

Art- und fachgerechte Fütterung der Legehennen (K. Damme)

TGD Vortragstagung
Grub, 23.11.2017

Gliederung

- **Besonderheiten des Verdauungssystems der Legehennen**
- **Einflussgrößen auf die Futteraufnahme**
- **Gleichmäßige Nähr- und Wirkstoffversorgung nicht Schnabel kupierter Legehennen**
- **Beschäftigungsmaterial mit „Futter Belohnungscharakter „**
- **Einsatzmöglichkeiten von heimischen Getreide und Proteinfuttermittel**
- **Was trägt der Freilandzugang zur Ernährung bei**
- **Praktische Rationsgestaltung und Berechnung**

Grundlagen der Ernährungsphysiologie

1. Input  Futteraufnahme
2. Mechanischer (Muskelmagen) und Enzymatischer Aufschluss (Drüsenmagen)
3. Absorption der AS, FS und KH im Dünndarm
4. Leber und Nierenfunktion
5. Kot, Harn und thermische Energieverluste
6. Erhaltungsbedarf
7. Leistung  Output

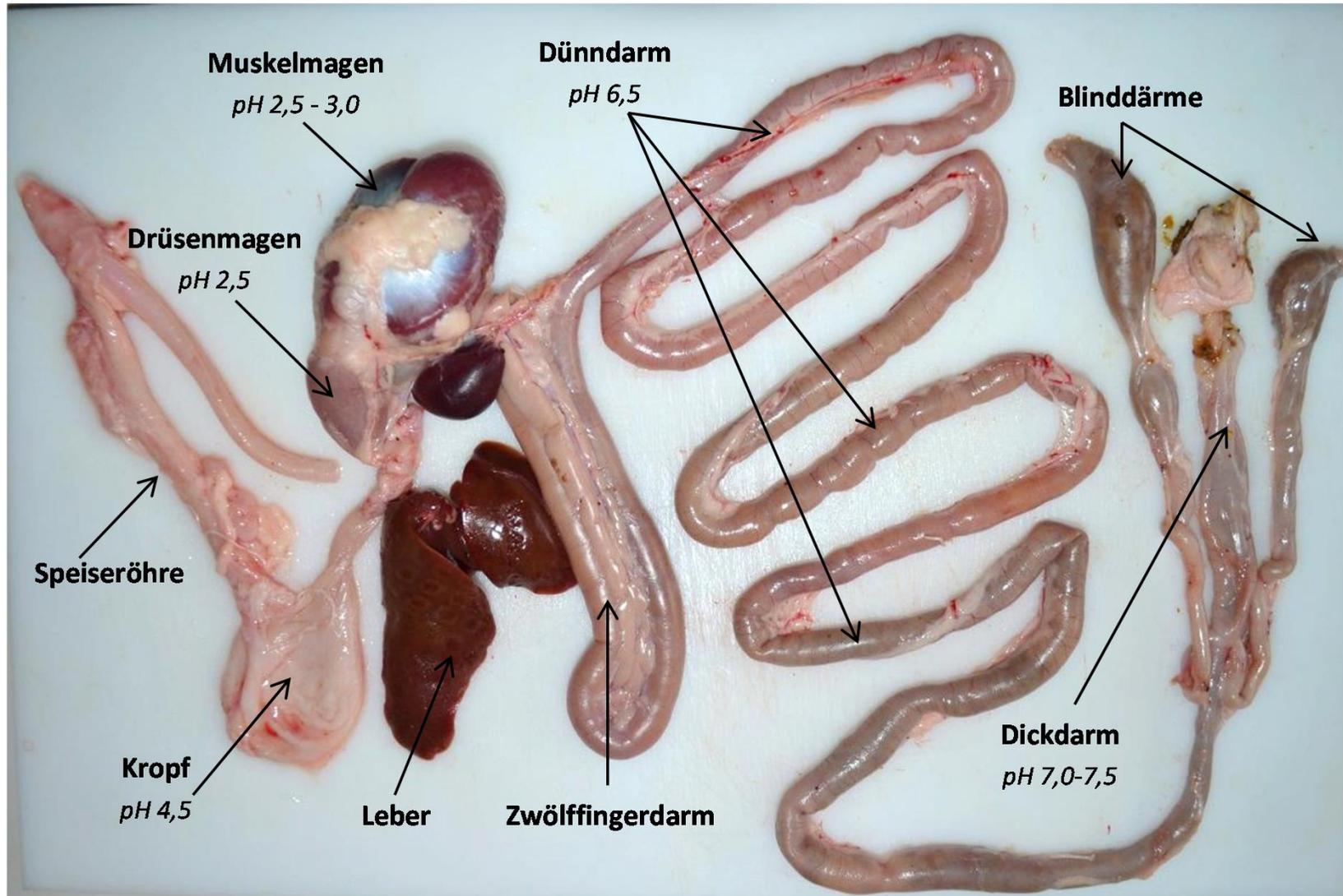
Besonderheiten des Verdauungssystems von Legehennen

Verdauungstrakt

- **Keine Zähne**
- **Kropf als Futterspeicher**
- **Muskelmagen**
(mechanische Zerkleinerung der Nahrung mit Steinchen)
- **Kurzer Darm**
- **Kleine Blinddärme**

Schlußfolgerungen

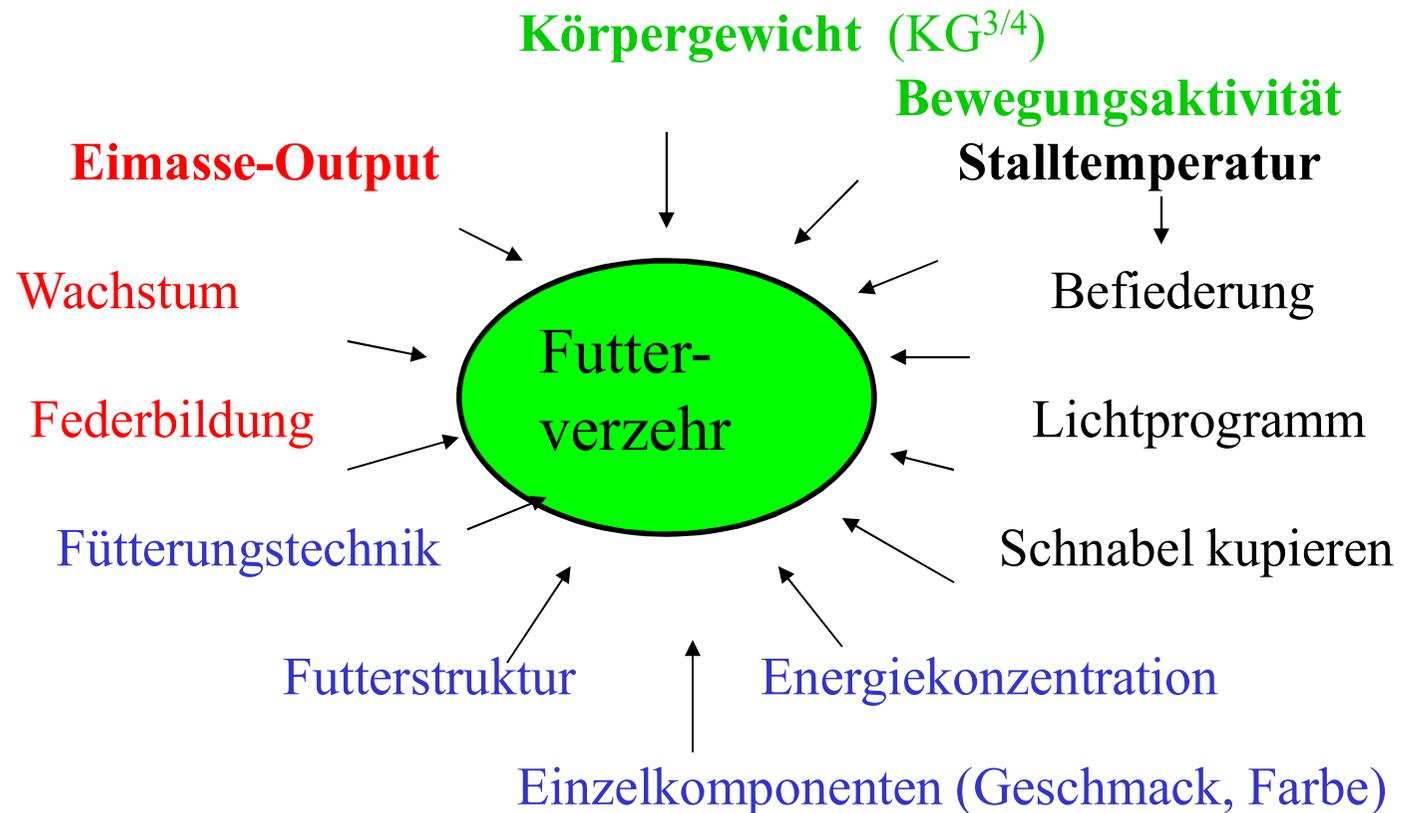
- **Begrenzte Futteraufnahmekapazität**
- **Rasche Passagerate**
- **Kein nennenswerter Rohfaseraufschluss**
- **Hochverdauliche, hochkonzentrierte Futtermittel**
- **Schlechte Verdauung von Zucker**
- **Ganze Getreidekörner mit Steinchen oder 1-2mm geschrotetes oder gequetschtes Futter**



Durchschnittliche Verdaulichkeit von Nährstoffen in balancierten Rationen

Futterinhaltsstoff	Verdaulichkeit
Stärke (Getreide)	95-100%
Protein pflanzlich	85%
(tierisch)	95-100%
Zucker	85% (Max. 5%)
Fett (Fettart, Menge und Alter der Tiere)	60-90%
Pentosane (NSP-Enzyme)	5-40%
Lignin, Cellulose, Pektin	0%

Einflußgrößen auf die Futteraufnahme



Schwellenmodell zur Manifestation von Verhaltensstörungen

Schwelle: Federpicken + Kannibalismus bei Genetik 2



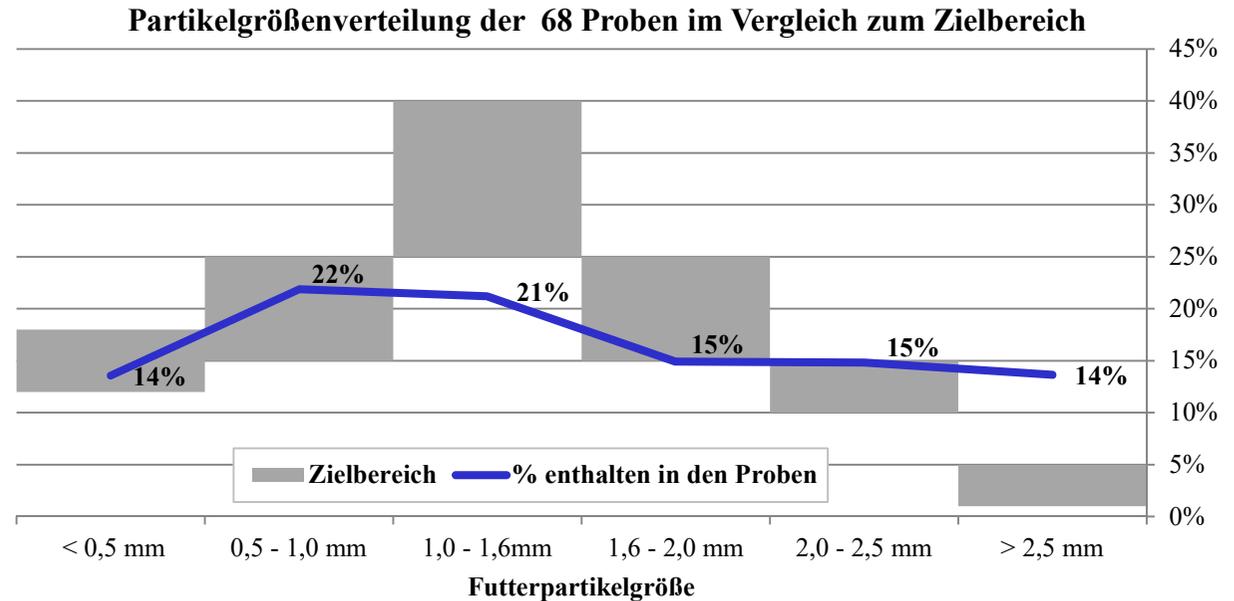
Präferenzen des Huhnes bezüglich Struktur und Farbe von Futterpartikeln

- ❖ gelb und rote Partikel (grün, blau und schwarz gefärbte Nahrungsbestandteile werden nicht so gerne aufgenommen)
- ❖ harte Körner werden Weichfutter oder mehlformigen Futter vorgezogen
- ❖ „Feuchtfutter“ wird Trockenfutter vorgezogen
- ❖ homogene Partikelgröße zwischen 0,5-2 mm bevorzugt



Die klassischen Mais-Weizen-Soja-Rationen (rechts) vorherrschenden Rot-, Orange- und Gelbfärbungen bevorzugen Legehennen bei der Futteraufnahme. Hohe Anteile an Raps- und Sonnenblumenprodukten bewirken eine dunklere Einfärbung des Futters (links)

Die optimale Futterstruktur: homogen mit 80% zwischen 0,5 - 2,0 mm Partikelgröße

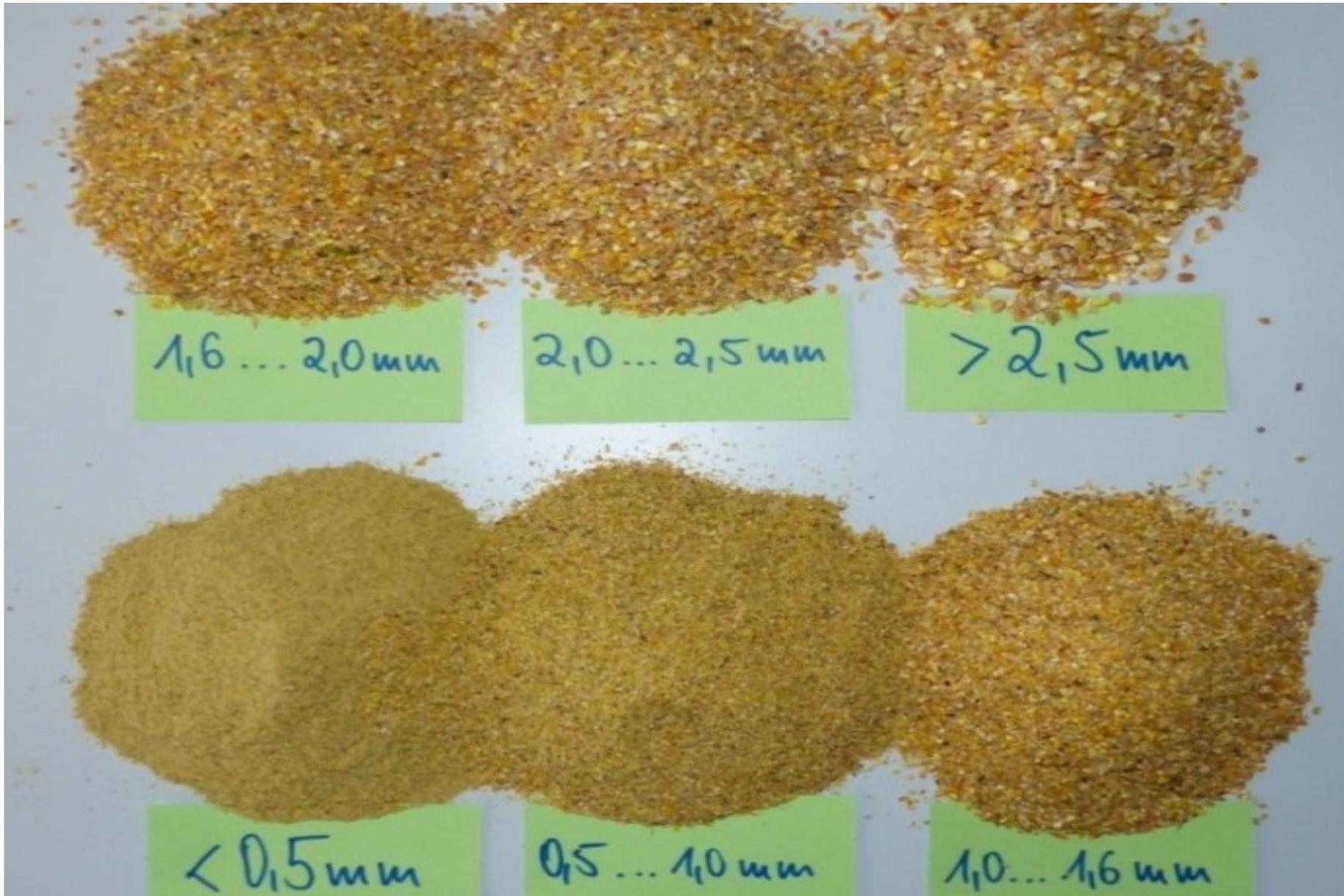


Siebgröße mm	Siebgrößen Intervall	Anteil %
0,5	0-0,5	19
1,0	0,51-1,0	21
1,5	1,01-1,5	35
2,0	1,51-2,0	15
2,5	> 2,01	10

LTZ-Empfehlung

Siebgröße mm	Siebgrößen Intervall	Anteil %
< 0,5	0-0,5	10
0,5-3,2	0,51-3,2	81
>3,2	>3,21	9

ISA-Empfehlung



Analyse der Inhaltsstoffe verschiedener Siebfraktionen

Futterpartikelgröße	MJ ME / kg	XP, %	Met, %	Ca, %	Na, %	Rohasche %
< 0,5 mm	10,3	13,4	0,73	7,03	0,45	21,9
0,5 – 1,0 mm	10,0	19,4	0,43	6,18	0,27	18,2
1,0 – 1,6 mm	10,0	18,2	0,30	6,75	0,10	19,7
1,6 – 2,0 mm	12,2	17,2	0,28	2,13	0,03	8,2
2,0 – 2,5 mm	12,4	14,7	0,24	2,31	0,02	7,7
> 2,5 mm	12,7	13,3	0,22	1,47	0,02	5,8

Hennen die nur grobe Partikel fressen nehmen viel Energie aber zu wenig ess. AS , Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine auf  Gefahr des Federpickens steigt

Empfehlungen zur Verteilung der einzelnen Futterpartikelgrößen in Mischfutter für Legehennen

Partikelgröße	LVFZ Kitzingen		Lohmann Tierzucht (2016)
	min.	max.	
> 2,5 mm	1 %	15 %	10 %
2,0 - 2,5 mm	10 %	15 %	
1,6 - 2,0 mm	15 % *	25 %	15 %
1,0 - 1,6mm	25 % *	40 %	35 %
0,5 - 1,0 mm	15 %	25 %	21 %
< 0,5 mm	12 %	20 %	19 %

* 1,0 – 2,0 mm in Summe mind. 50%

Hoher Feinanteil:

Über 20% < 0,5 mm

Mind. 1 mal täglich

Trog leer fressen lassen

Hoher Grobanteil:

Über 15% > 2,5 mm

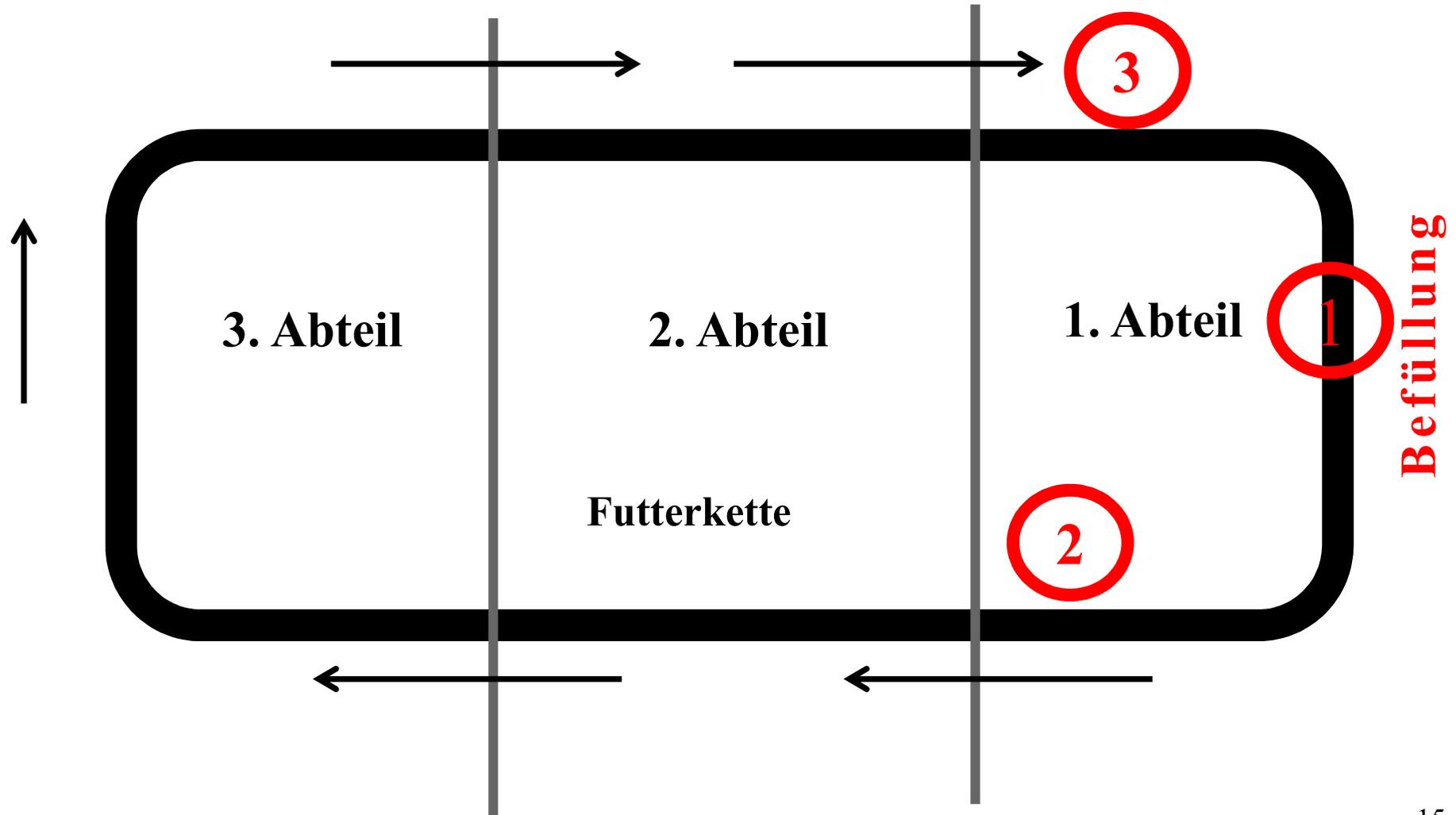
Steinchen (Grit) anbieten

Inhomogene Futterstruktur:

Blockfütterung - 2 mal
am Tag Futterkette
mehrmals umlaufen
lassen



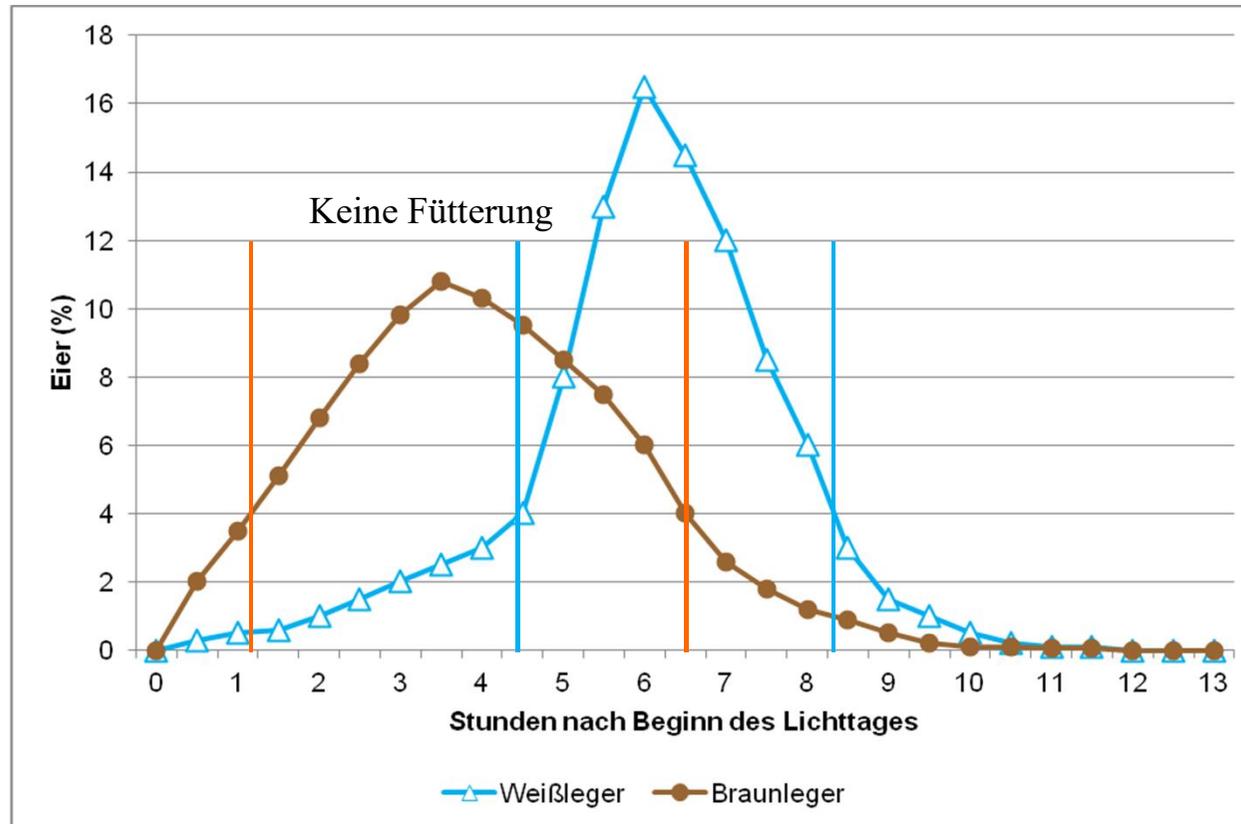
Selektive Futteraufnahme



Gleichmäßige Nähr- und Wirkstoffversorgung nicht kupierter Legehennen

- ✓ **Homogenes Futter**
- ✓ **Entmischung durch selektives Fressen reduzieren**
 - **Hohe Kettengeschwindigkeit (15 anstatt 12 m/min;)**
 - **Stalllänge (6.000 Abtrennung)**
 - **Laufzeit einer Fütterung (2-3 mal am Tag 2 Umläufe)**
- ✓ **Zeitpunkt und Anzahl der Fütterungen**
 - **Am Abend 1 Std. vor Dunkelheit plus Austernschalen oder grober Futterkalk on top oder zur freien Aufnahme**
 - **Vor Eiablage, bei Tagesbeginn**
 - **Nicht während der Eiablage (LB 1-6 Std. , LSL 4-8 Std. nach Lichtbeginn)**
 - **3-4 Futtergaben nachmittags und abends (2/3 der Tagesration)**
- ✓ **1 mal täglich leer fressen lassen**

Verteilung des Eieranfalls von LB und LSL Hennen in Abhängigkeit vom Lichtbeginn (W. Icken, Wld's Poultry Sci. J. 2012 Vol. 68, 393-396)



Fütterung - Verhaltensstörungen

„Non oder Contra Peck food“

- **Natrium** : < 0,1% → Federpicken; Normal: 0,15-0,18% Na;
- **Magnesium**: 0,2-0,3% ausreichend; evtl. Mg-Chelate verwenden; hohe Mg-Gehalte als MgSO_4 oder MgPO_4 wirken laxierend;
- **Rohfaser**: P1: 3,5-4,0%; P2: 4-5%; P3: 5% Rohf.
- **Futterstruktur**: grob, griffig, homogen; hoher Anteil: 1-2 mm
Siebanalyse: Grobe Partikel >2mm → selektives Fressen
feine Partikel < 0,5 mm Futteraufnahme ↓
- **Ess. Aminosäuren**: schwefelhaltige AS :Meth.+Cystin
Tryptophan =21%/Lysin 100% evtl. 24% (teuer:+3€/dt)

Versuch zum Futtereinfluss auf Verhaltensstörungen

Versuch am LVFZ Kitzingen

Futterkonzept zur Risikominimierung von Federpicken und Kannibalismus

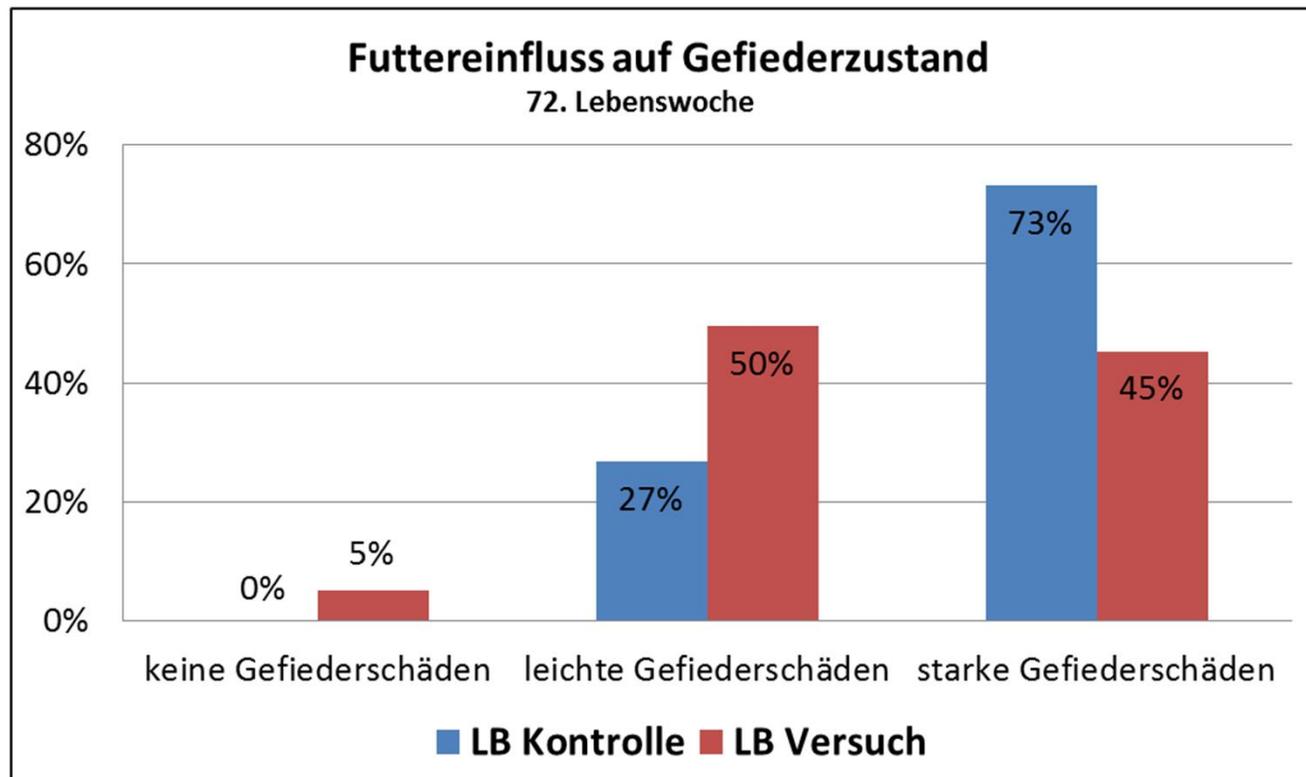
Tiere: 644 LSL / 609 LB

Aufstallung: Bodenhaltung in 44 Abteilen, 22 Wdh. je Futtervariante

Versuchsdauer: 8x 28-Tage, 41.-72. Lebenswoche = 224 Tage

		Kontrollfutter	Versuchsfutter
ME	MJ / kg	11,6	11,4
Rohfaser	%	3,00	5,20
Natrium	%	0,18	0,20
Lysin	%	0,82	0,84
Methionin	%	0,40	0,42
Magnesium		nativ	nativ + 0,3% MgP

Versuch zum Futtereinfluss auf Verhaltensstörungen



Versuch zum Futtereinfluss auf Verhaltensstörungen

Mittlere Quotienten in den Tierwohlintikatoren

Kriterium	LB		LSL	
	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch
Gefieder	1,73 ^a	1,4 ^b	1,12 ^a	0,99 ^b
Verletzungen	1,04 ^a	0,52 ^b	0,16 ^a	0,07 ^b
Fußballen	0,45	0,30	0,80	0,83
Zehen	0,00	0,00	0,17 ^a	0,00 ^b

0 = intakt ... 2 = schwere Veränderungen / Schäden



Versuch zum Futtereinfluss auf Verhaltensstörungen

Biologische Leistungen (41.- 72. Lebenswoche, 224 Tage)

Kriterium	Einheit	LB		LSL	
		Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch
Eizahl / AH	St.	185,6	190,3	195,2	199,7
Eizahl / DH	St.	194,4	195,3	204,8	205,3
LL / DH	%	86,8	87,2	91,4	91,6
Eigewicht	g / Ei	66,47	66,17	65,45	65,89
Futternv./ Hennentag	g	131,1 ^a	133,9 ^b	126,4 ^a	131,4 ^b
FVW	kg F. / kg Ei	2,272	2,321	2,112	2,176
Mortalität	%	9,3	6,2	8,7	5,6

Beschäftigungsmaterial mit Futter Belohnungscharakter?

Material	Einsatz	Beurteilung
Luzerneballen, - Blöcke	Evtl. bei Verhaltensstörungen	Sehr teuer, Rohfaser
Pickblock	prophylaktisch	Teuer, Schnabelabrieb
Getreide oder LAF Im „Rieseleimer“	Evtl. bei Verhaltensstörungen	Arbeitsaufwändig, bei Universalfutter bei alten Herden
Austernschalen	prophylaktisch	Vor allem bei Althennen anbieten
Grit, Steinchen und Gesteinsmehl im Sandbad	Prophylaktisch Grobe Futterstruktur Ganze Getreidekörner	Günstig z.B. über Sandbad anbieten, Milbenbekämpfung

Beschäftigungsmaterial mit Futter Belohnungscharakter?

Material	Einsatz	Beurteilung
Maissilage	Evtl. bei Verhaltensstörungen	Ausbringungstechnik Menge begrenzen
Saftfutter, Möhren, Kartoffeln, Rüben	Evtl. bei Verhaltensstörungen	Hygiene, tägl. Auffressen lassen
Einstreu ergänzen, Weichholzhobelspäne, Gehäckseltes Stroh	Prophylaktisch,	Rohfaser, kostengünstig
Contra Peck Food (+ Na; + Mg; +Rohfaser; +Methionin)	Prophylaktisch oder bei Verhaltensstörungen	Rel. Kostengünstig, Erste positive Ergebnisse bezüglich Federpicken
Vitaminpräparate, org. Säuren, Phythogene Zusatzstoffe, Ätherische Öle und Repellents	Bei Hitzestress, nach Behandlungen, evtl. Prophylaktisch alle 6-8 Wochen	Stärken das Immunsystem, bauen Stress ab , reduzieren Milbendruck

Luzerne:

Rohfaser
Eiweiß



Getreide:

Energie

Sand

Steinchen,
Gesteinsmehl
Zur Milben-
bekämpfung



Pickblock

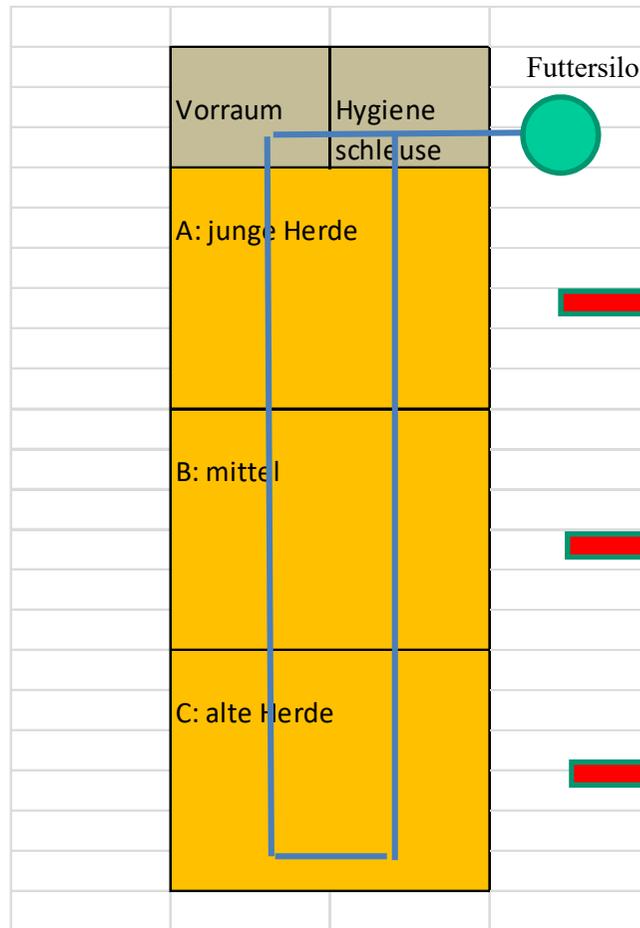
Cafeteria

Mineralsstoffe
Calcium
Grit Steinchen
Salz

Fütterungsstrategien für Legehennen

- **Universalfütterung:** 1 AFM für alle Altersgruppen; Orientierung in den Inhaltsstoffen am Phasenfutter 1; zusätzliches Angebot von Austernschalen und Grit für ältere Herden
- **Phasenfütterung:** Bedarfsgerechte separate Fütterung jeder Altersgruppe nach Leistung und Futteraufnahme
- **RAM Fütterung:** Protein- und Phosphorabsenkung durch Zulage von ess. Aminosäuren und Phytase in der Mineralstoffvormischung - Umweltentlastung/Reduktion Import von Übersee Soja
- **Split Feeding:** unterschiedliche AFM am Morgen (mehr ME und XP) und Nachmittag (mehr Ca) – Anpassung an die tägliche Eiersynthese

Universalfütterung – mehrere Altersgruppen an einem Futterstrang



A: Phasenfutter 1
+ Pickblock/Sandbad

B: wie A
+ 5 g Getreide/Grit

C: wie A
+ 10 g Getreide/Grit
+ langsam fl. Kalk

Energiebedarf von Legehennen

Der tägliche Energiebedarf von Legehennen in Käfighaltung kann nach folgender Formel abgeleitet werden:

$$AME_N \text{ (kJ/Tag)} = (480 + (15 - T \times 7) \times KG^{3/4} + 23 \times ZW + 9.6 \times EM);$$

Dabei ist:

T = Stalltemperatur in °C;

KG = Körpergewicht in kg;

ZW = täglicher Zuwachs in g;

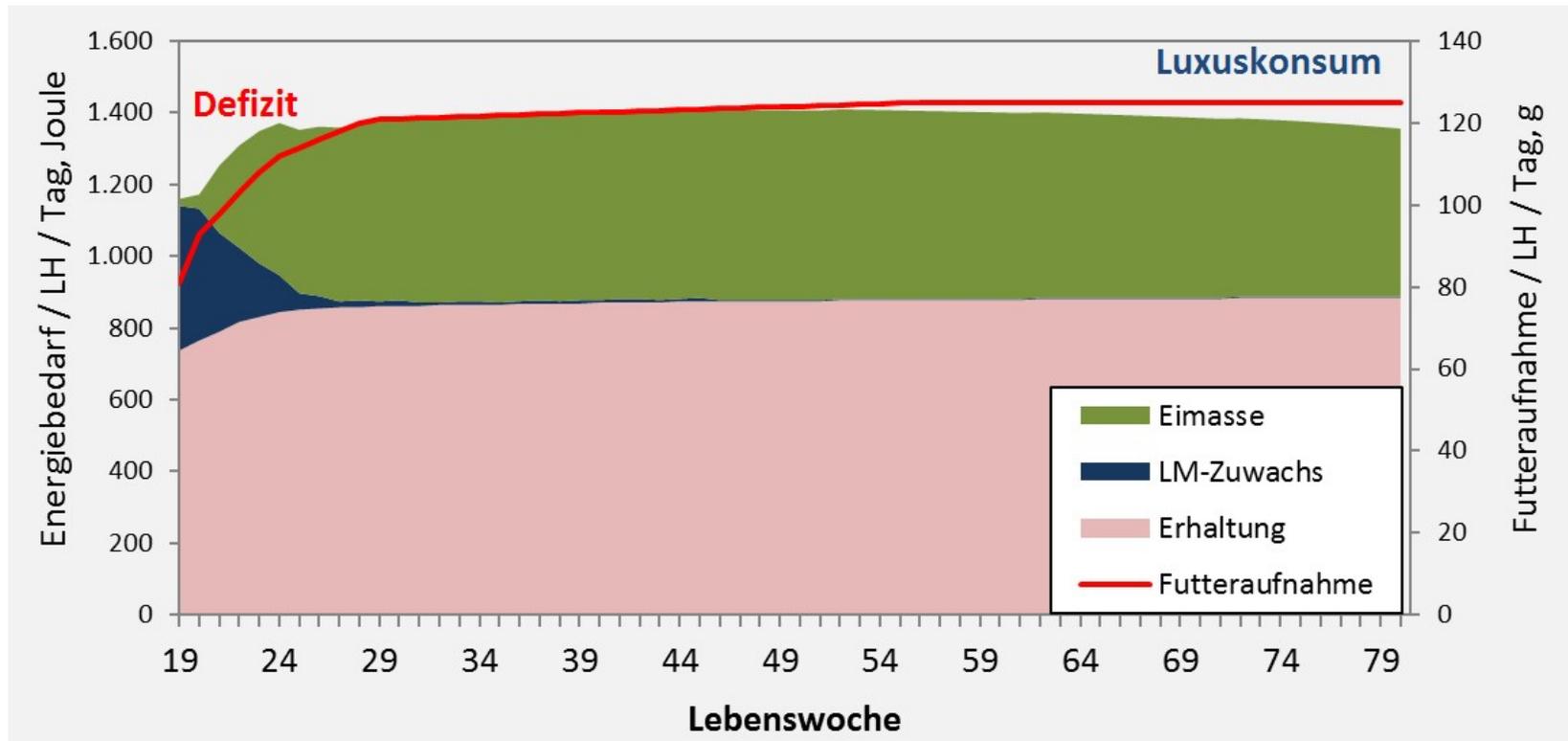
EM = tägliche Eimasseproduktion in g.

AME_N = Stickstoff korrigierte Umsetzbare Energie; wobei 1 kcal = 4,187 kJ entspricht;

Relativer Energiebedarf für Legehennen in Abhängigkeit von der Eimasseproduktion, Körpergewicht und der Haltungsform (Quelle:(W. Icken, 2011))

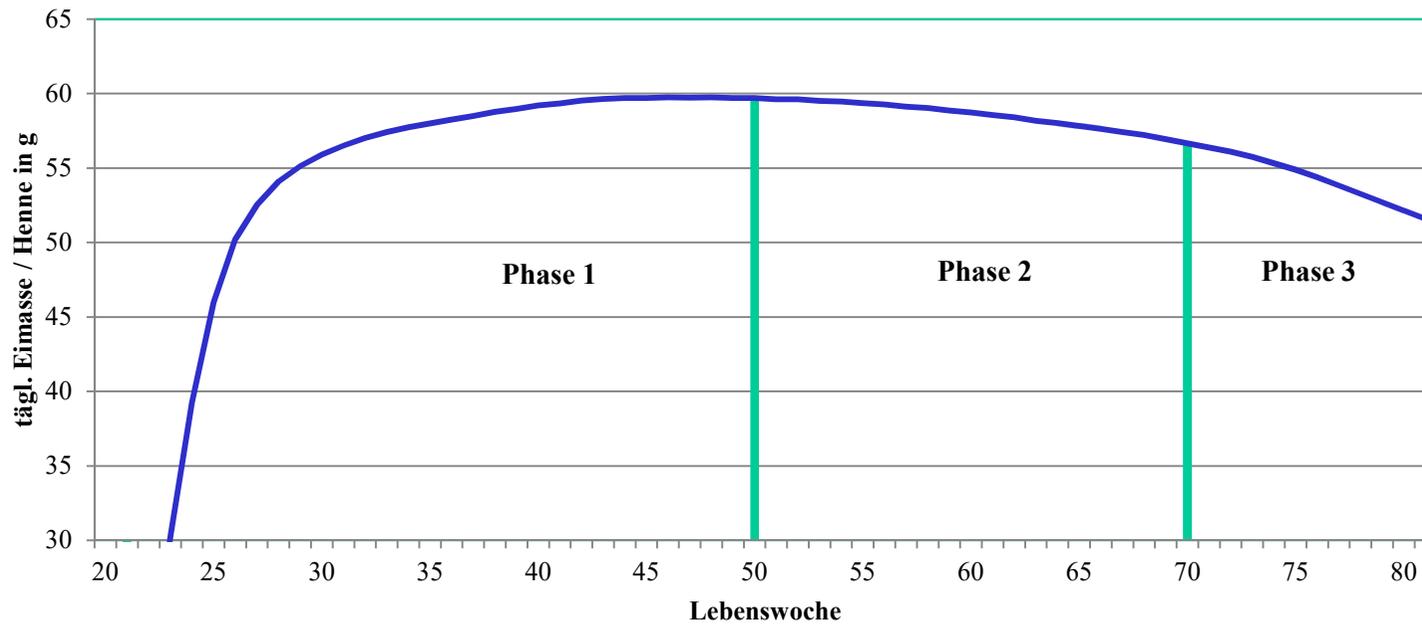
Eimasse g/Tag	Käfig Gewicht 1800 g	Boden Gewicht 1800 g	Freiland Gewicht 1800 g	Käfig Gewicht 2200 g	Boden Gewicht 2200 g	Freiland Gewicht 2200 g
50	100	106	109	110	117	120
55	104	110	113	114	121	124
60	108	114	117	118	124	128
65	111	118	121	121	128	132

Energiebedarf und Futteraufnahme während der Legeperiode



Bei Reproduktionsmerkmalen (Eier, Milch) wird bei Muttertieren auch auf Kosten der eigenen Konstitution versucht, Nachkommen zu erzeugen. Eine Nährstoffunterversorgung über einen längeren Zeitraum führt daher zum Körperabbau, Erkrankung und letztlich zum Tod.

Phasenwechsel nach der Eimasseproduktion



Phasenfütterungskonzept für Legehennen

Empfehlung Zeitraum	Phase 1 Legebeginn bis einschl. Höhepunkt der EM	Phase 2 nach dem Höhepunkt der EM; bei < 57g EM/T	Phase 3 bei einer EM/Tag unter 52-55 g
ME (MJ)	11.6	11.6 -11,4	11.0-11.4
Rohprotein (%)	18.0 -17.5	17.0	15.5 -16.0
Methionin (%)	0.40-0.42	0.37-0.40	0.35-0.37
Calcium (%)	3.5	3.7	4.0
Phosphor (%)	0,6	0,5	0,5
verd. P (%)	0.36	0.32	0.32
Rohfaser	3,0-3,5%	3,5-4,0 %	4-5%

Hofeigene Mischungen

2/3 eigen

Weizen, Mais

Triticale/Gerste, Erbsen

1/3 Zukauf

Sojaextr./Erbsen

Lupinen, DDGS,

Rapsprodukte, SonnenblK.

Futterkalk

Pflanzenöl

Premix

Veredelung hofeigenen Getreides

- Wirtschaftlichkeit
- Umwelt (kurze Transportwege)
- Futterqualität (Sortenwahl, Düngung)
- Vermarktungsvorteil

Beurteilung der Getreidearten für die Eignung in Geflügelrationen

Mais ++

- Energie ++, Linolsäure++, Gelbpigmente++ (Xeaxanthin), Strukturverbesserung ++, wenig Protein --; wenig Rohfaser
- Legehennen (LH) ohne Beschränkung (o.B.)

Weizen +

- Energie +; kein Gelbpigment -; wenig Linolsäure
- Im Proteingehalt sehr variabel +/-
- LH o. B.; .

Triticale +/-

- Kreuzung aus Roggen x Weizen; Energie und Proteingehalte wie Weizen; NSP-Enzyme erforderlich (Pentosane); evtl. Rückgang Futtermittelverzehr -; Kotkonsistenz -
- LH max. 30%

Gerste +/-

- Energie -; β -Glucane – (NSP-Enzyme erforderlich);
- LH: max. 40%; (vor allem Phasenfutter III)

Roggen -

- Bitterstoffe --; Pentosane -, Pektine -; NSP-Enzyme notwendig
- Futteraufnahme --; Kotkonsistenz –
- LH: max. 10%;

Hafer -

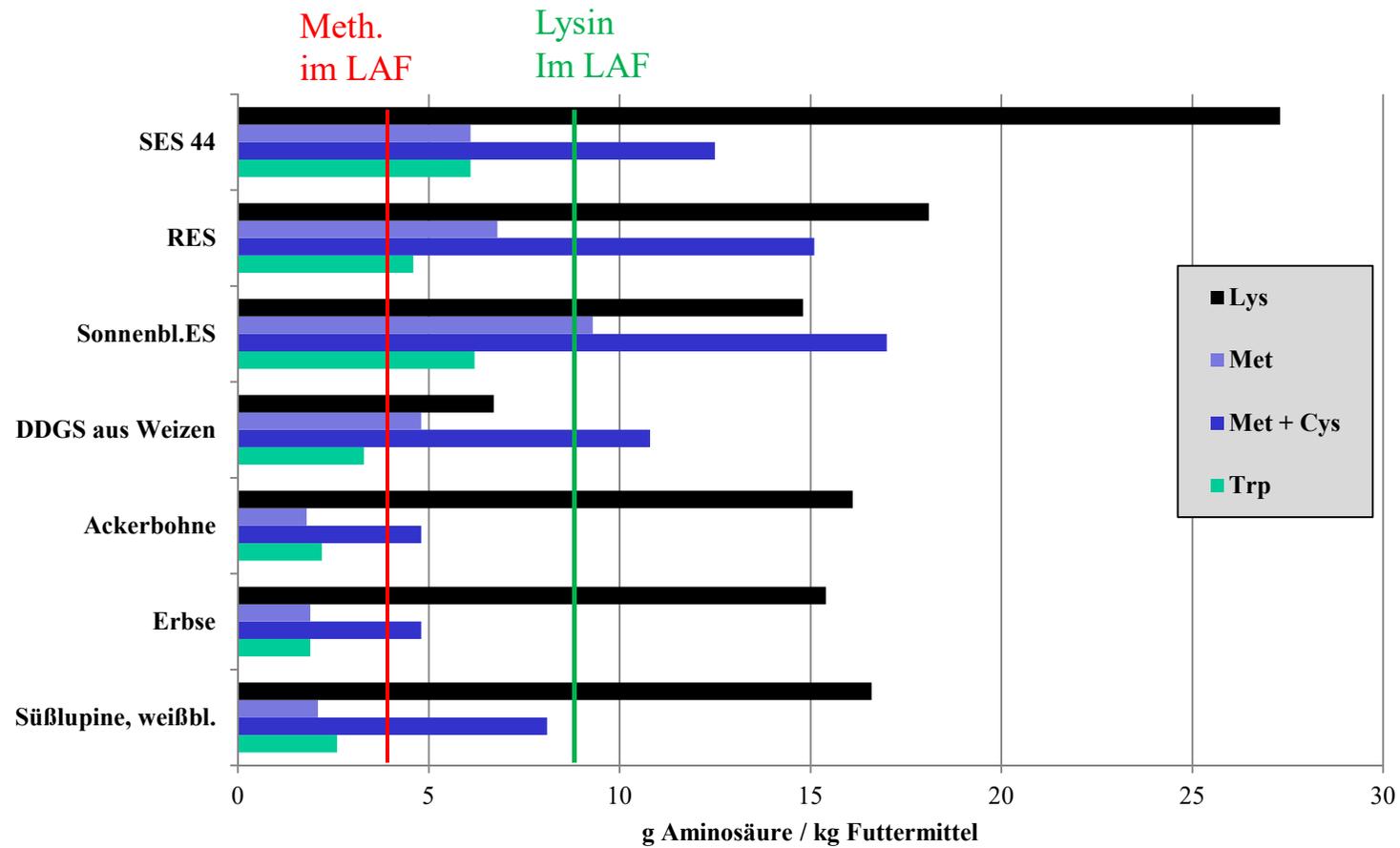
- Energie --; Rohfaser reich --; Beta-Glucane -; Strukturprobleme -
- Linolsäure +;
- LH: max. 10%;

Ernährungsphysiologische Grenzen des Einsatzes heimischer Eiweißfuttermittel in Legehennenrationen

Quelle: Jeroch & Dänicke (2016), Kamphues et al. (2014), Jeroch et al. (2012), SAS: schwefelhaltige Aminosäuren (Methionin, Cystin)

Futtermittel	Ursache der Limitierung	Höchstanteile
Rapsextraktionsschrot (00-Sorten)	Sinapin, Glucosinolate	10 - 15 %
Rapskuchen	Sinapin, Glucosinolate	5 %
Sonnenblumenextraktionsschrot	Rohfaser, Energie	15 %
Sonnenblumenkuchen	Rohfaser, Energie	15 %
Erbsen	Tannine, SAS	20 – 30 %
Ackerbohnen	Tannine, Lectine, Vicin, Convicin, SAS	10 % (-20 %)
Süßlupinen	Energie, SAS	15 %
getrocknete Weizenschlempe	Rohfaser, NSP, Verdaulichkeit	10-12 %
Grünmehl	Saponine, Energie, Rohfaser	10 %

Bedarf an essentiellen Aminosäuren der Legehennen





45,5%

20%

22%

8,5%

2%

2%

16,0 €/dt

18,0 €/dt

35,0 €/dt

4,0 €/dt

120,00 €

130,00 €

7,28 €

3,60 €

7,70 €

0,34 €

2,40 €

2,60 €

Summe:

26,42 €/dt (ohne MWSt.)

SES non GMO: 450 €/t 

28,62 €/dt

+2,20 €/dt d.h. ca. +0,4 ct./Ei

+2,5 €/dt für Getreidelagerung, Reinigung, Trocknung und Schwund;

Ergänzer/Getreide Kombinationen

Nähr- und Wirkstoffe im Ergänzer abstimmen auf:

- Gewünschten Getreideanteil (1/3 bis 2/3)
- Getreideart oder Mischung (Mais/Weizen/Triticale/Erbsen – NSP Enzyme, Linolsäure, Gelb-Carotinoide, Ess. AS)
- Qualität Getreide (z.B. Proteingehalt des Weizens)
- Leistungsphase (Jede Altersgruppe an separatem Silo)
- „Kompromissfutter“ (Alle Altersgruppen an einem Silo - Orientierung an Phase 1//2 plus Zufütterung von Austernschalen, Grit und Getreidekörner für älteste Herde)
- NON GMO ?

Beispiele für die Nährstoffgehalte von Ergänzern in Abhängigkeit deren Anteile und der Futterphase

Rahmenbedingungen		Inhaltsstoffe des Ergänzers				
Getreide zu Ergänzer	Getreide	MJ ME / kg	XP, %	Met, %	Ca, %	Besonderheiten des Ergänzers
Ziel: Phase 1-Futter		11,6	17,5	0,40	3,70	
50 % zu 50 %	Weizen	10,0	22,9	0,61	7,40	Legemehl, Legekorn
66,6 % zu 33,3 %	Weizen	8,6	28,5	0,83	8,25	eiweißreicher Ergänzer mit hohen Gehalten an Rot- / Gelbfarbstoffen
66,6 % zu 33,3 %	$\frac{2}{3}$ Weizen, $\frac{1}{3}$ Mais	7,9	30,3	0,83	11,10	eiweißreicher Ergänzer
Ziel: Phase 3-Futter		11,4	16,5	0,35	4,00	
75 % zu 25 %	$\frac{2}{3}$ Weizen, $\frac{1}{3}$ Mais	6,3	36,9	1,10	15,80	eiweißreicher Ergänzer
60 % zu 40 %	Weizen	9,3	23,4	0,61	9,90	eiweißreicher Ergänzer mit hohen Gehalten an Rot- / Gelbfarbstoffen

Neue
LfL- INFO
„Legehennenfütterung“

Mit Excelsoftware
Zur Futterberechnung
hofeigner Mischungen



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Legehennenfütterung

Einsatz heimischer Futtermittel

Fütterung Schnabel unkupierter Legehennen



Übersicht zur biologischen Leistung, Eiqualität und Tierschutzparametern bei Ersatz von SES durch heimischen Eiweißfuttermittel

	Kontrolle (SES)		V1 (SES/RES/So.bl.ES)		V2 (So.bl.ES)		V3 (Raps)	
	LB	LSL	LB	LSL	LB	LSL	LB	LSL
Legeleistung / AH (%)	78,6	88,2	81,4	89,9	81,1	87,7	82,5	88,5
Futtermittelnutzung (kg F / kg EM)	2,373	2,173	2,325	2,148	2,353	2,2	2,311	2,202
Verluste (%)	9,3	8,9	4	5,6	3,3	9,3	2,8	5,3
Eigewicht (g)	64,6	63,9	63,6	63,2	63,3	62,3	62,1	62
S-Anteil (%)	2,3	3,8	2,7	3,8	3,8	5,1	4	5,2
Schmutzeier (%)	1,9	0,6	1	0,7	2,3	2,4	0,7	0,7
Sensorik Eier (<i>geringe Geruchsabweichg. %</i>)	3,6		6,4		2,8		14,2	
Gefiederzustand (\emptyset Bonitur Punkte)	0,61	0,74	1,01	0,82	0,81	0,78	0,71	0,87
Einkommen über Futterkosten (€ / AH)	10,45	13,81	11,85	14,53	11,33	13,13	12,27	13,66

Natürliche Tierische Futterquellen für Hühner

(Kling und Wöhlbier 1983)

Quelle	TS	Protein	Rohfett	Rohasche
	%	%	%	%
Ameiseneier (getr.)	89,4	47,3	13,1	5
Fliegenpuppenmehl (getr.)	88,3	61,7	12,5	8,3
Heuschreckenmehl (getr.)	90,5	57,3	10,2	5,4
Maikäferschrot (getr.)	85,8	55,1	8,6	5,9
Raupen (frisch)	26,4	15,2	7,9	0,6
Ringelwürmer (frisch)	12,9	8,8	0,8	0,7
Sojaextraktionschrot Normtyp	88	44,9	1,3	5,9

Grünfutteraufnahme von Legehennen im Auslauf

(T.Kany et al. 2015, DGS MAGAZIN 18, S.20-24)

Genetik	Alter / n	Leistung	Allein- futter g/T.	Gras g/T.	TS Gras g/T	TS Anteil Gras %
Bovans B.	Ø 32. LW	94,6 %	118	18	3 - 4	3,4
LB cl.	Ø 56. LW	78,8 %	130	14	2,5-3	2,4

Weidezugang: Täglich von 07.00 – 19.00 Uhr

Dauergrünland: Dt. Weidelgras, Wiesenrispe, Weißklee, Kräuter

Alleinfutter: 11,3 MJ ME; 15,0 % Rpr.; 0,38% Meth., 2,2%Rf.

Grünfutterbeitrag zur Nährstoff- und Rohfaserversorgung wird überschätzt!!!

Neuartige Futtermittel mit Potenzial für die Zukunft?

- **Einzellige Algen** (z.B. Chlorella)
- **Protein aus Insekten** (z.B. Mehlwurm, Larven der schwarzen Soldatenfliege *Hermetia illucens*, 11% XF und 59% XP in Frischmasse)
- **Maniok**
- **DDGS** (dried distillers grains with solubles Bioethanolherstellung aus Non GMO Mais und Weizen)
- **Einsatz freier kristalliner ess. Aminosäuren** (Hintergrund Einführung der Stoffstrombilanz in Land. Unternehmen)

Split feeding

Hintergrund:

- Nähr- und Wirkstoffbedarf zeigt große tageszeitliche Unterschiede
- Unterschiede begründet sich in Vorgängen der Eibildung
 - v.a. Calcium, RP und AS

Ziel split feeding:

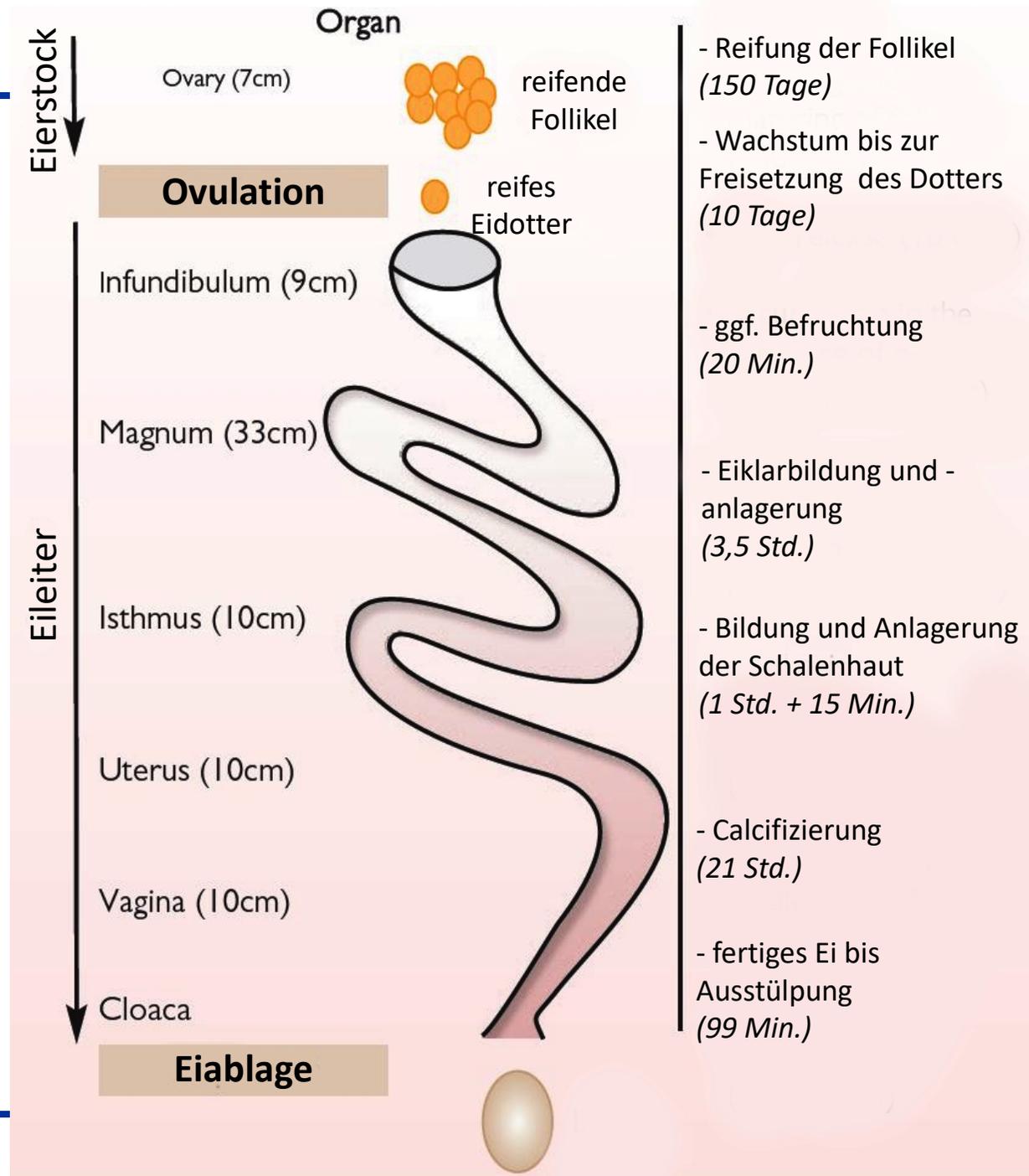
- Anpassung der Nährstoffgehalte im Futter an den „Tageszeit-Bedarf“
 - Morgen- und Abendfutter

Split feeding

- Ovulation ca. 30 Min. nach Eiablage
- RP / AS für Eiklar: speziell am Morgen
- Calcium für Eischale: speziell nachmittags und nachts
- Energie zur Eigelbbildung besitzt keinen Peak

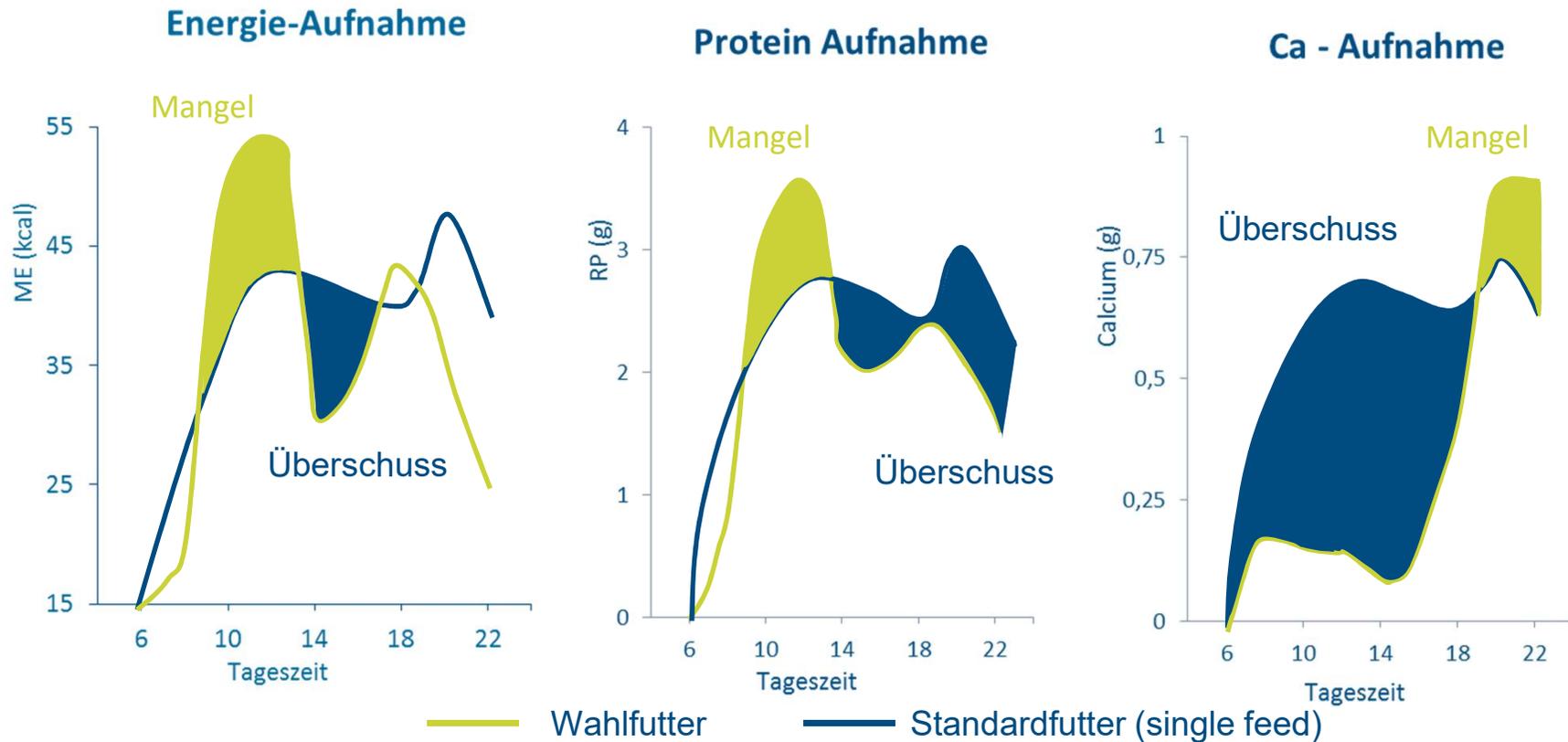


Abb. nach UMAR KURAK (2010)



Split feeding

Nährstoffaufnahme Standard- vrs. Wahlfütterung



-8% Energieaufnahme

-11% RP-Aufnahme

-26% Ca-Aufnahme

Split feeding

Schalenqualität bei unterschiedl. Ca-Gehalten

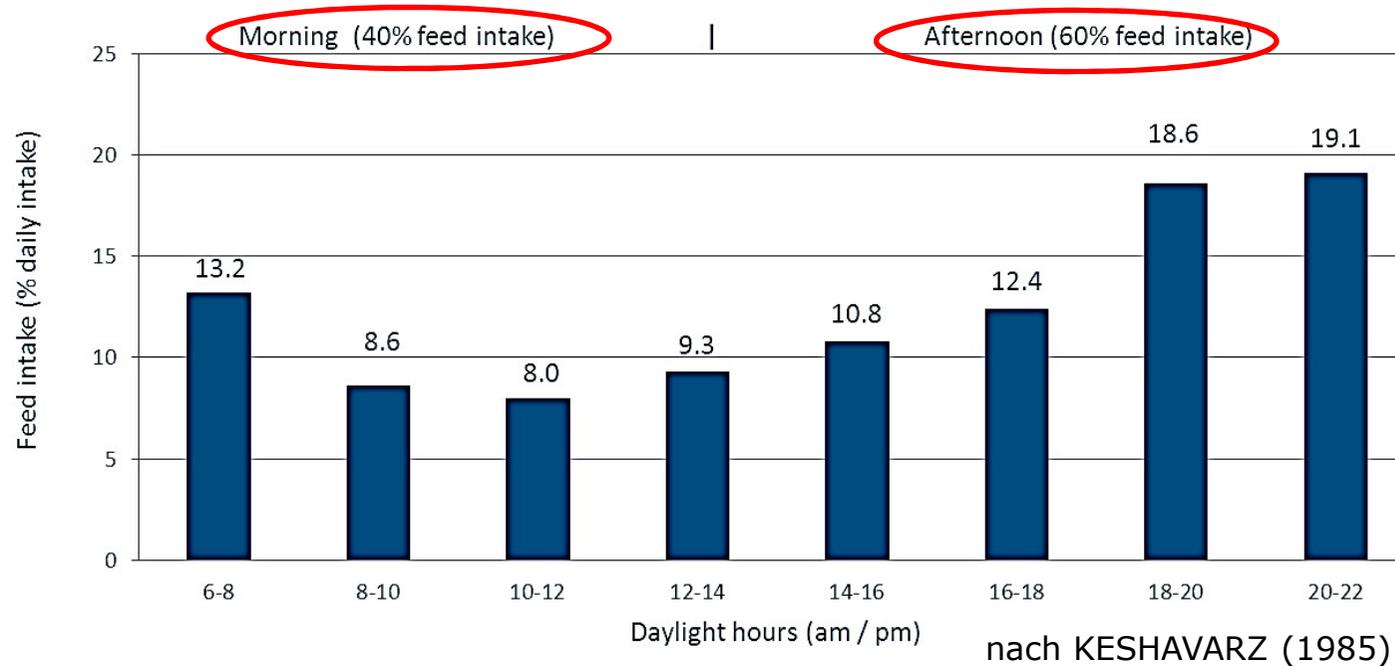
Calcium-Gehalt		Schalenstabilität	% Eischale
Morgens	Abends		
3,5	3,5	1,081	9,49
2	5	1,082	9,62
0,5	6,5	1,084	9,71
0,5	8	1,085	9,83
0,5	9,5	1,086	9,81
0,5	11	1,086	9,91

nach LEE (2002)

- Morgens -40% Ca bei abends +15% Ca
- Bei angepassten Ca-Gehalten: morgens -12% P (?), abends -15% P (VAN GILS 2013)

Split feeding

Futteraufnahme im Tagesverlauf



- Im Tagesverlauf kein Peak im Energiebedarf, aber durch höhere Futteraufnahme in 2. Tageshälfte ist dort ME-Reduktion sinnvoll
- VAN GILS (2013): bei Angebot energiereduzierter Abendration: Reduktion der ME-Aufnahme um -8% (Nachmittag) bzw. 3% (ganzer Tag) bei gleicher Performance

Split feeding

Praktischer Einsatz:

- grober Kalk nachmittags on top (3g / Henne)
- ausgeklügelte Systeme mit separaten Morgen- / Abendfutter:
 - Morgenfutter (40%): Energie +, Rohprotein ++, Ca –
 - Abendfutter (60%): Ca ++, Energie - , Rohprotein –



im Bild:
Futtertrichter mit Futterkalk zum
Aufdosieren auf abendliche
Fütterungen

Split feeding

Vorteile:

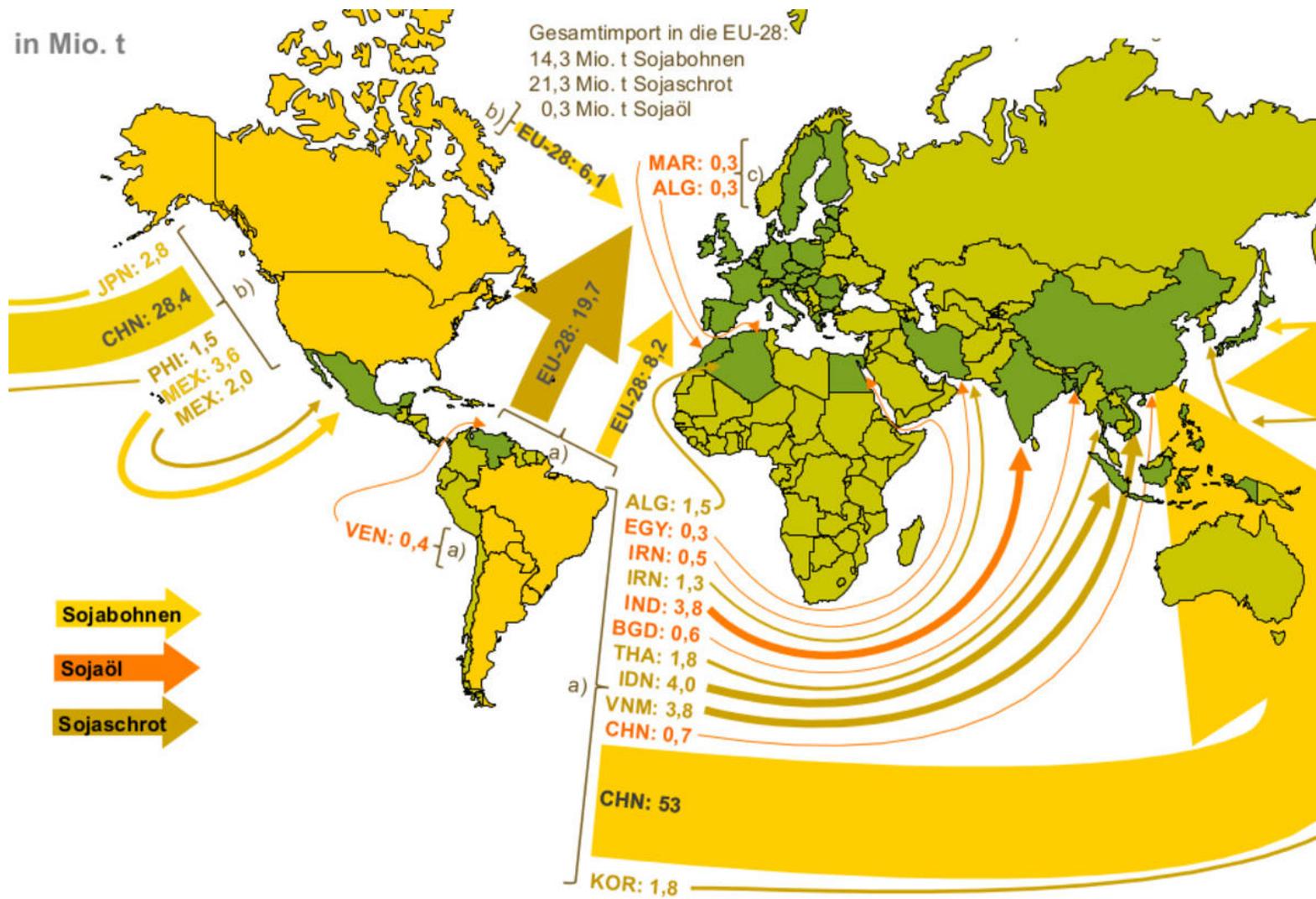
- Verbesserung der Eischalenqualität
- geringerer Nährstoffinput (Futterkosten)
- Reduktion Nährstoffausscheidung

Aber: hohe Anforderungen an Logistik und Fütterungssystem



Mehr Rapsschrot verringert die *Eiweißlücke*.

Deutschland führt jährlich gut vier Millionen Tonnen Sojafuttermittel (2,5 Mio. t Rohprotein) ein. Das entspricht etwa 65 Prozent der benötigten Futtermittel, ist oft zu hören. Doch tatsächlich ist die „Eiweißlücke“ deutlich kleiner: Mit der Ausweitung des Rapsanbaus für die Bioenergieerzeugung fällt als „Nebenprodukt“ auch mehr Rapsschrot an. Inzwischen wird sogar mehr Rapsschrot als Sojaschrot verfüttert. Neben diesen hochkonzentrierten Eiweißfuttermitteln erhalten die Tiere Eiweiß aus weiteren Quellen, etwa Grünland, Klee gras, Silomais oder Getreide. Rechnet man alle Eiweißfuttermittel zusammen, werden nur etwa 25 Prozent der benötigten Eiweiß-Menge importiert



Keine Sojaimporte mehr: Zusätzlich benötigte Flächen für heimische Eiweißpflanzen beim Verzicht auf Sojaimporte aus Nord- und Südamerika.



Sojabohnen:

benötigte zusätzliche landwirtschaftliche Fläche: **2,3 Mio. Hektar**
Dabei ist nicht berücksichtigt, dass nur in Süddeutschland für den Sojaanbau geeignete klimatische Bedingungen vorhanden sind.



Futtererbsen:

benötigte zusätzliche landwirtschaftliche Fläche: **4,0 Mio. Hektar**
Der Anbau von Futtererbsen in Deutschland ist schwierig, da die Kulturen anfällig gegen Krankheiten sind, vor allem Pilzerkrankungen.

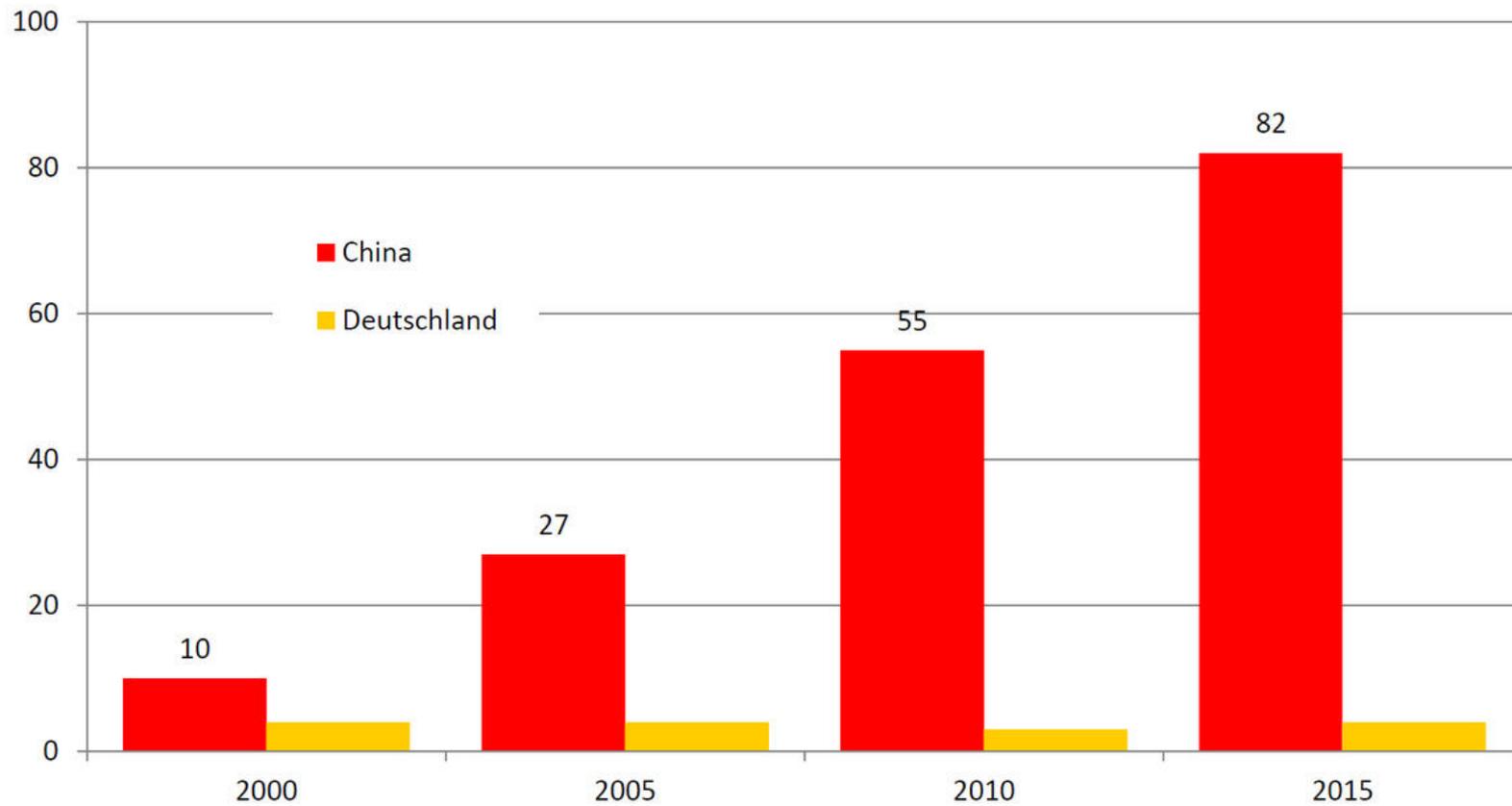


Lupine:

benötigte zusätzliche landwirtschaftliche Fläche: **5,1 Mio. Hektar**
Der Anbau von Süßlupinen mit guten Erträgen ist auch in Norddeutschland möglich.

**Gesamte landwirtschaftliche Fläche in Deutschland: 18 Mio. Hektar
(davon Ackerbau: 11,9 Mio. Hektar)**

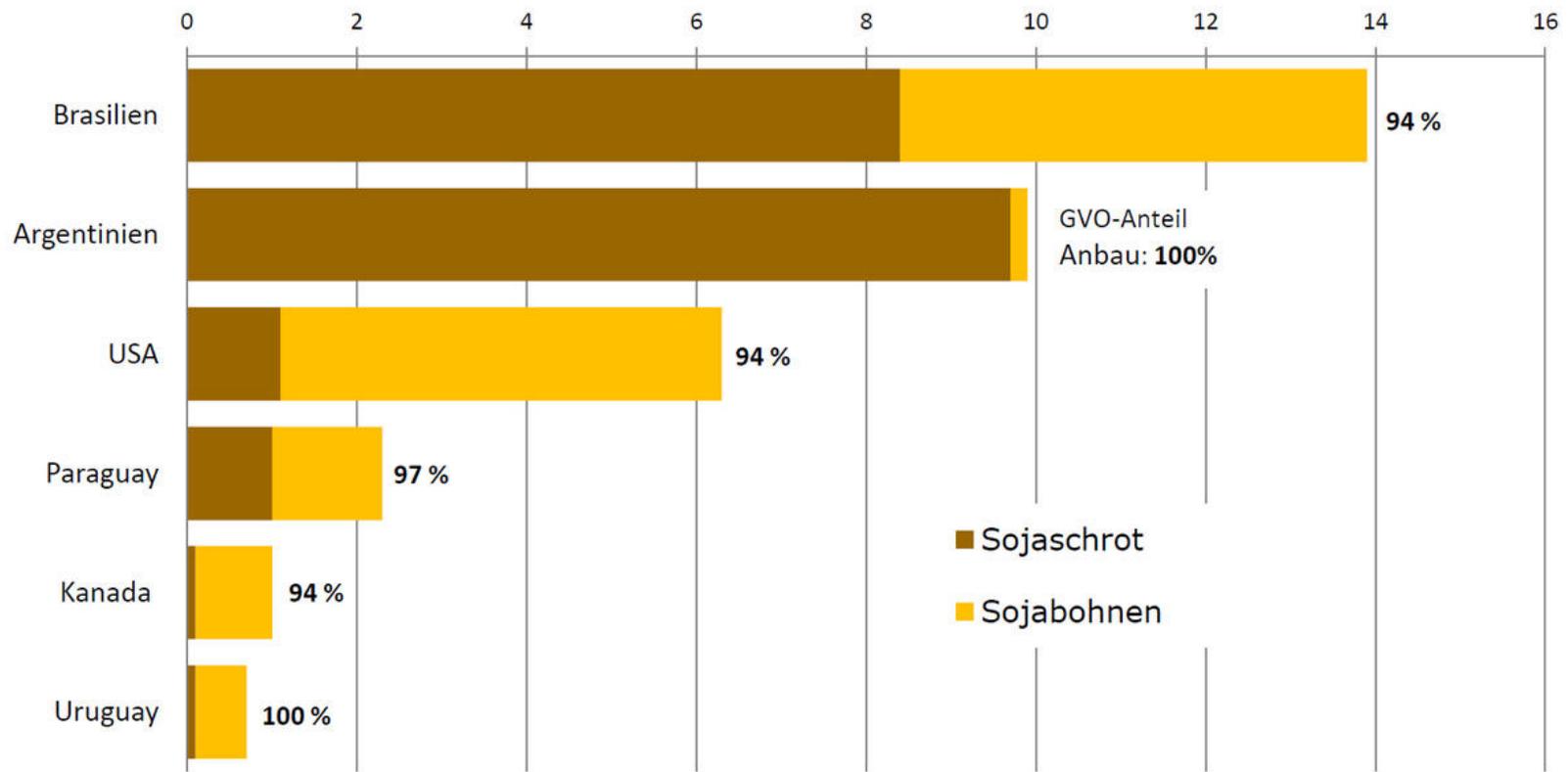
Flächenberechnungen: Pflanzen-Forschung-Ethik.de



Sojaimporte in Deutschland und China (in Mio. t)

Quelle Zahlen: OVID

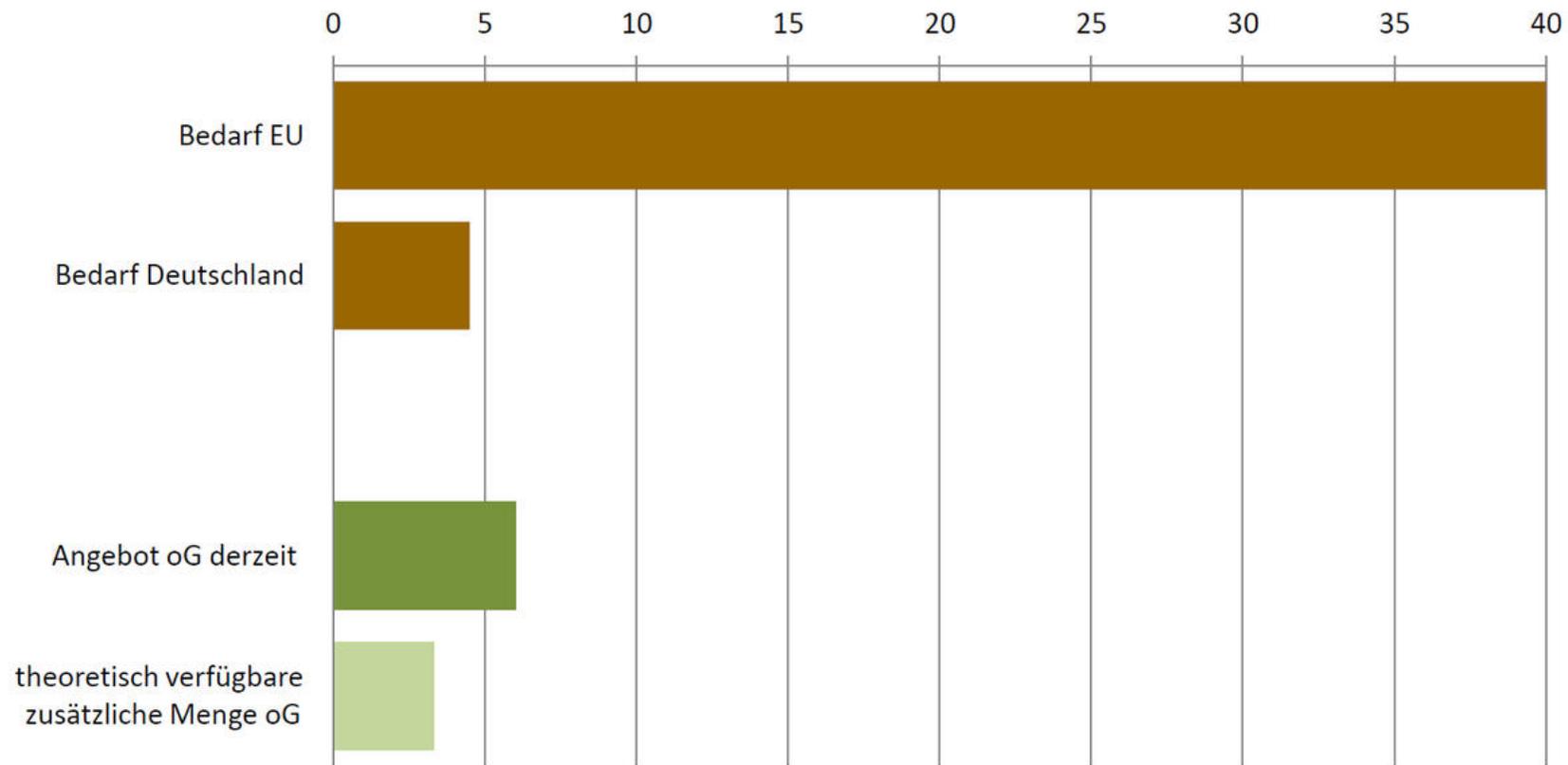
www.transgen.de



Sojabohnen und Sojaschrot: Importe in die EU (in Mio. t)

Quelle Zahlen: OVID

www.transgen.de



Sojabohnen in der EU: Bedarf und verfügbare Menge ohne Gentechnik (in Mio. t)

Quelle Zahlen: OVID , eigene Berechnungen

www.transgen.de

Sojabohnen: EU

Sojaimporte (Bohnen, Schrot): 32 Mio. t

Sojaproduktion: 1,4 Mio. t, vor allem in Italien und im Donauraum (Österreich, Ungarn, Rumänien)

Anteil eigene Erzeugung EU: 4 %

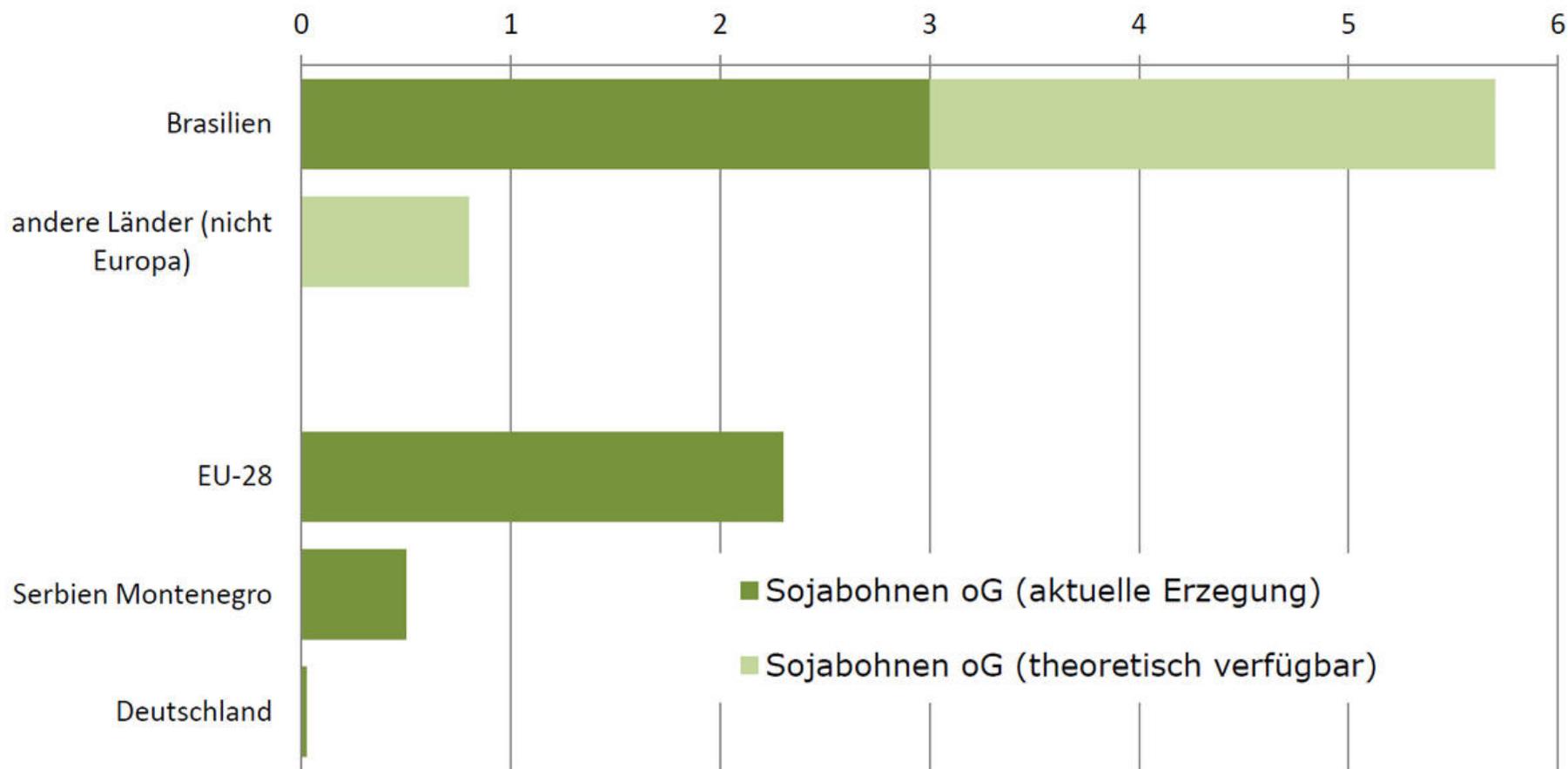
Sojabohnen: Deutschland

Sojaimporte (Bohnen, Schrot): 4,5 Mio t

Sojaproduktion: Anbau auf 17.500 ha (Bayern: 7.000 ha, Baden-Württemberg 4.000 ha); ca. 40.000 t

Anteil Erzeugung in Deutschland: 1 %

Zahlen: 2014/15; Fläche Deutschland: 2015

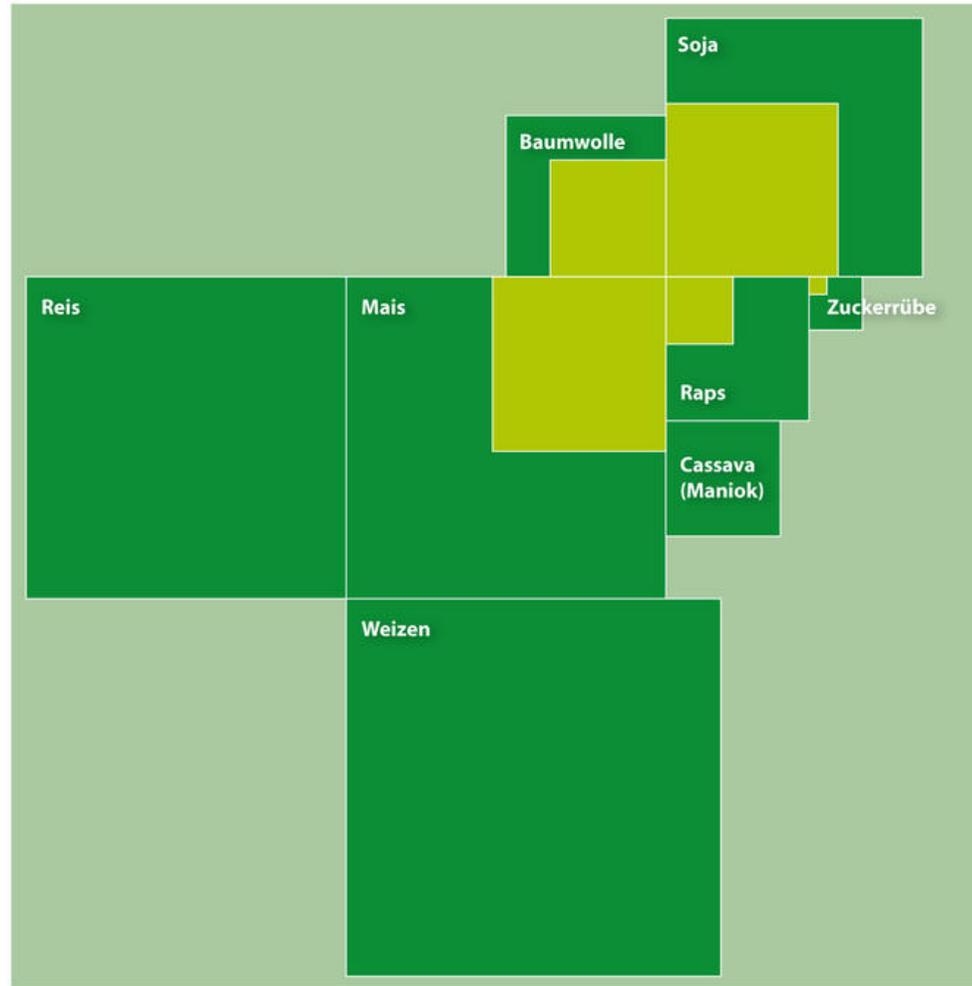


Sojabohnen ohne Gentechnik: In der EU verfügbare Mengen (in Mio. t)

Quelle Zahlen: OVID, eigene Berechnungen

www.transgen.de

Agrarflächen weltweit



Maßstab:
25 Mio ha



Landwirtschaftliche
Fläche Deutschland
16,8 Mio. ha

Agrarflächen gesamt:
1500 Mio. ha

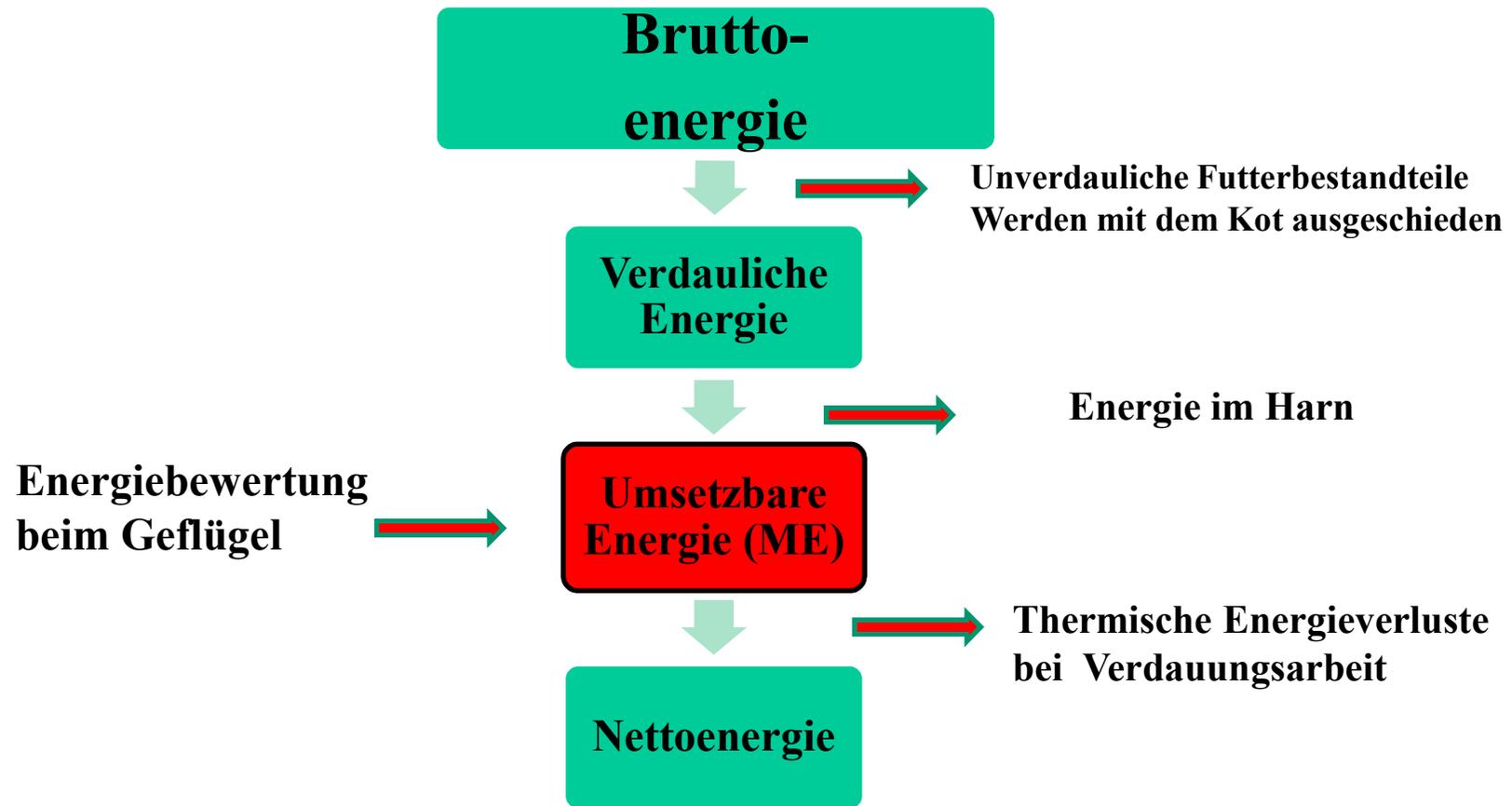
Anteil
gv-Pflanzen

Konzentration der Nährstoffe im Alleinfutter für Legehennen

- Energie (MJ ME)
- Rohprotein
- Aminosäuren
- Mineralstoffe
- Spurenelemente
- Vitamine
- Zusatzstoffe

- ✓ 11.0 – 11.6 MJ
- ✓ 16-18 %
- ✓ 0.35-0.42% Methionin
- ✓ Ca/P/Na 3.5-4.0/0.5/0.16 %
- ✓ Fe,Se,Zn,Mg,Mn,Cu
- ✓ A, D₃, E
- ✓ Farbstoffe,
Antioxydanz,Enzyme

Energiebewertung beim Geflügel



Situationen die zu einer Einschränkung der Futteraufnahme führen können

- **Am Anfang der Legeperiode** (die Junghennen steigern sehr rasch die Eimasseproduktion, sind aber noch nicht ausgewachsen und die Kapazität der Verdauungsorgane ist begrenzt)
- **In den heißen Sommermonaten** (der Appetit ist gering, die Wasseraufnahme ist hoch, die Verdauungsarbeit erzeugt zusätzliche Stoffwechselwärme)
- **Freilandhaltung** (durch die Bewegungsaktivität ist der Erhaltungsbedarf erhöht, in Freilandhaltungen wird zu viel schwer verdauliches Grundfutter aufgenommen oder zu wenig Zeit im Stall zur Futteraufnahme zugebracht)

Empfehlungen für die Energiedichte im Legehennenalleinfutter

11.4 MJ ME

gegen Ende der Legeperiode bei einer Eimasseproduktion unter
50 g (Braunleger ca . 68 Lebenswoche; Weißlegerhybriden ab 72 LW)

11.4-11.6 MJ ME

Kompromißfutter über die gesamte Legeperiode bei mehreren Alters-
gruppen im Stall
bei ausreichender Futteraufnahme nach der Produktionsspitze
(Braunleger nach der 40 LW; Weißleger nach der 48. LW)

11.6 MJ ME

zu Legebeginn einschließlich Produktionsspitze
in heißen Sommermonaten
in alternativen Haltungssystemen
