

Proteineffizienz von 50 % in der Schweineproduktion Wunschdenken oder Realität 2025?

Prof. Dr. Peter Spring
Dozent für Schweine- und Geflügelernährung, HAFL

- ▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Proteineffizienz



Proteineffizienz ist zentral für alle drei Elemente der Nachhaltigkeit



Am Phosphor hängt das Schicksal der Menschheit

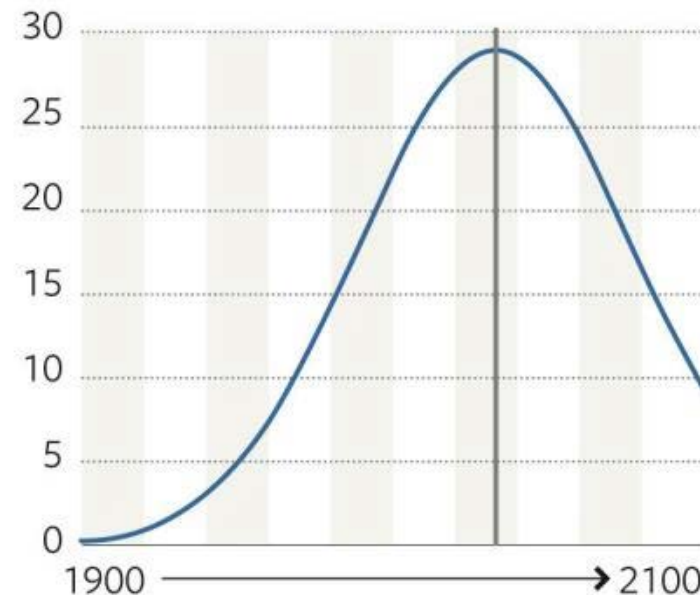
Ohne Phosphor kann der Mensch nicht leben: Doch schon bald droht der lebenswichtige Rohstoff knapp zu werden – und er lässt sich durch nichts ersetzen.



► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Phosphate

Weltweite Jahresproduktion
in Mio. Tonnen pro Jahr,
Modelberechnung



Zwei unterschiedliche Systeme

Wiederkäuer

Monogaster

25 %



14 %

6 %



25 %

5 %



23 %

Umwandlung von Futterprotein in essbares Protein

▶ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Modern livestock and poultry production, Gillespie and Flanders, 2009

Güterabwägung



14 %: Kann das sein ?



Tierkategorie	Futtermenge kg	Proteingehalt %	Protein kg
Muttersau	1'300	16.0	208
23 Ferkel	23 x 17 x 1.5 = 587	17.5	103
22 Mastschweine	22 x 84 x 2.6 = 4'805	15.5	745
Total			1'056

1'056 kg Protein : 22 Schweine = **48 kg Protein pro Schwein**

109 kg LG -> 49 kg verkaufsfertiges Fleisch (davon 10 %
Koch- und Ess-Verluste) -> à 18 % Protein = **7.9 kg Protein**

16 %

Proteineffizienz: 16 % sind ungenügend



16 % !?





Henning Luther, SUISAG

Futterverwertung: Erstmals eine 1 vor dem Komma

Die Futterverwertung hat sich bei den MLP-Prüftieren aber auch in der Praxis in den letzten Jahren weiter verbessert. Im September hat erstmals eine VGP Prüfgruppe unter 2.0 Futterverwertung abgeschlossen. Ein guter Anlass einmal einen Blick auf dieses Merkmal zu werfen.

Die Futterverwertung ist ökonomisch und ökologisch ein wichtiges Merkmal in der Schweineproduktion. In der Mast sind die Futterkosten neben dem Ferkelpreis der grösste Kostenblock. Aus ökonomischer Sicht soll das Futter also möglichst als Fleisch (sprich Schwein) den Stall verlassen und nicht als Gülle, denn nur für das Schwein bekommt man Geld. Die Gülle muss dagegen zum Teil sogar kostenträchtig abgeführt werden.

Auch vom ökologischen Gesichtspunkt

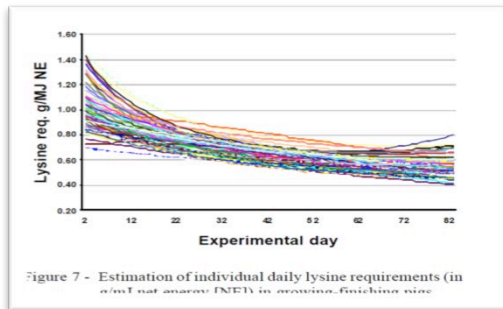
In der Praxis ist die Erfassung der Futterverwertung häufig nur relativ ungenau möglich (z.B. bei kontinuierlicher Mast). Das ist wohl ein Grund warum Praktiker das Merkmal trotz der wirtschaftlichen Bedeutung weniger beachten als zum Beispiel die Fleischigkeit, die auf der Schlachtabrechnung für jedes Tier klar ersichtlich ist. An der Mastprüfanstalt kann die Futteraufnahme und damit auch die Futterverwertung dagegen mit Hilfe der elektronischen Futterautomaten selbst bei Gruppenhaltung

In den letzten Jahren konnte die Futterverwertung an der MLP, aber auch in der Praxis, weiter verbessert werden. Dies hat mehrere Ursachen. Zum Ersten wachsen die Schweine heute deutlich schneller und erreichen damit jünger das übliche Schlachtgewicht. Es muss also weniger Erhaltungsbedarf «erfüllt» werden. Die höheren Zunahmen sind zum Teil genetisch bedingt (Zuchtfortschritt) und auch dem besseren Gesundheitsniveau (z.B. durch Circoimpfung) zuzuschreiben. Zum Zweiten sind die Schweine heute noch etwas fleischiger als früher. Eine höhere Fleischigkeit ist günstig für die Futterverwertung, weil es 3-4 Mal so viel Energie benötigt 1 kg Fett zu erzeugen wie 1 kg schieres Fleisch. Die hohe Fleischigkeit darf dabei aber nicht mit tiefen

Drei Herausforderungen



Effizientere Tiere

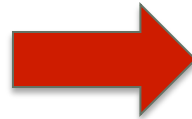


Genauer am Bedarf füttern



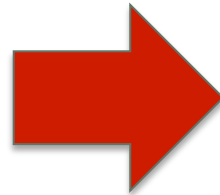
**Nebenprodukte und Gastro-
suppe wieder veredeln**

Ist 50 % in der Mast möglich ?



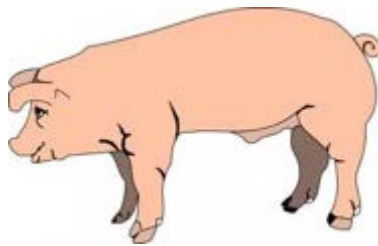
Kot-N

15-25 %



Harn-N

45-55 %



30-40 %



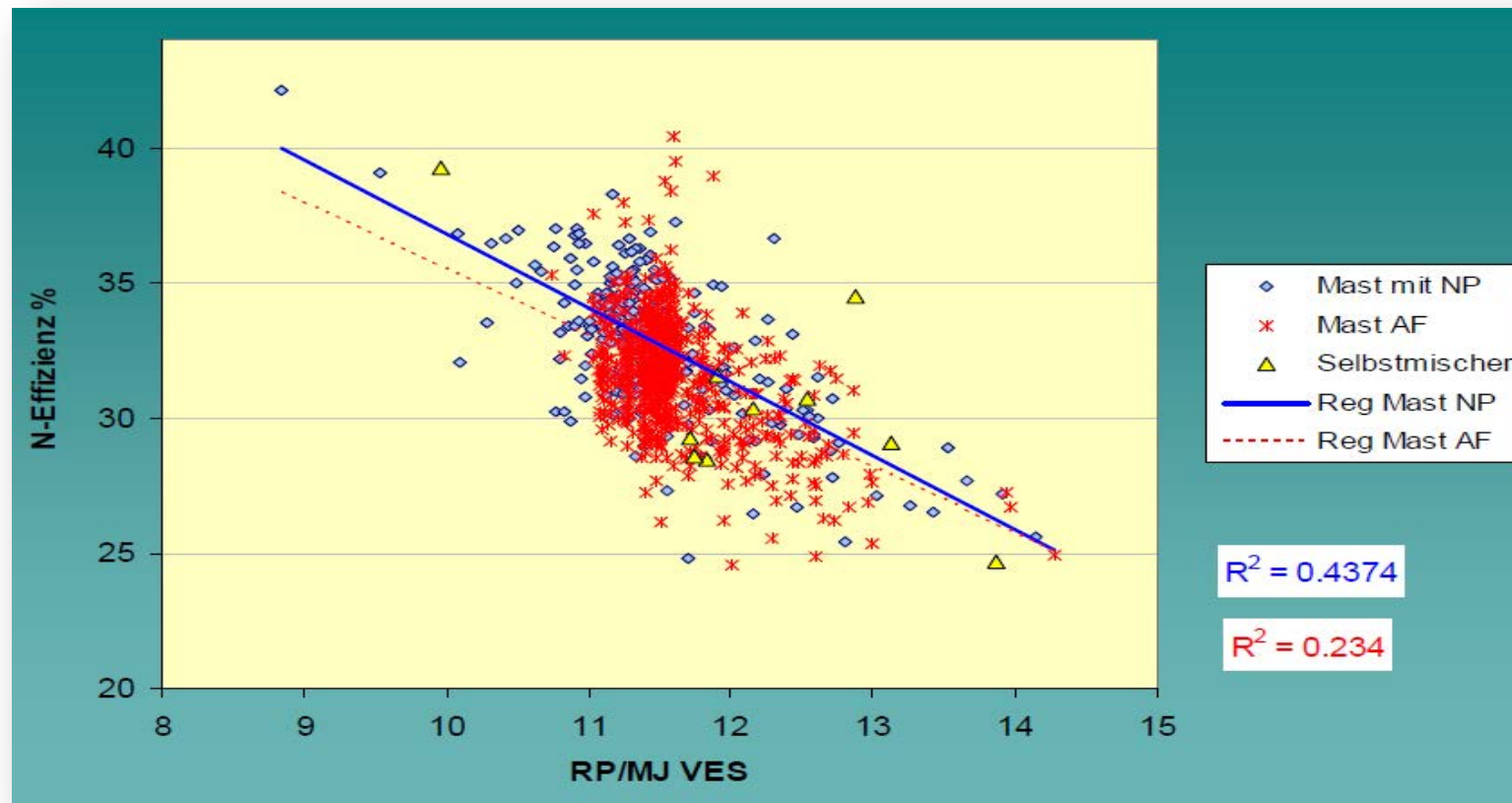
Gülle

Ammoniak-
emissionspotential

...



N-Effizienz in Mastbetrieben

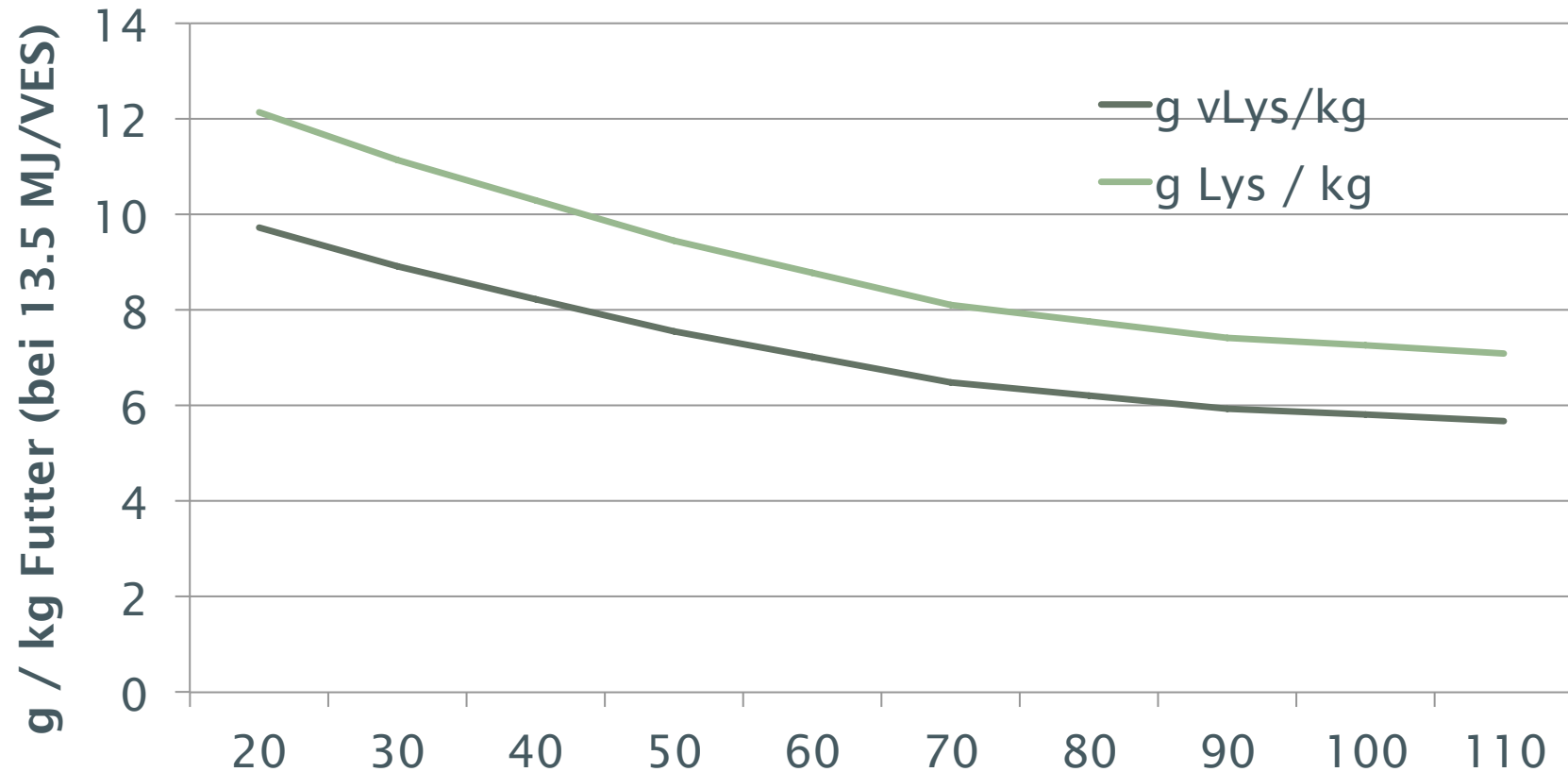


- **Durchschnittliche N-Effizienz = 32 % (36 % bei 25 g und nicht 22.2 g/N)**
- **Effizienz korreliert mit Proteingehalt der Ration**
- **Bei gleicher oder ähnlicher Fütterung sehr grosse Streuung**

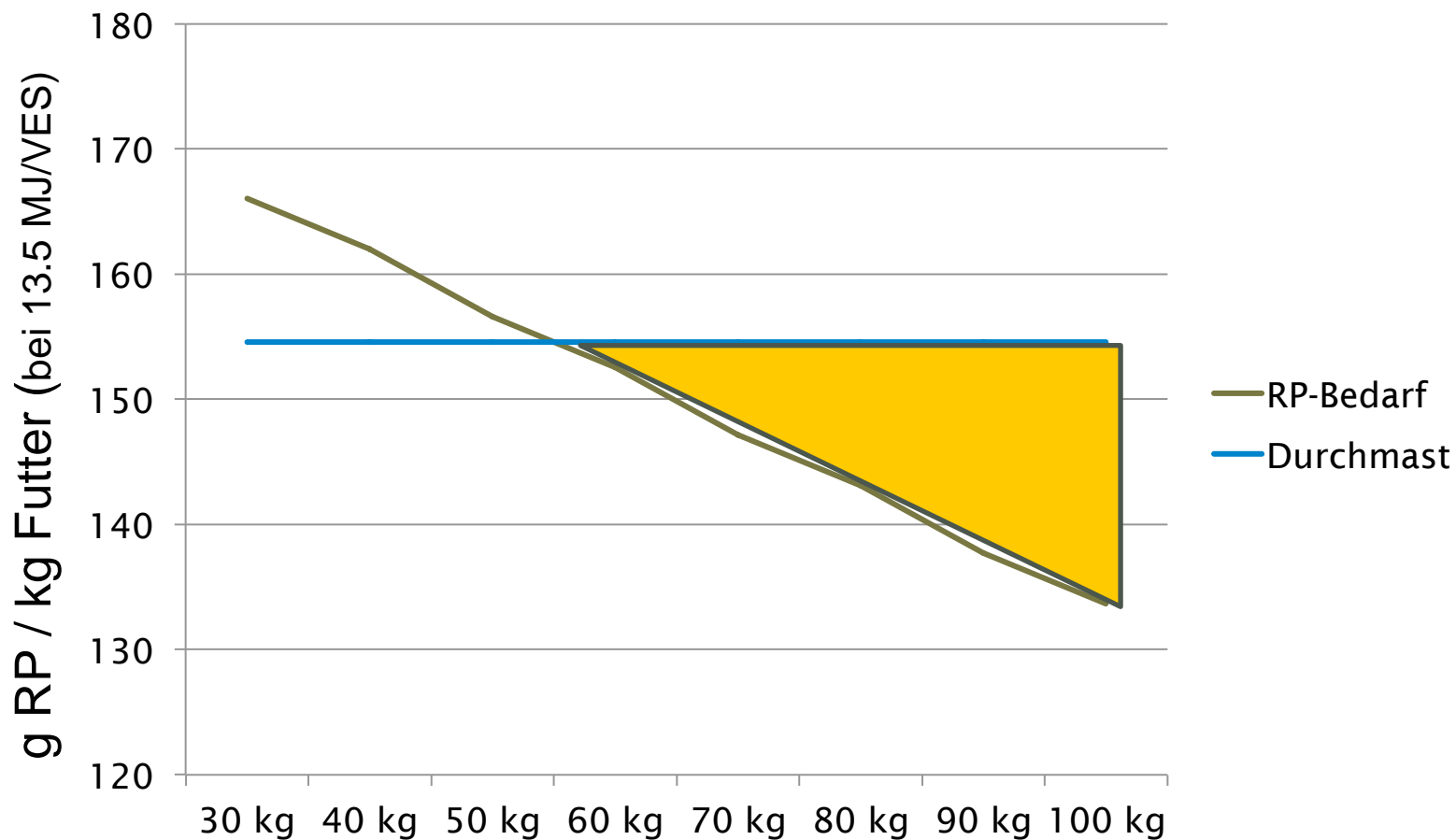
N-Effizienz und Management

- **Maximale Tiergesundheit (Hygienekonzept)**
- **Beste Ferkelqualität**
- **Leistung / Leistung / Leistung**
- **Optimales Stallklima (vor allem im Liegebereich)**
- **Homogene Mastgruppen**
- **Stress reduzieren**
- **.....**

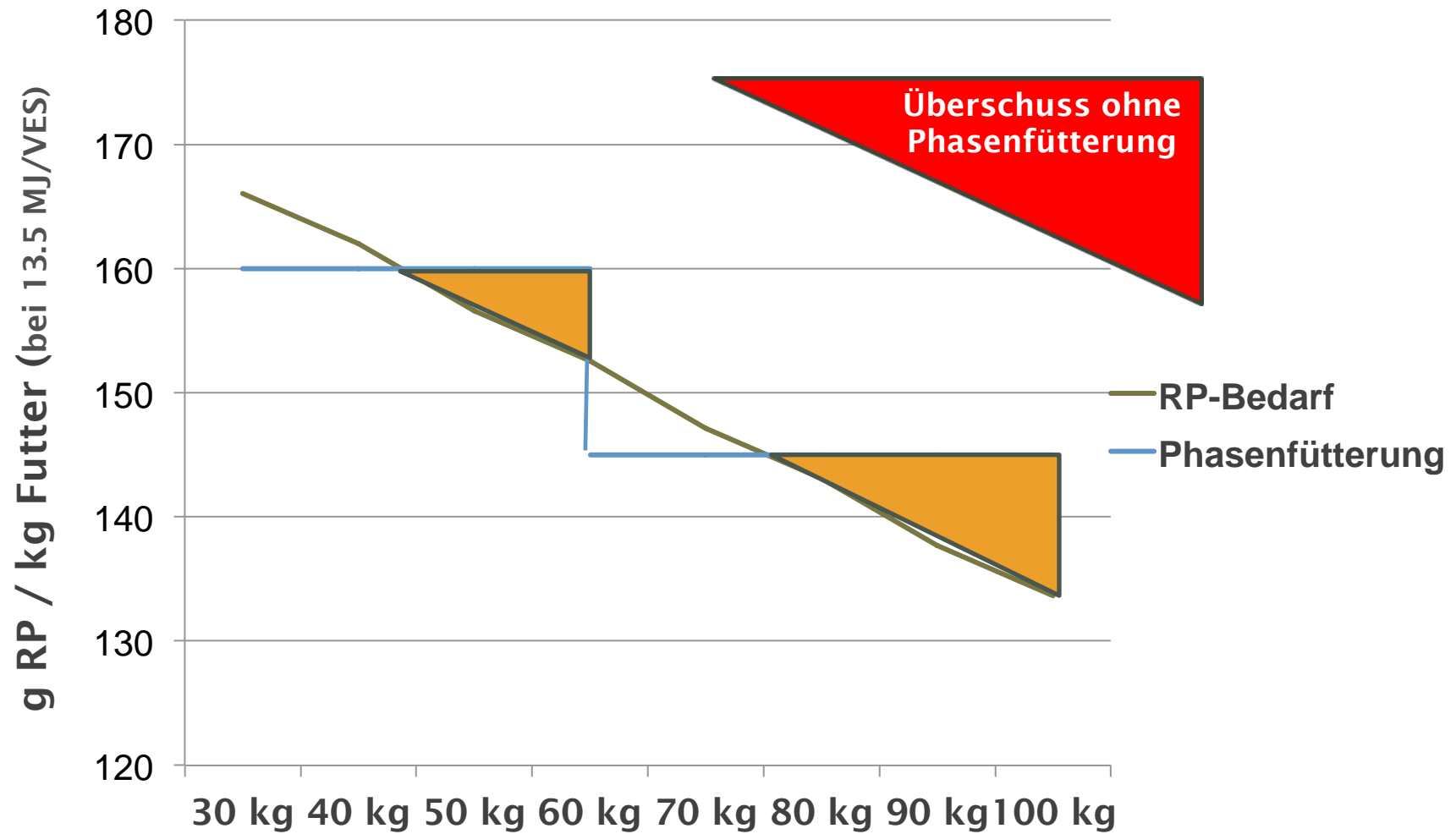
Lysinbedarf im Verlaufe der Mast



Durchmast: grosser RP-Überschuss gegen Mastende



Phasenfütterung: Reduktion der RP-Überschüsse



Anteil der Mastbetriebe mit MSP mit Phasenfütterung

Total erfasste Mastbetriebe

2'872

Betriebe			MSP		
Alleinfutter oder Alleinfutter zu Schotte					
MSP	Anzahl	davon mit Phasenfütterung	Anzahl	davon mit Phasenfütterung	Anteil in %
< 200	1'846	175	184'582	17'501	9.5
200 - 399	484	137	145'159	41'203	28.4
400 - 599	152	53	76'091	26'660	35.0
600 - 999	83	29	62'114	21'639	34.8
> 1000	16	9	18'655	10'748	57.6
	2'580	403	486'600	117'751	
	Anteil mit Phasenfütterung 15.6%		Anteil mit Phasenfütterung 24.2%		

Ergänzungsfutter zu Getreide oder Nebenprodukten					
MSP	Anzahl	davon mit Phasenfütterung	Anzahl	davon mit Phasenfütterung	Anteil in %
< 200	43	14	4'264	1'447	33.9
200 - 399	83	55	24'777	16'510	66.6
400 - 599	61	45	30'318	22'404	73.9
600 - 999	85	68	63'443	51'248	80.8
> 1000	21	19	25'636	22'480	87.7
	292	201	148'439	114'090	
	Anteil mit Phasenfütterung 69.0%		Anteil mit Phasenfütterung 76.9%		

Anteil Betriebe mit Phasenfütterung an allen erfassten Betrieben	21.1%
Total erfasste Mastplätze	635'039
Anteil Mastplätze mit Phasenfütterung an allen erfassten Schweinen	36.5%

Futtermverbrauch und Kosteneinsparungen

Mastplätze	Menge Gesamtfutter ¹⁾	Menge Ausmastfutter ²⁾	Einsparungen Ausmastfutter ³⁾	Einsparung Futter minus Silokosten
250	176 t	105.6 t	Fr. 1'795.-	Fr. 295.-
500	352 t	211.2 t	Fr. 3'590.-	Fr. 2'090.-
750	528 t	316.8 t	Fr. 5'386.-	Fr. 3'886.-
1'000	704 t	422.4 t	Fr. 7'181.-	Fr. 5'681.-

¹⁾ 220 kg Futter pro Tier und Mast, 3.2 Umtriebe pro Jahr

²⁾ 60% des Futters als Ausmastfutter

³⁾ Preisdifferenz zu Durchmastfutter: minus Fr. 1.70 pro 100 kg für Ausmastfutter (Fr. 17.- pro t)

18.5 t Silo: jährliche Kosten Fr. 1'500.-

Fr. 13'400.- (Fundament: 2'500.-; Bewilligung: 300.-; Silo: 6'600.-; Futterschnecke: 1'300.-; Montage inkl. Anschluss: 700.-; Eigenleistungen: 2'000.-).

9.75 % (Annuität: 12 Jahre, 2.5 % Zins) oder 10 %

Umstellungspotential ist vorhanden

Umstellung gemäss Betriebsgrösse	Potential an erfassten MSP	%
Umstellung der Betriebe mit >600 MSP	63'732	10.04
Umstellung der Betriebe mit 400-599 MSP	57'345	9.03
Umstellung der Betriebe mit 200-399 MSP	112'223	17.67

Mit der Umstellung aller Betriebe mit über 200 MSP könnte der Anteil der Schweine mit Phasenfütterung auf 73.2 % gesteigert werden.

Reduktionspotential (10 g RP/kg entsprechen 10%)?

	Vormast	Ausmast	Total bei 40:60
Durchmast	158 g	158 g	158 g
Phasenfütterung	165 g	145 g	153 g
Phasenfütterung	165 g*	140 g	150 g
Phasenfütterung	158 g	140 g	147 g

***Sollte in dieser Phase zu besserer Leistung und daher gleichbleibender Effizienz führen**

Sieben Phasen bei Truten



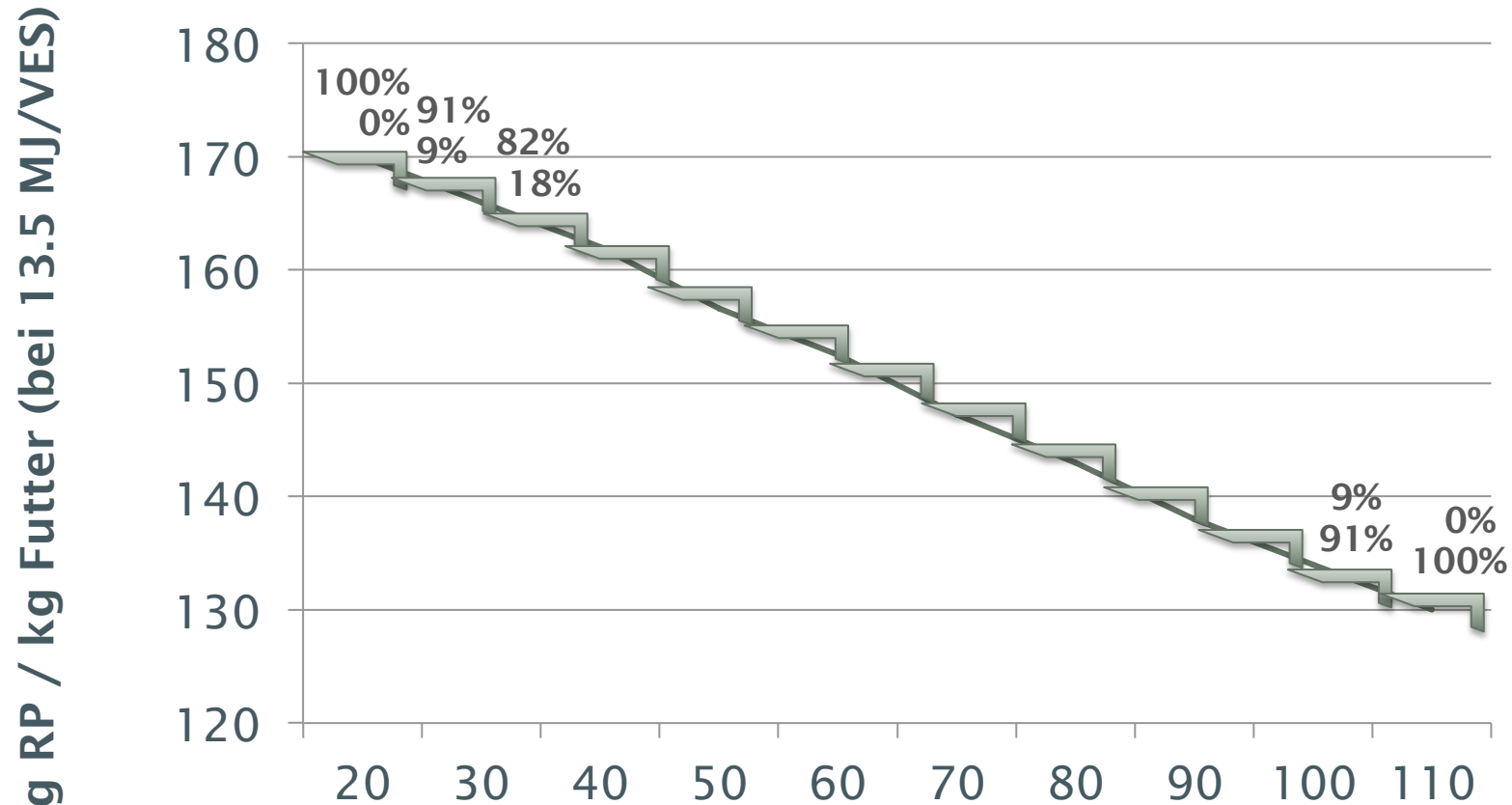
RATION NUMBER		1		2		3		4		5		6		7	
MALES	DAYS	0-21		22-42		43-63		64-84		85-105		106-126		127-147	
FEMALES	DAYS	0-21		22-42		43-56		57-70		71-84		85-98		99-126	
AMINO ACIDS		Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible
Lysine		1.48	1.41	1.29	1.21	1.12	1.03	0.97	0.89	0.83	0.76	0.72	0.66	0.61	0.56
Methionine		0.53	0.50	0.46	0.44	0.41	0.38	0.37	0.33	0.32	0.29	0.30	0.27	0.27	0.24
Methionine + Cystine		0.96	0.91	0.85	0.80	0.74	0.69	0.66	0.61	0.58	0.53	0.53	0.48	0.48	0.44
Tryptophan		0.21	0.20	0.20	0.19	0.18	0.17	0.15	0.15	0.15	0.13	0.14	0.12	0.14	0.11
Threonine		0.86	0.82	0.76	0.71	0.67	0.62	0.59	0.54	0.52	0.47	0.45	0.41	0.39	0.36
Arginine		1.51	1.43	1.32	1.24	1.15	1.07	1.00	0.92	0.85	0.79	0.75	0.68	0.64	0.59
Valine		0.99	0.94	0.87	0.82	0.77	0.71	0.67	0.63	0.59	0.54	0.52	0.47	0.45	0.42
iso-Leucine		0.90	0.86	0.78	0.74	0.69	0.64	0.60	0.55	0.52	0.48	0.46	0.42	0.40	0.36
MINERALS															
Calcium		1.18		1.06		0.94		0.84		0.72		0.64		0.56	
Available Phosphorous		0.60		0.53		0.47		0.42		0.36		0.32		0.28	
NPP*		0.58		0.52		0.47		0.42		0.37		0.32		0.28	
Sodium**		0.14		0.13		0.12		0.11		0.11		0.10		0.10	
Chloride**		0.16		0.15		0.14		0.14		0.13		0.13		0.13	

* None Phytate Phosphorus. Further information on phosphorus is available in Aviagen technical publication REVISED PHOSPHORUS AND CALCIUM GUIDELINES FOR TURKEYS 20 11

** Electrolyte levels are shown as an indication but should be adjusted to local conditions to control moisture content of the bedding.

Multiphasenfütterung bei Rein Raus oder mit Spotmix

170 g RP Jager, 130 g RP Ausmast



Wo liegen die minimalen/optimalen Gehalte?

Durchmast		VES_MJ/kg	RP_g/kg	Lys_g/kg	P_g/kg	RP / MJ VES	Lys / MJ VES	P / MJ VES
Vormast								
Standard	x	13.68	173.24	11.23	5.19	12.64	0.82	0.37
(inkl. Label) (n=17)	min	13.1	150.0	11.0	3.9	11.45	0.82	0.29
	max	14.0	185.0	11.5	6.0	13.21	0.82	0.43
NPr	x	13.70	163.96	10.95	4.19	12.02	0.79	0.30
(n=57)	min	13.0	154.0	9.9	3.6	11.31	0.85	0.26
	max	14.5	180.0	11.5	5.2	13.24	0.85	0.40
Pr (n=3)	x	13.87	181.67	11.42	4.20	13.10	0.83	0.30
Ausmast								
Standard	x	13.36	161.10	9.17	4.64	12.06	0.69	0.35
(inkl. Label) (n=10)	min	12.7	150.0	8.8	4.0	11.81	0.65	0.30
	max	13.9	170.0	10.0	5.0	12.69	0.75	0.39
NPr	x	13.7	155.76	9.34	3.92	11.35	0.69	0.29
(n=57)	min	13.0	140.0	8.5	3.5	10.0	0.61	0.26
	max	14.5	165.0	10.0	4.5	12.2	0.75	0.31
Pr (n=1)	x	13.4	170.0	10.0	4.0	12.69	0.75	0.30

Bedarf an einzelnen essentiellen AS und Gesamt-AS-Bedarf bestimmen RP-Gehalt

Lysin

Methionin

Methionin und Cystin

Threonin

Tryptophan

Valin

Isoleucin

Leucin

Phenylalanin

Phenylalanin und Tyrosin

Arginin (für Jungtiere essentiell)

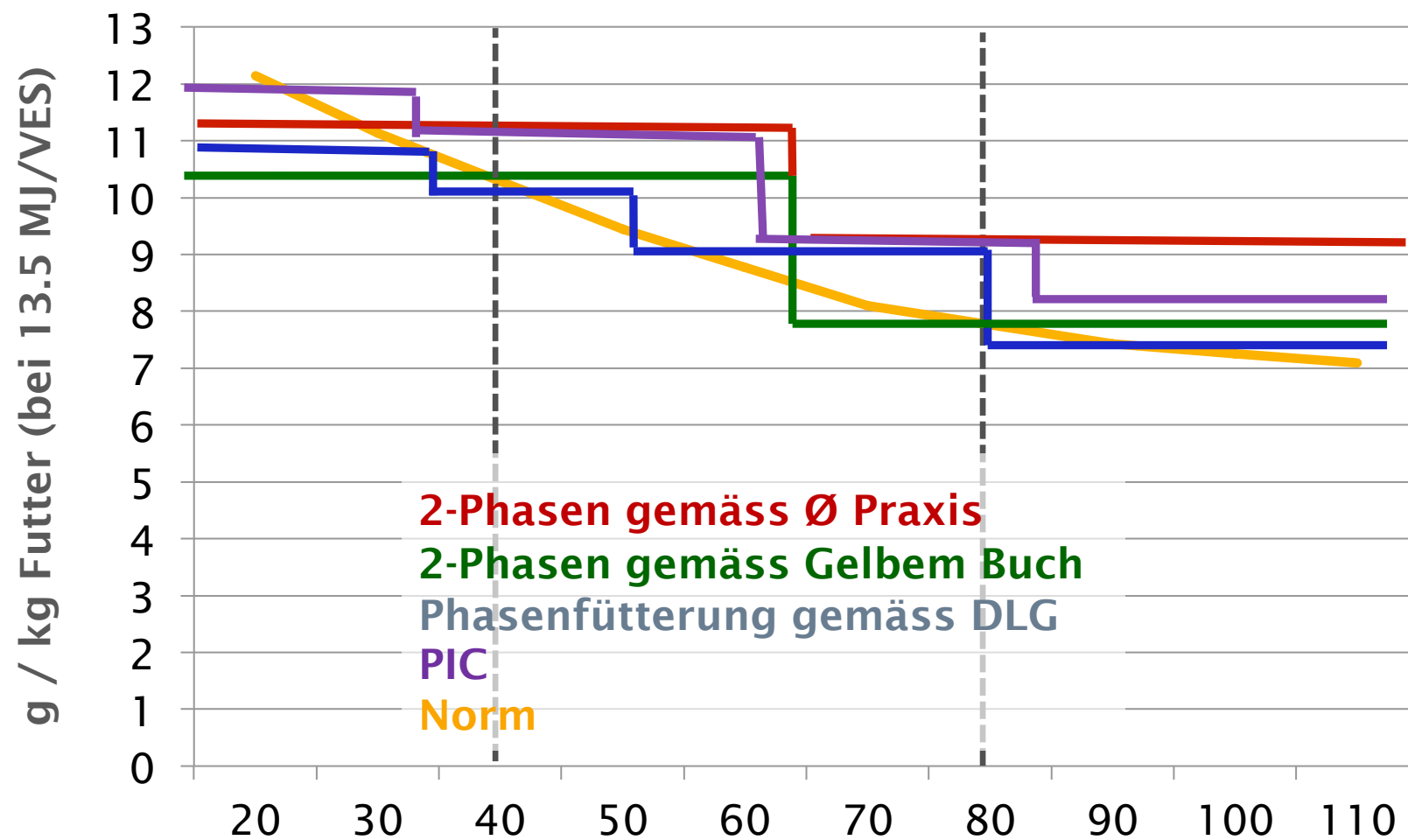
Histidin (für Jungtiere essentiell)

Ergänzen

Versorgung über
genügend
Rohprotein
sichergesellt



Lysingehalte mit Phasenfütterung



**Wir tendieren auch mit Phasenfütterung
gegen Mastende zu überfüttern.**



Was geschieht bei Absenkung des Rohproteingehaltes?

Tiere: 72 F1-Tiere

Geschlecht: Eber
Kastraten
Sauen

Futter: - Kontrolle gemäss CH-Normen
- 20 % Reduktion der AS-Gehalte

Phasen: 3-Phasenfütterung (20-60, 60-100, 100-140)

Rationen: 158, 142 g (und 122 g) RP
für Eber (+ 5 RP und AS-Gehalte)

Parameter

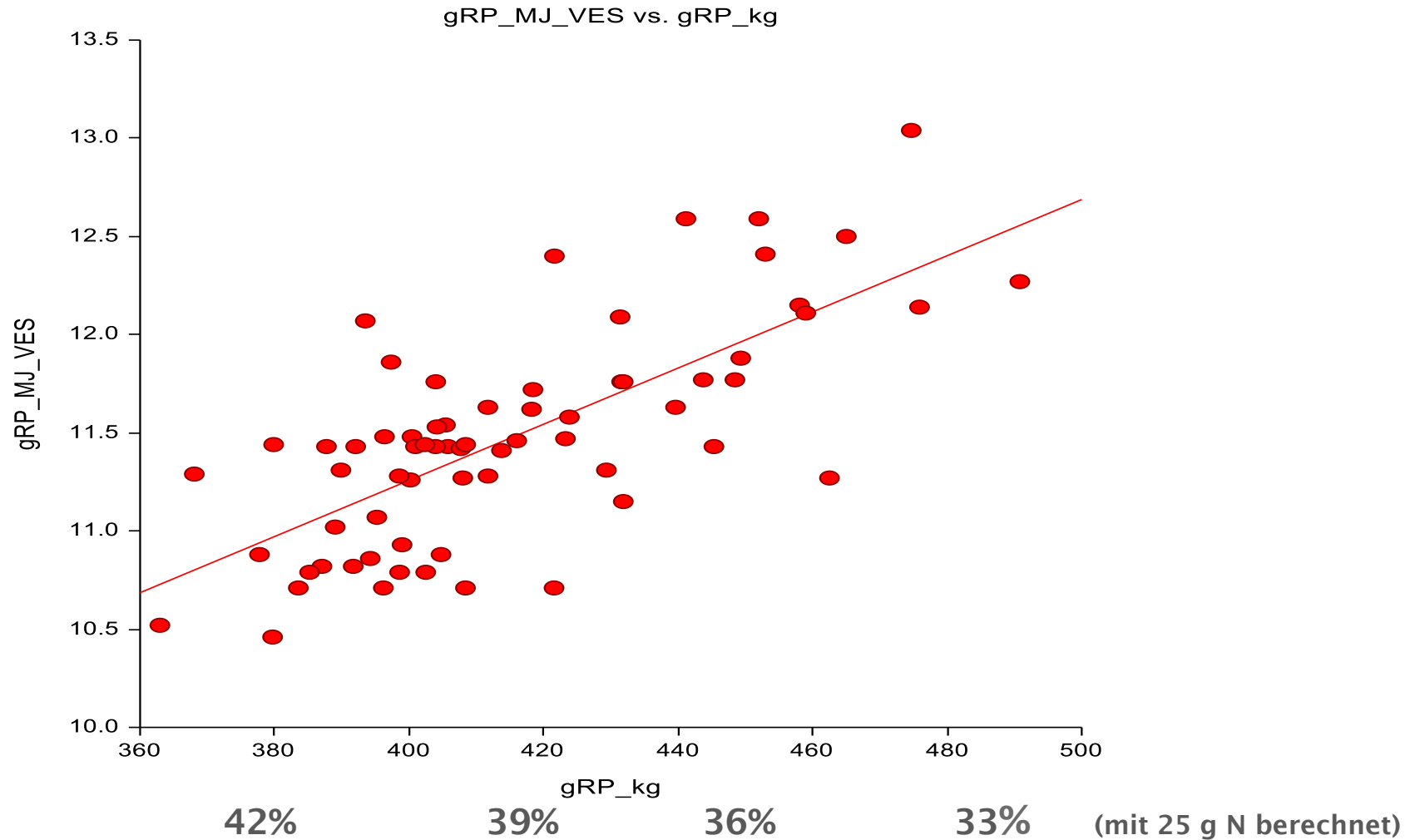
- **Mastleistung**
 - Zunahmen
 - Futteraufnahme
 - FV
- **Schlachtleistung**
 - AwF
- **Schlachtkörperzusammensetzung**
 - N-Gehalt
 - Fettgehalt
 - Mineralstoffgehalt

Moderne CH-Genetik bringt auch bei sehr tiefer AS-Versorgung gute AwF

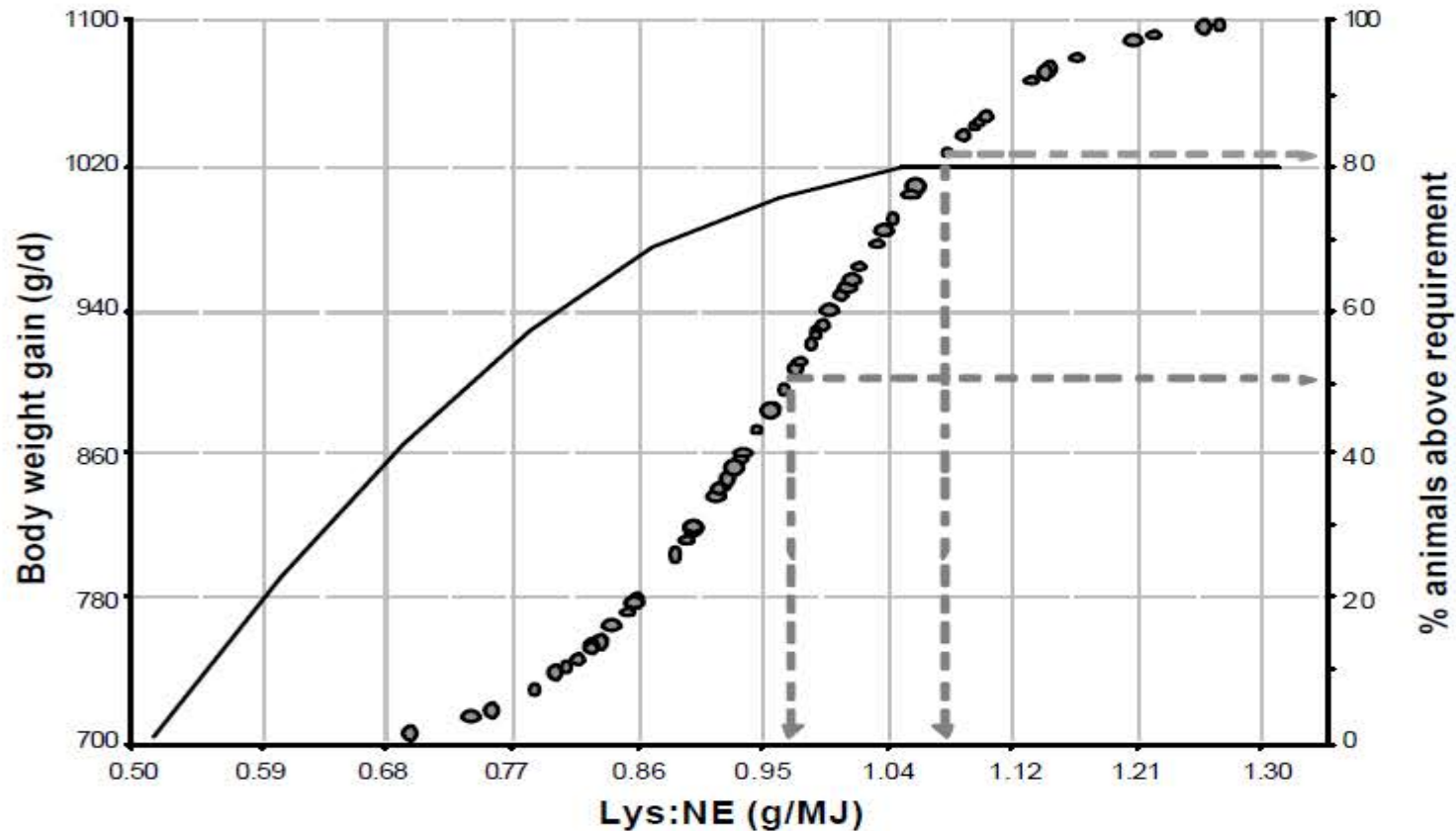
AS Gehalte	Geschlecht	MTZ* (g/d)	FV* (kg/kg)	Verzehr* (kg/d)	AwF %**
Kontrolle	Eber	958 a	2.38 b	2.27 abc	57.54 b
	Sauen	893 ab	2.53 b	2.26 abc	57.37 b
	Kastraten	967 a	2.56 b	2.49 bc	56.54ab
Reduziert	Eber	874 ab	2.49 b	2.19 ac	56.01ab
	Sauen	765 b	2.87 a	2.19 a	57.35 b
	Kastraten	907 a	2.76 a	2.51 b	55.30 a
RSE		91.05	0.161	0.220	1.607
P-Wert	AS Gehalt	<0.001	<0.001	0.779	0.003
	Geschlecht	<0.001	<0.001	<0.001	0.001

Durchschnittliche N-Effizienz von 47.4 %

Zusammenhang N-Effizienz und Rohproteingehalt der Ration

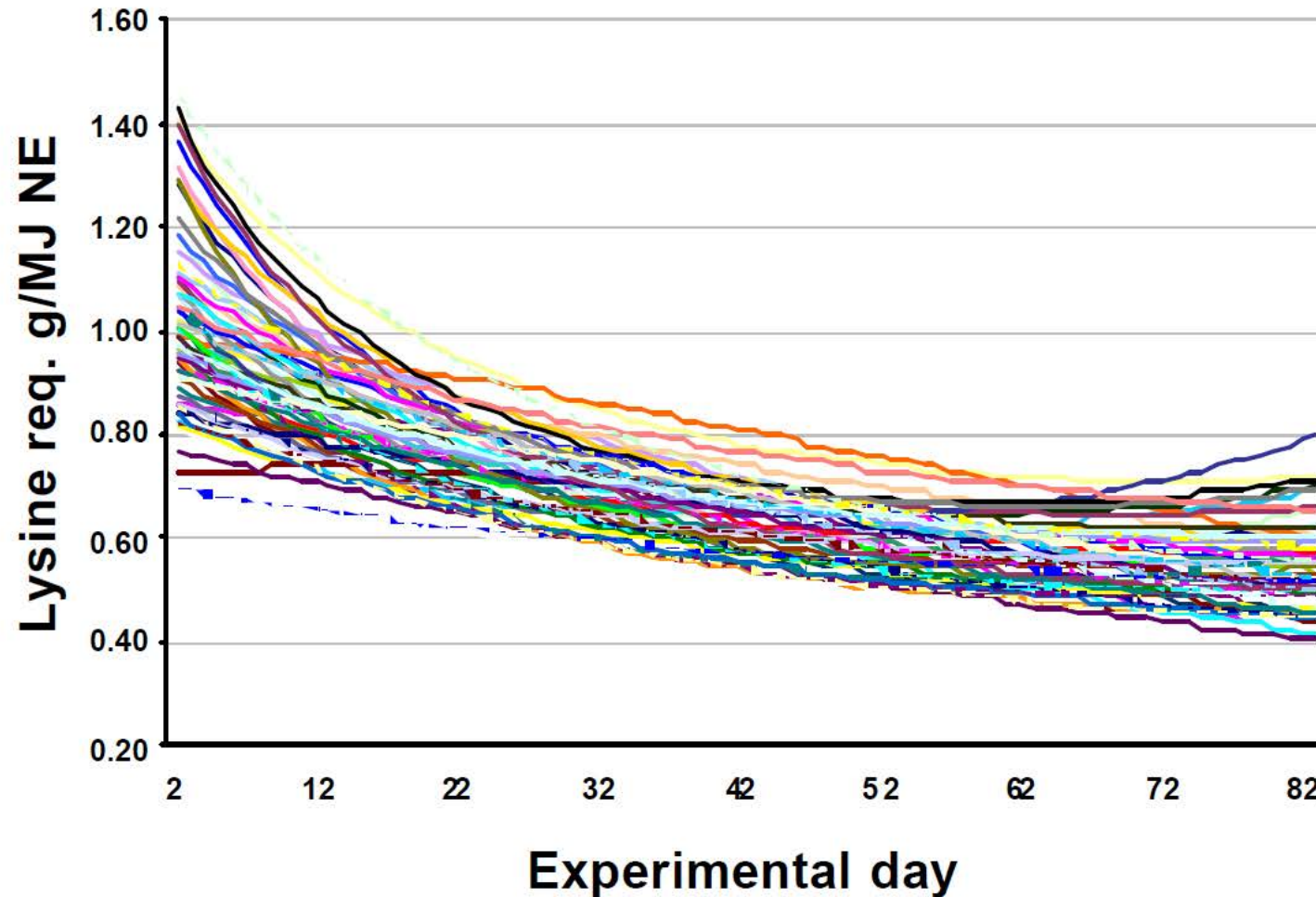


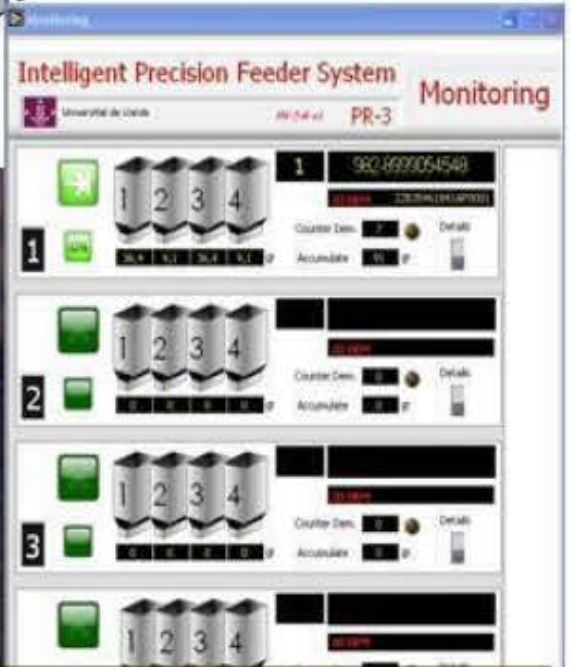
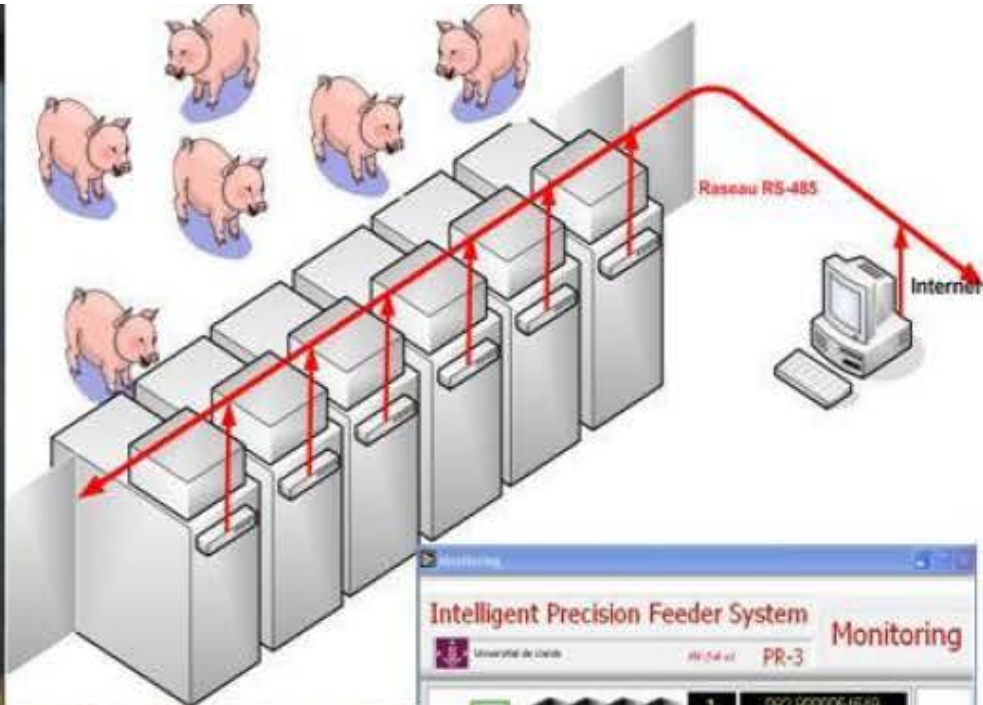
Jedes Leistungsgruppe braucht sein eigenes RP/Lys zu Energie Verhältnis



Cumulative distribution of requirements estimated by the factorial method and effect of different Lys:NE ratios on weight gain estimated by the empirical method for a LW from 24 to 54 kg

Estimation of individual daily lysine requirements (in g/MJ NE) in growing-finishing pigs.





Crotal ID	ENCODED TAG ID	DPP g	%A	%B	%C	%D	DECODED TAG ID
0	N	0	25	25	25	25	N
18	Z95F7C61841AF0001	20	26	24	24	26	982008999137193
15	Z46B8C61841AF0001	20	27	25	23	25	982008999083362
6	Z43ABC61841AF0001	20	31	19	26	24	982008999130562
19	ZEA0BC61841AF0001	20	32	18	27	23	982008999129175
8	Z217F861841AF0001	20	31	20	24	25	982008999009924



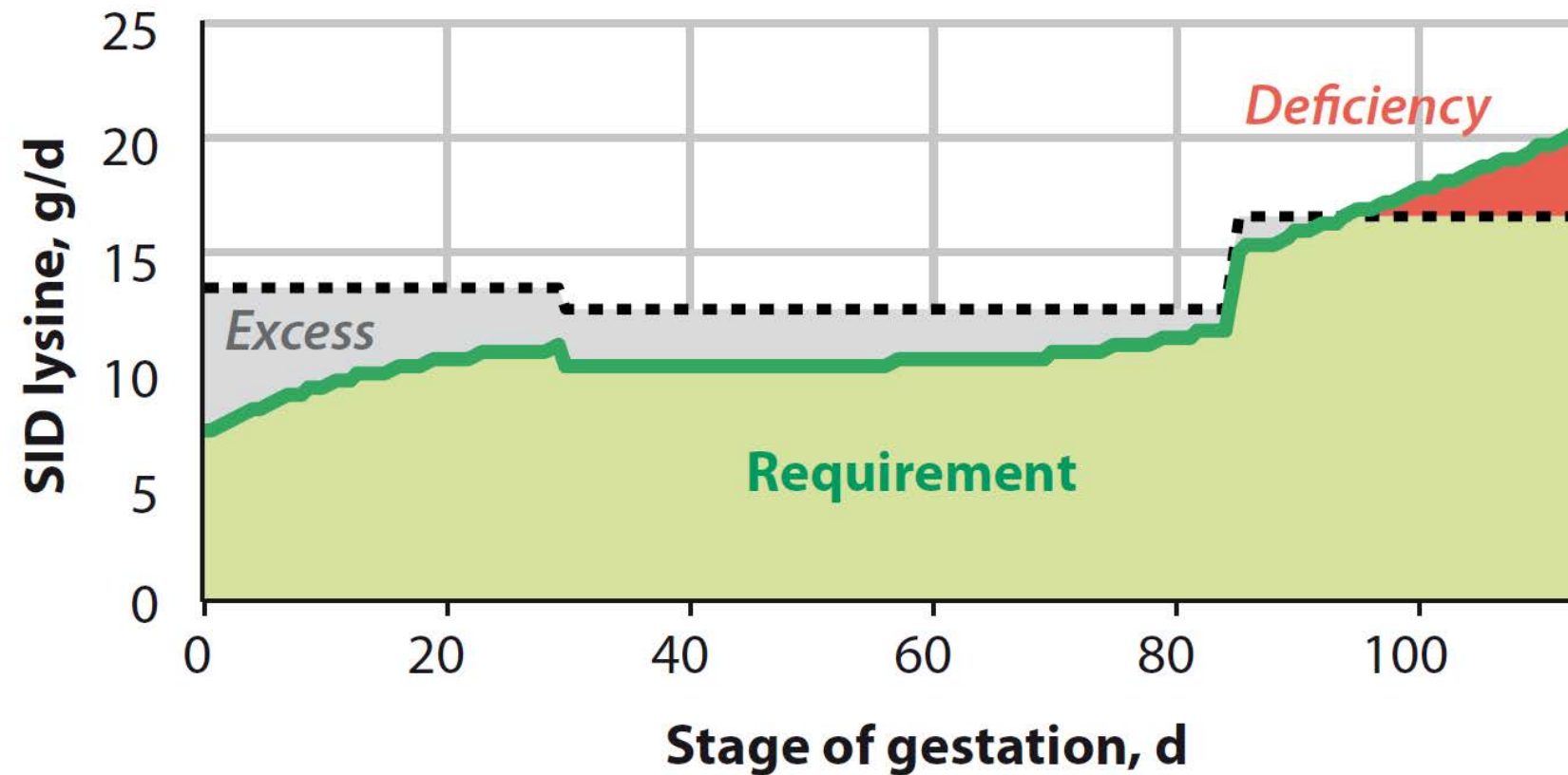
20 % Sauenfutter
30 % Sauen- und Ferkelfutter

Galtsauenfutter

Galtsauen		VES_MJ/kg	RP_g/kg	Lys_g/kg	P_g/kg	RP g / MJ VES	Lys g / MJ VES	P g / MJ VES
Bio (n=1)	x	12.1	161			13.31		
Standard	x	12.05	144.97	6.54	6.05	12.06	0.54	0.50
(inkl. Label) (n=33)	min	9.5	130.0	5.7	5.0	10.7	0.48	0.41
	max	12.6	168.0	9.0	7.0	15.8	0.72	0.65
NPr	x	12.26	139.12	6.67	4.41	11.36	0.54	0.36
(n=74)	min	11.0	125.0	5.7	3.9	9.84	0.48	0.30
	max	13.6	160.0	9.4	5.0	13.9	0.72	0.47
Kombifutter								
Bio	x	12.86	175.71	9.28	5.80	13.65	0.72	0.45
(n=7)	min	12.0	150.0	7.5	5.5	12.50	0.63	0.42
	max	13.0	180.0	10.0	6.0	13.85	0.77	0.46

Schätzung des Lysinsbedarfs für Galtsauen mittels faktorieller Methode

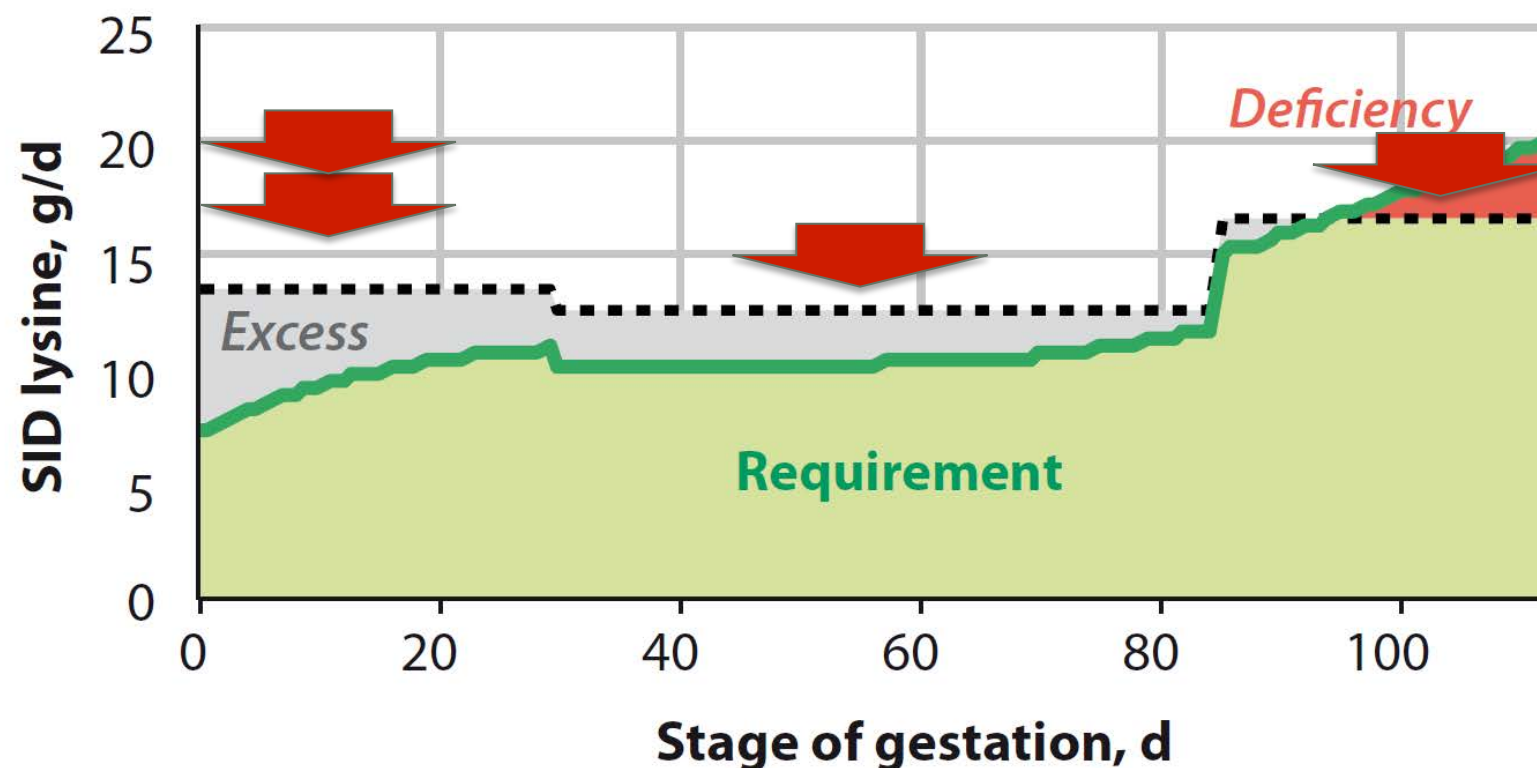
b - U plan



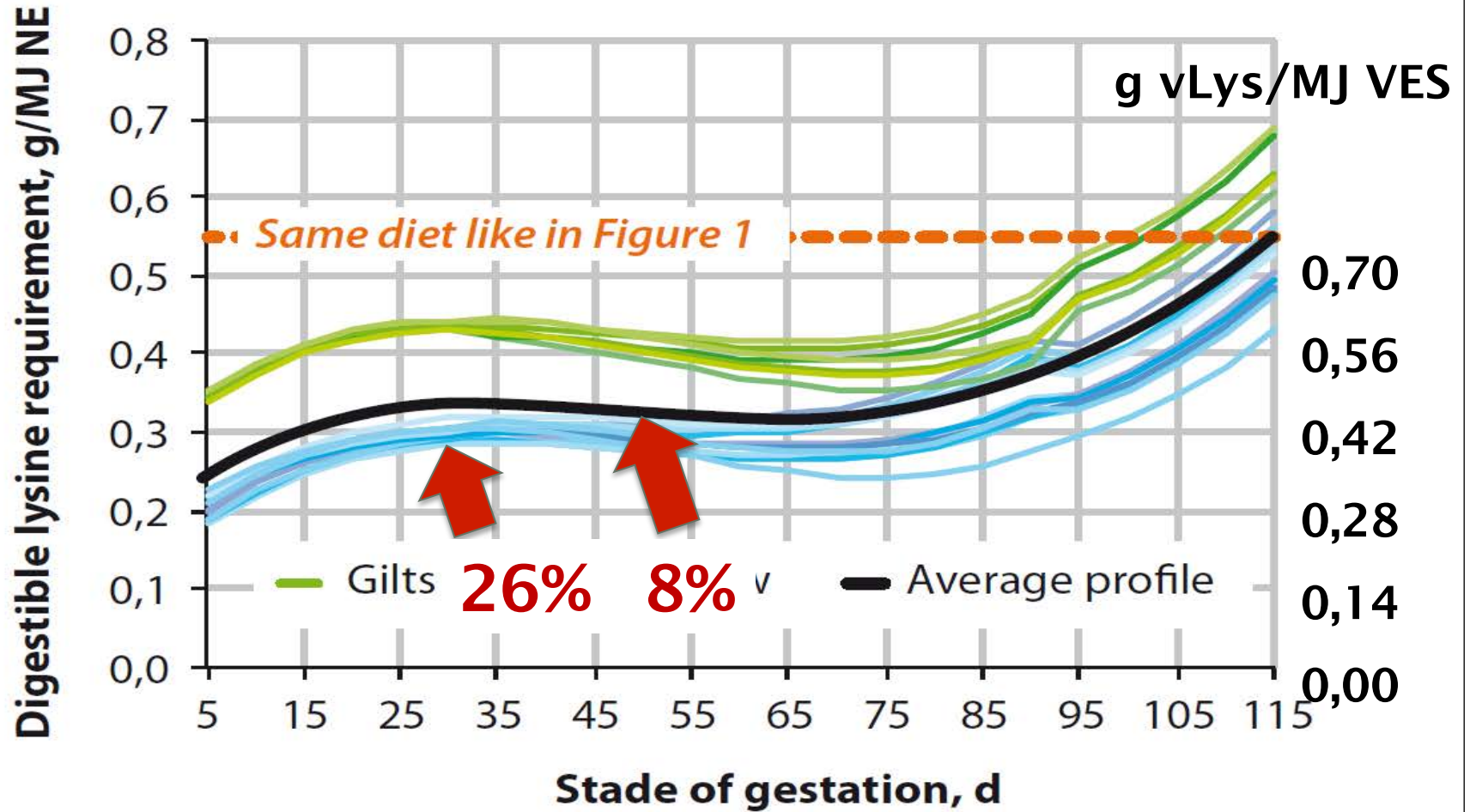
Wo liegen unsere Futter auf dieser Kurve?

(6.7 g Lys/kg entspricht zirka 5.3 g vLys/kg)

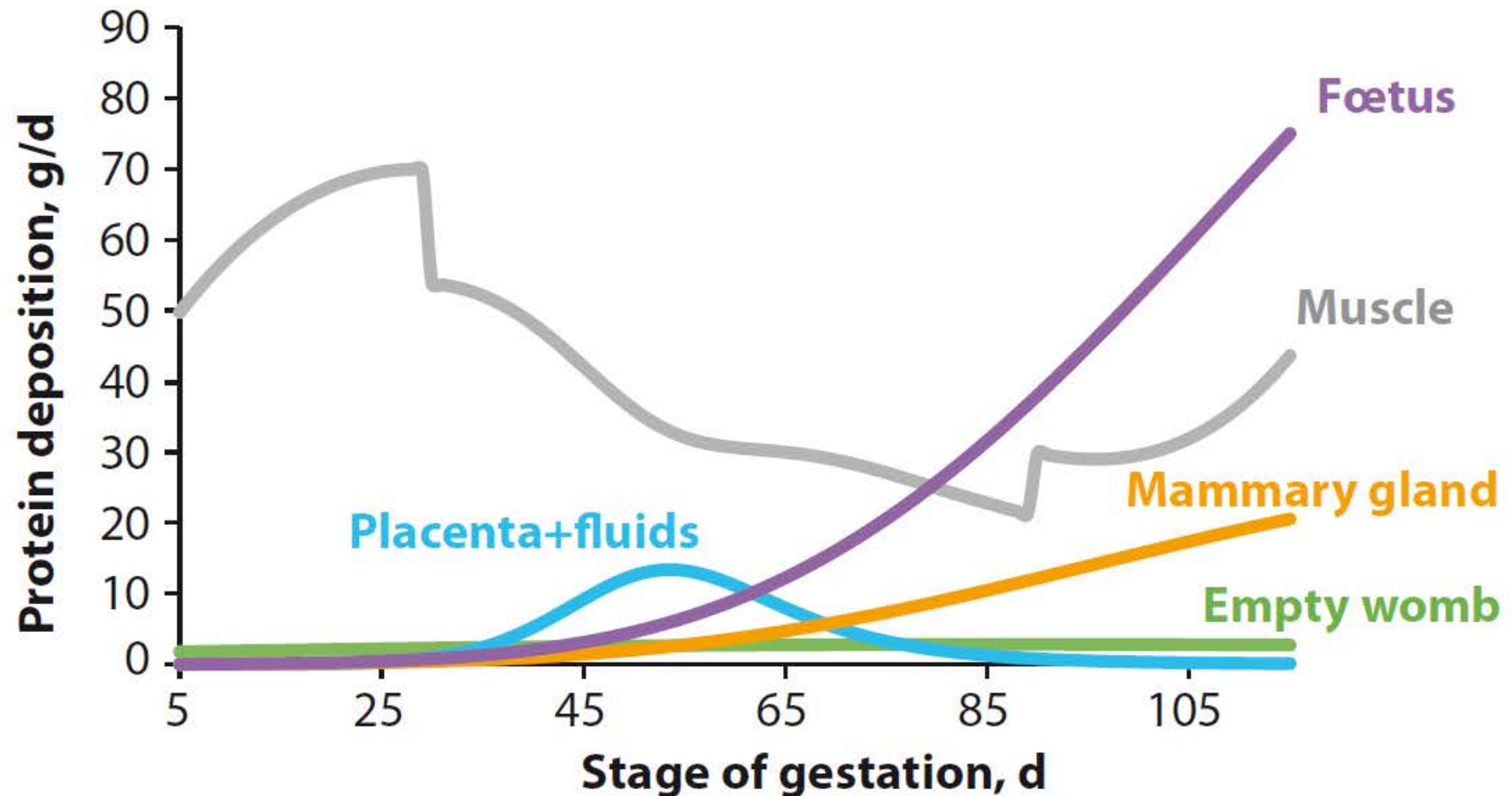
b - U plan



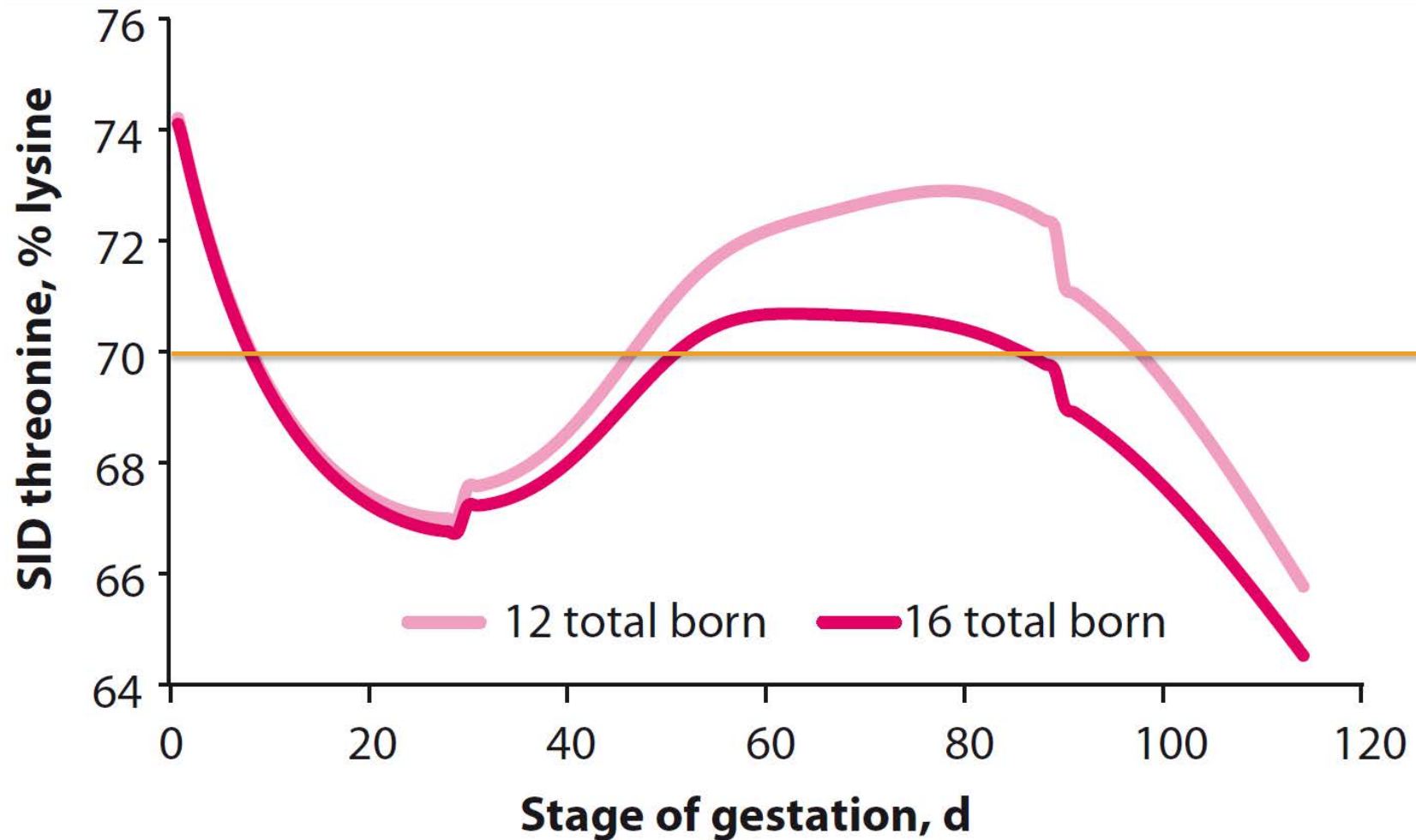
Einsparpotential



Proteinansatzrate in unterschiedlichen Bereichen während der Trächtigkeit



Das ideale Protein ändert sich im Verlaufe der Trächtigkeit



Lysin- und Threoninbedarf (total) von Galtsauen



		1 st parity	2 nd parity	3 rd parity
Lysine	Early gestation	15.0	13.1	8.1
	Late gestation	18.0	18.4	13.0
Threonine	Early gestation	n/a ³	7.0	5.0
	Late gestation	n/a	13.6	12.3
Threonine: lysine ratio	Early gestation	n/a	53	62
	Late gestation	n/a	74	95

¹Srichana (2006) for 1st parity, Samuel et al. (2010) for 2nd and 3rd parity

² Levesque et al. (2011a); ³ not available

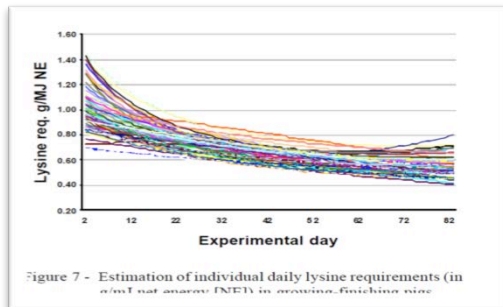
Thr: Lys gemäss Gelbem Buch: 70

Zusammenfassung



Effizientere Tiere

- Genetik
- Tiergesundheit



Genauer am Bedarf füttern

- Phasenfütterung
- Weitere N-Reduktion



Nebenprodukte und Gastro- suppe wieder veredeln ?!

Schlussfolgerungen



Erste Praxisbetriebe werden bis 2025 eine Proteineffizienz von 50% in der Mast (Ansatz im Gesamtkörper) erreichen.

Schlussfolgerungen



**Trotz Fokus auf Proteineffizienz das Gesamtsystem
nicht aus den Augen verlieren.**

**Alle sagten: Das geht nicht.
Dann kam einer, der wusste
das nicht und hat's gemacht.**

