnen: Methioningehalt im Mineralfutter erhöhen

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern bei Zuchtsauen

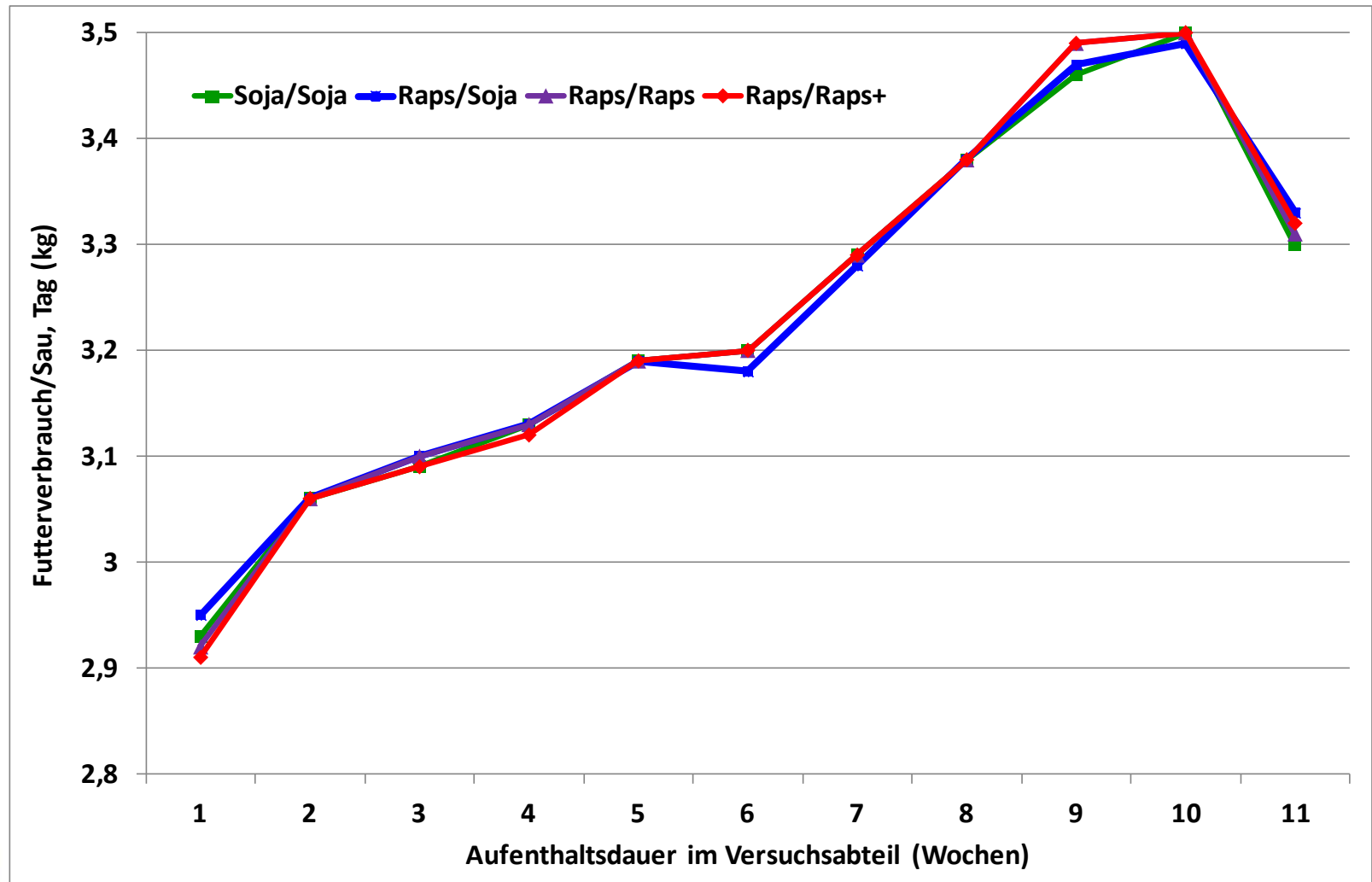
Versuch: RES für tragende und säugende Zuchtsauen

Gruppe	Tragefutter	Säugefutter
Soja/Soja	4 % SES	16 % SES
Raps/Soja	8 % RES	16 % SES
Raps/Raps	8 % RES	10,5 % SES+ 10,0 % RES
Raps/Raps+	8 % RES	7,5 % SES +15,0 % RES

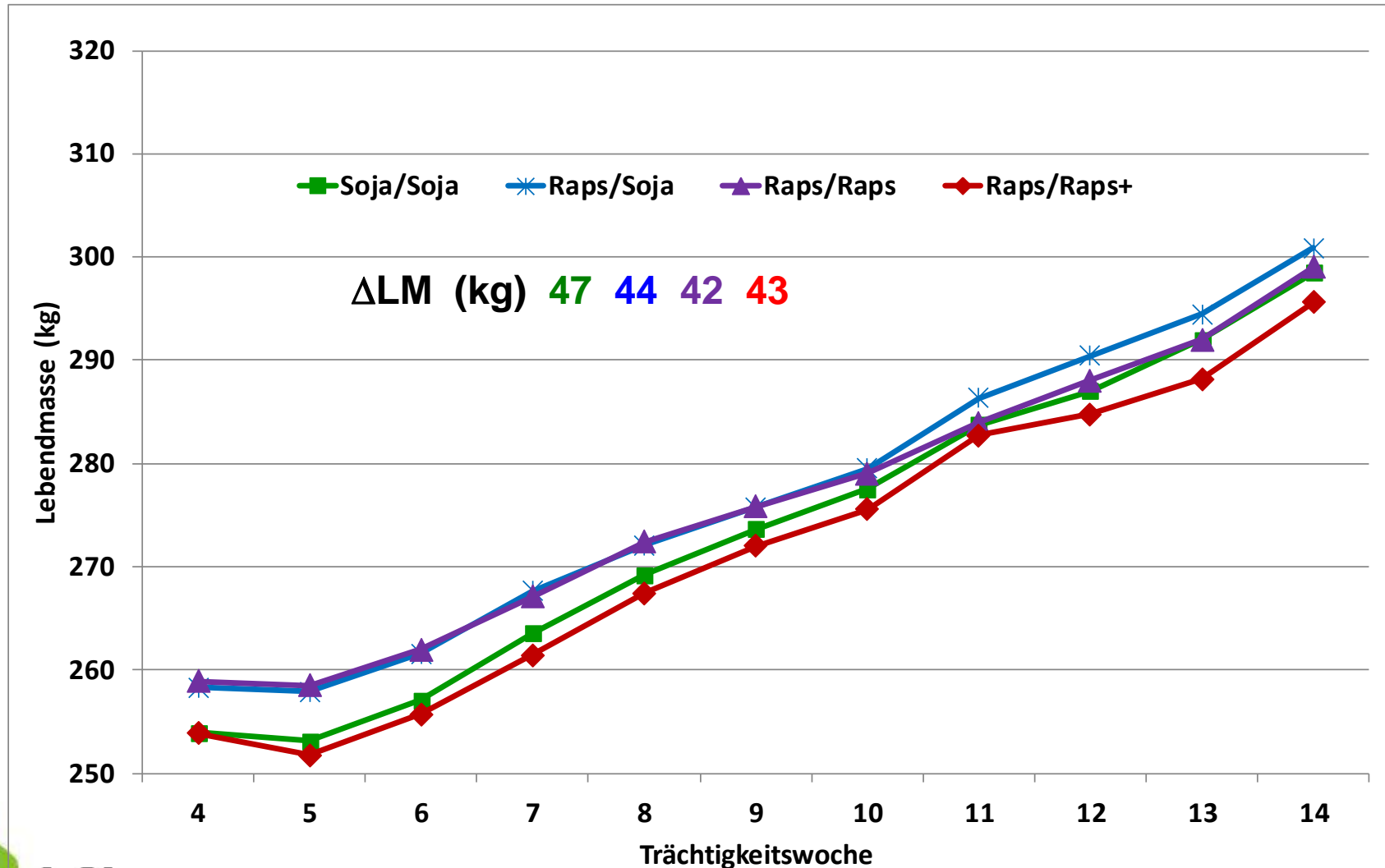
% -Anteil in der Ration

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern bei Zuchtsauen

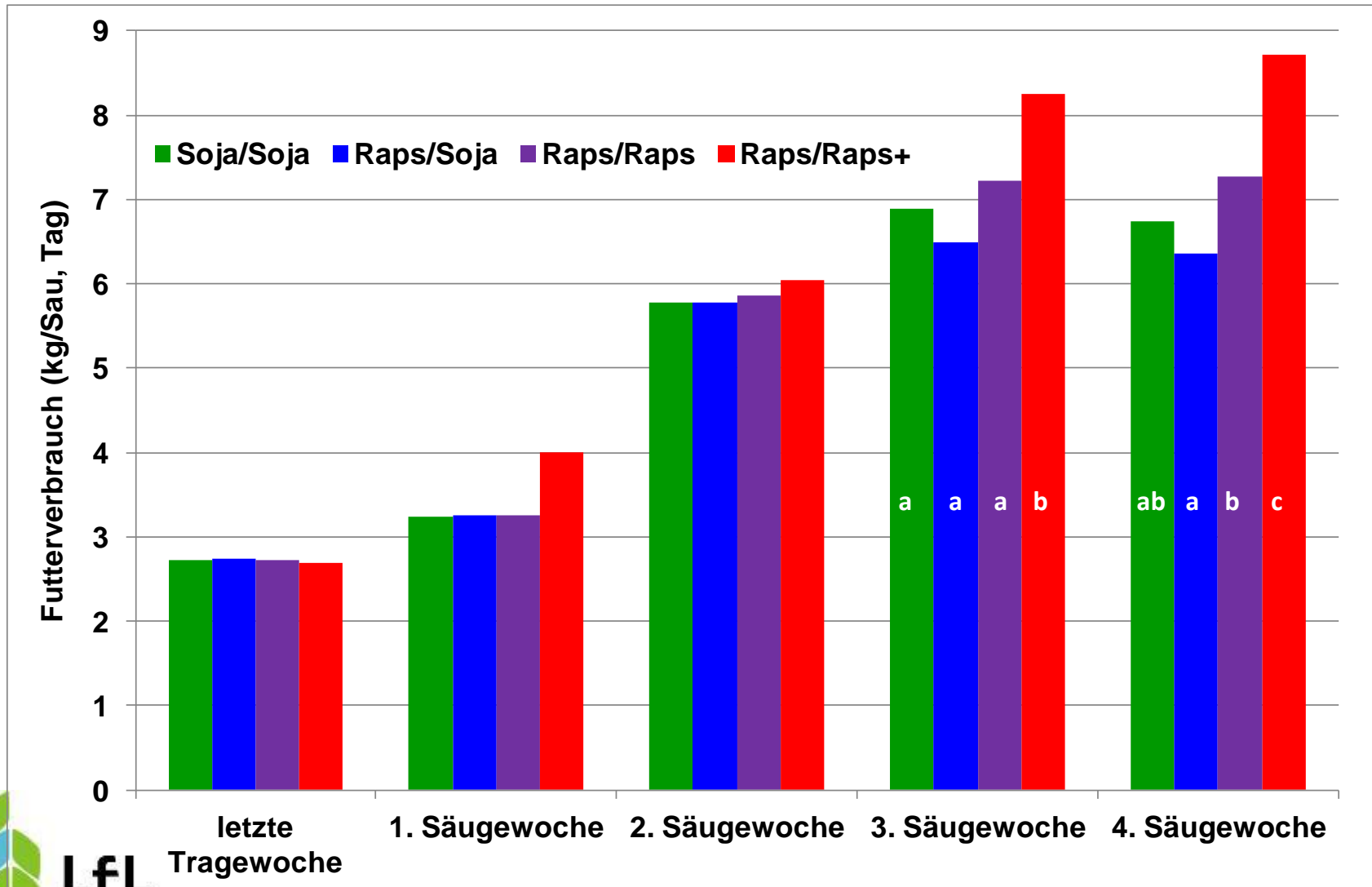
Verlauf des Futterverbrauchs während der Tragezeit bei RES-Einsatz



Lebendmasseentwicklung während der Tragezeit bei RES-Einsatz



Futtermittelverbrauch der Sauen im Abferkelstall bei RES-Einsatz



Zuchtleistungen der Sauen – Sauen ab 1. Wurf (LS-Means)

		SES/SES	RES/SES	RES/RES	RES/RES+	p< 0,05
Geborene Ferkel	n	12,9	12,5	12,2	12,4	0,3049
Abgesetzte Ferkel	n	11,8	11,4	11,3	11,2	0,2211
Geburtsgewicht/Ferkel	kg	1,5	1,4	1,4	1,4	0,1064
Absetzgewicht/Ferkel	kg	8,1	8,0	8,1	7,9	0,8643
Wurfzuwachs/Tag	kg	2,8	2,7	2,8	2,7	0,2097
Ferkelverluste	%	9,5	6,5	8,3	8,6	0,5622
LM-Verlust	kg	43 ^a	45 ^a	32 ^b	42 ^a	<0,001

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern bei tragenden Sauen

- Aufgrund der Ansprüche im Futter unproblematischer Einsatz der angeführten heimischen Eiweißträger (auch als alleiniges Eiweißfuttermittel)
- Fettreiche Futtermittel (Sojabohnen, Ölkuchen) begrenzen
- N-/P-reduzierte Fütterung
 - Mineralfutter: mit Phytase
 - bei RES-Einsatz: weniger Phosphor und weniger Methionin im Mineralfutter
 - bei Erbsen/Ackerbohnen: Methioningehalt im Mineralfutter erhöhe

Fütterungsstrategien mit heimischen Eiweißträgern bei säugenden Sauen

- Einsatz von „EU-Soja“ analog Überseeware
- Bei Rapskuchen begrenzt der Glucosinolatgehalt den Einsatzumfang
- Kombination von RES und Sojabohnen bzw. Sojakuchen (energetischer Ausgleich)
- N-/P-reduzierte Fütterung
 - Mineralfutterauswahl mit höheren Aminosäuregehalten und Phytase
 - bei RES-Einsatz: weniger Phosphor und weniger Methionin im Mineralfutter
 - bei Erbsen/Ackerbohnen: Methioningehalt im Mineralfutter erhöhen

Schlussfolgerung

Heimische Eiweißträger lassen sich effizient, umweltverträglich und z.T. auch wirtschaftlich in der Schweinefütterung einsetzen:

- Bei genauer Kenntnis der Inhaltsstoffe (Futteruntersuchung)
- Optimaler Auswahl der Mineralfutter
 - reduzierte Gehalte an Phosphor
 - höhere Ausstattung mit Aminosäuren (Anzahl, Gehalte)
 - keine Mineralfutterreduzierung im Wachstumsverlauf
 - evtl. Vor- und Endmastmineral
- geschickter Kombination der Eiweißträger
 - RES mit Körnerleguminosen zum Methioninausgleich
 - RES mit Vollbohnen bzw. Ölkuchen zum Energieausgleich
- optimaler Vermarktung der Produkte z.B. unter dem Label „ohne Gentechnik“ oder regionale Metzgervermarktung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

