

Karlsruher Futtermitteltag

**Anpassung von Dünge-Verordnung
und TA-Luft – Betroffenheit der
Nutztierhaltung und Schlussfolger-
ungen für Futter und Fütterung**

Prof. Dr. Hubert Spiekers

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Grub

Nährstoffmanagement und Fütterung

- **Einführung**
- **Nährstoffanfall**
- **N-Effizienz beim Rind**
- **Ansätze im Futterbau**
- **Bilanzierungsansätze**
- **Fazit**

Tierhaltung und Umwelt

➤ Die Maßgaben zur Reinhaltung von Wasser und Luft werden insbesondere im Zusammenhang mit **Nutztierhaltung nicht** eingehalten (s. *F. Taube – DLG-Wintertagung 2016*).

➤ Reaktionen des Gesetzgebers:

1. Anpassung der Düngeverordnung

- zulässige Salden für **N** und **P** je ha und Jahr
- Wirtschaftsdünger: Einbeziehung Biogasgärreste in **170** kg N/ha/a; Ausbring- und Lagerzeiten, NH₃-Emission etc.
- Plausibilisierung Entzug; Einführung der „Hoftorbilanz“

2. TA-Luft (Umsetzung der EU-Vorgabe)

- Umsetzung **BVT** beim Bauen und Füttern (**N und P**)

Anfall an Wirtschaftsdünger, Quelle: Dr. M. Wendland, LfL

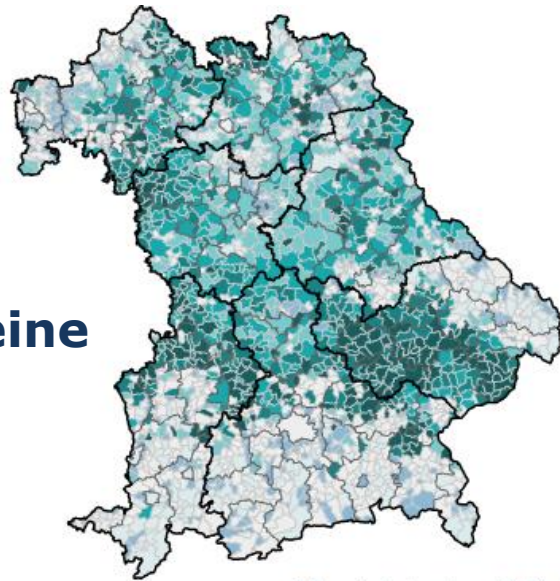
Nährstoffanfall aus Tierhaltung und Biogasanlagen in kg/ha Bayern 2012

	N brutto	N netto*	P ₂ O ₅	K ₂ O
Rinder	73,2	59,3	25,2	89,0
Schweine	14,7	10,2	7,0	7,2
Geflügel	1,7	1,0	1,0	0,9
Sonstige Tiere	3,2	1,8	1,3	3,8
Biogas	20,4	19,4	8,4	23,8
Summe	113	92	43	125

* Nach Abzug der Stall-/Lagerverluste nach Düngeverordnung

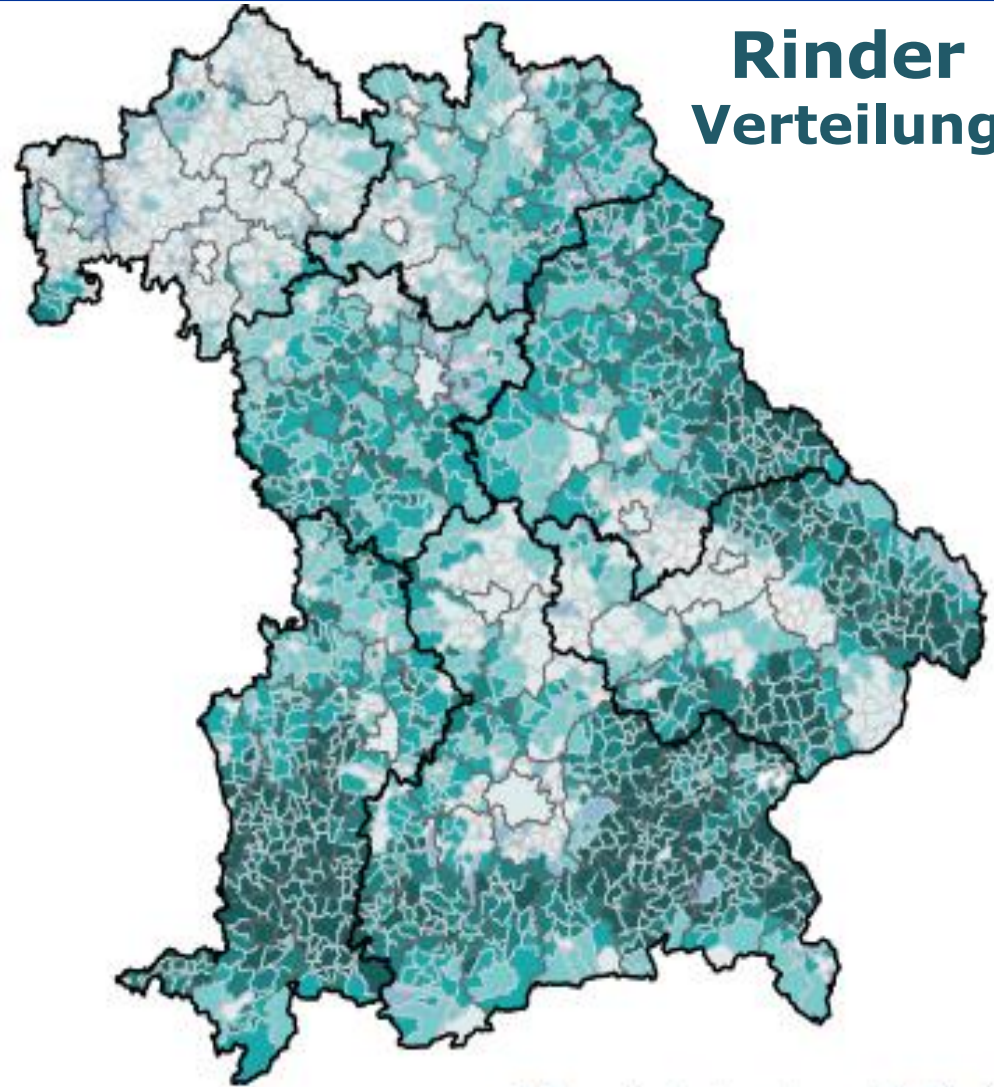
Nährstoffanfall und -salden in Bayern

- **N-** und **P-**Anfall in Betrieben und Regionen (*Gemeinden/Landkreise*) teilweise deutlich **über** dem nach **Dü-VO** zulässigen ausbringbaren Mengen
- **P-Saldo** teilweise kritischer als **N-Saldo**



Schweine

© Bayerisches Landesamt für Statisti



Rinder
Verteilung

© Bayerisches Landesamt für Statisti

Ansatzpunkte zum Ausgleich der betrieblichen Nährstoffbilanz

- **Gülle- bzw. Feststoffabgabe**
- **Flächenzupacht**
- **Kooperation** (*Betrieb, Jungvieh etc.*)
- **Reduktion des Nährstoffanfalls:**
 - **Reduktion der Produktion**
 - **Reduktion der Futtertage in Bezug zur Produktion**
 - **Anpassung von Futter und Fütterung**

Was beeinflusst den Nährstoffanfall?

- **Futterzusammensetzung**
- **Nährstoffaufwand**
- **Gehalte im Produkt**
- **Leistungshöhe**



Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere

Für die Erstellung von Düngebilanzen und qualifizierten Flächennachweisen in Tierhaltungsbetrieben ist eine präzise Kenntnis der Nährstoffausscheidungen der Nutztiere in den jeweiligen Haltungs- und Produktionsverfahren unerlässlich.

Nutztiere nehmen Nährstoffe auf, wandeln sie um und speichern einen Teil davon in Form von Fleisch, Milch, Eiern oder Wolle. Dieser Teil der Nährstoffe verlässt in der Regel als Verkaufsprodukt den tierhaltenden Betrieb. Der größere Teil der an Tiere verfütterten Nährstoffe wird naturgemäß jedoch wieder ausgeschieden. Er gelangt in Form von Gülle, Jauche oder Festmist auf die Felder und das Grünland.

Dieser Praxisratgeber zeigt die fachlich korrekte Ermittlung der Nährstoffausscheidungen und bietet für alle wichtigen Verfahren differenzierte Faustzahlen über die Ausscheidungen an Stickstoff, Phosphor und Kalium, bezogen auf die Tierart, den Stallplatz und die Produkteinheit.

Ergänzend ist die Methodik bei der Bilanzierung von Kupfer und Zink beschrieben.

Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere



2.
Auflage

Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere

Erarbeitung:

- DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung
- Bundesarbeitskreis der Fütterungsreferenten
- Übernahme der Daten als Anlage der Dü-VO

Verfahren zur **Beurteilung** der Nährstoffausscheidung

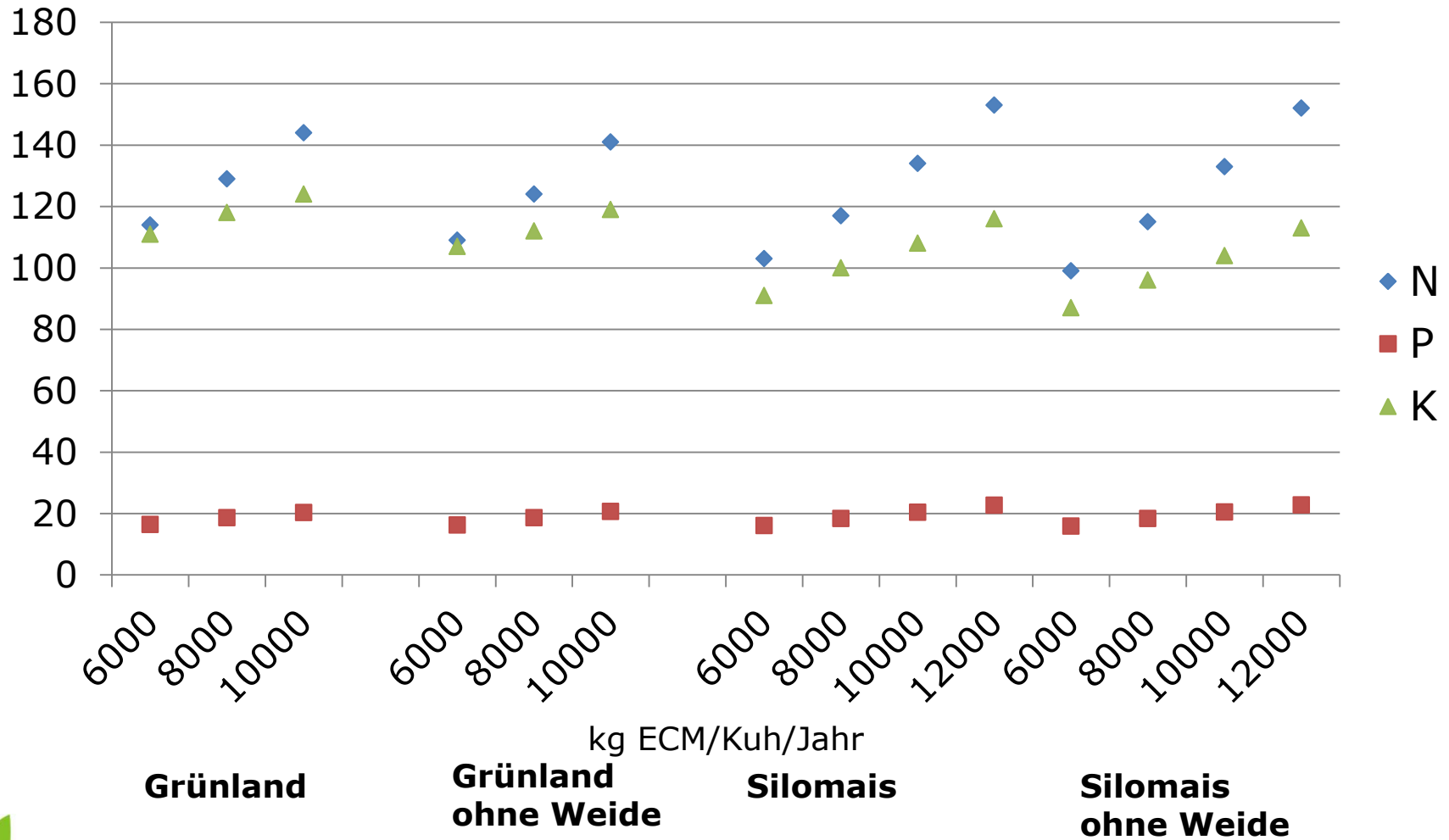
Wiederkäuer	n	Schweine	n	Kleintiere/Pferde	n
Kälber	1	Sauenhaltung	16	Junghennen	2
Mastkälber	2			Legehennen	2
Fresser	2	Ferkelaufzucht	6	Hähnchenmast	8
Rosa-Kälber	1	Jungsauen- Aufzucht	2	Putenmast	8
Mastbullen	2			Entenmast	2
Jungrinder	4	Jungsauen- eingliederung	3	Gänsemast	3
Milchkühe	17			Kaninchen	3
Mutterkühe	3	<u>Schweinemast</u>	12	<u>Pferde</u>	
Schafe	2	- gemischt		- Ponys	2
Ziegen	1	- Eber		- Reitpferde	2
Gehegewild	1	Eberhaltung		- Zuchtstuten	2
			1	- Aufzuchtpferde	2
Summe	36	Summe	42	Summe	36

Kalkulation der Nährstoff-Ausscheidung

Verfahren		Bullenmast (19 Monate)	
Leistung		705 kg Zuwachs	
<u>Futtermittelaufwand:</u>			
- Vollmilch + Milchaustauscher		350 + 30 kg	
- Kälberkraftfutter		1,5 dt	
- Heu		1 dt TM	
- Maissilage		23,5 dt TM	
- Getreide/Soja/Raps/Mineralfutter		11,4 dt	
Bilanz: (kg/Bulle)			
Nährstoff	Stickstoff	Phosphor	Kalium
- Aufwand	80,9	14,4	43,0
- Ansatz	19,0	4,6	1,3
Saldo	61,9	9,8	41,7

Nährstoffausscheidung in Abhängigkeit von der Milchleistung und der betrieblichen Futterbasis, DLG (2014)

Ausscheidung
N, P, K kg/Kuh je Jahr



„N-Effizienz“ in der Rinderhaltung, DLG (2014)

Verfahren	Futterbasis	Leistung	% des Futter-N in Produkten
Milcherzeugung	Grünland	6.000, kg ECM/Kuh/a	22
		10.000, "	27
	Ackerfutterbau	6.000, "	23
		10.000, "	28
Jungrinder-aufzucht	Grünland	Abkalbung mit 27 Monaten	11
	Ackerfutterbau		13
Bullenmast	Ackerfutterbau	milchbetont, 630 kg Zuwachs	21
		fleischbetont, 705 kg Zuwachs	23
Mutterkuhhaltung	Grünland	340 kg Zuwachs	7

Erstkalbealter und Nährstoffausscheidung

Verfahren	DLG, 2014*	Versuch der LfL**	
Erstkalbealter, Monate	27	25,5	28,4
ME, MJ/Färse	55.000	48.000	57.000
Zuwachs, kg/Färse	605	676	695
N-Aufnahme, “	117	107	128
N-Ansatz, “	15,1	17,4	16,9
N-Ausscheidung, “	102	90	111

* Ackerfutter ohne Weide; ** Quelle: Ettle und Spiekers, 2012

Einfluss von Erstkalbealter (EKA) und Nutzungsdauer (ND)

Futterbaubetrieb: 125 Kühe mit 8.000 kg ECM/Kuh/Jahr

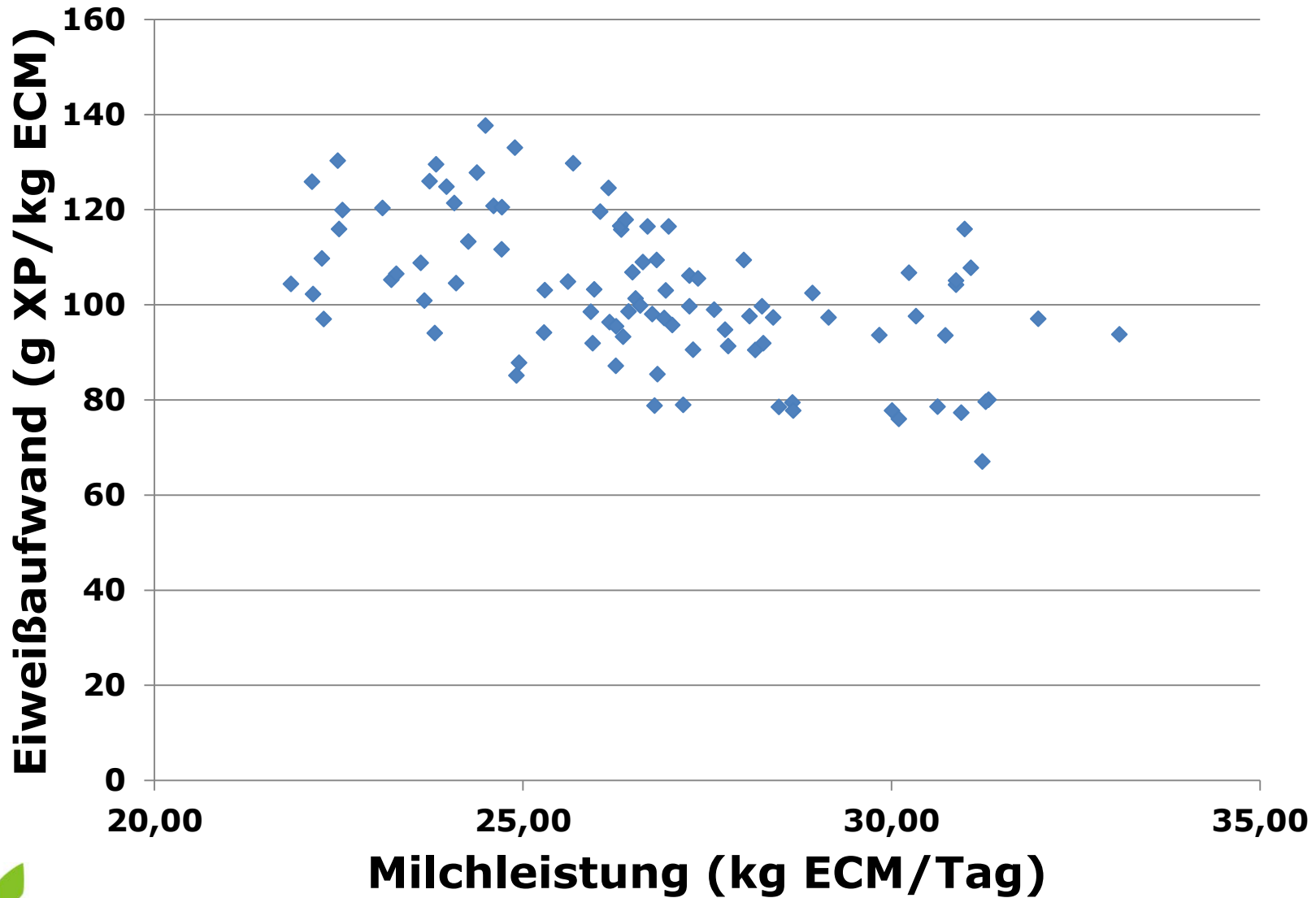
EKA	ND	Färsen	Flächenbedarf (ha)		Lebensleistung
Monate		n/Jahr	170 kg N/ha	Futter*	kg/Tag
31	35	44	86,8	86,4	11,6
	40	35	81,8	81,0	12,3
28	35	44	83,7	83,3	12,2
	40	35	79,3	78,6	12,9
25	35	44	80,5	79,8	12,8
	40	35	76,7	75,8	13,5

* bei **10 t** TM frei Trog je ha

Nährstoffangepasste Rinderfütterung

- **Betrieb optimieren**: Leistung, Anteil Nachzucht, Erstkalbealter etc.
- **Futterbasis**: Anbau, Konservierung und Zukauf auf effiziente Fütterung ausrichten
- nach Empfehlung füttern, Phasenfütterung etc.
- **Mikrobenwachstum fördern**
- **RNB**: Überschüsse abbauen
- Einsatz „**geschützter**“ Proteine soweit rentabel
- Milchharnstoff zum „**Controlling**“ nutzen

Eiweißaufwand in Praxisbetrieben



Mastleistung und **N-Ausscheidung** von Fleckviehbullen ab **216** kg LM über **350** Tage

	Rohprotein (XP), % der TM		
Kenngroße	12,3	14,4	16,4
Endgewicht, kg	741 ± 43 ^c	780 ± 45 ^c	741 ± 58 ^c
Zunahmen, g/Tag	1.496 ± 118 ^b	1.607 ± 141 ^b	1.499 ± 142 ^b
N-Aufnahme, kg	62	77	82
N-Ansatz, kg	14,2	15,2	14,2
N-Ausscheidung, kg	47,7	62,1	67,7
N-Verwertung, %	23	20	17

Quelle: Aichner et al. (2013); Werte mit ungleichen Hochbuchstaben sind signifikant verschieden

Maßnahmen zur **angepassten** Fütterung bei Schwein und Geflügel **BAT 5.1.3 von 08/2015**

- Absenkung Rohprotein durch Berechnung auf Basis **dünndarmverdaulicher** Aminosäuren (pcAS); *Nettoenergie beim Schwein ?*
- Einsatz **hochwertiger** Komponenten auf Basis verdaulichen Phosphor und pcAS
- Phasenfütterung: Absenkung in der *Endmast ist maßgebend*
- Einsatz freier Aminosäuren
- Phytase
- **Zusätze ? (Benzoessäure etc.)**

RB-Nr: 1769 Betrieb: 338 VST: Adresse Betrieb

Datum: 21.01.2016

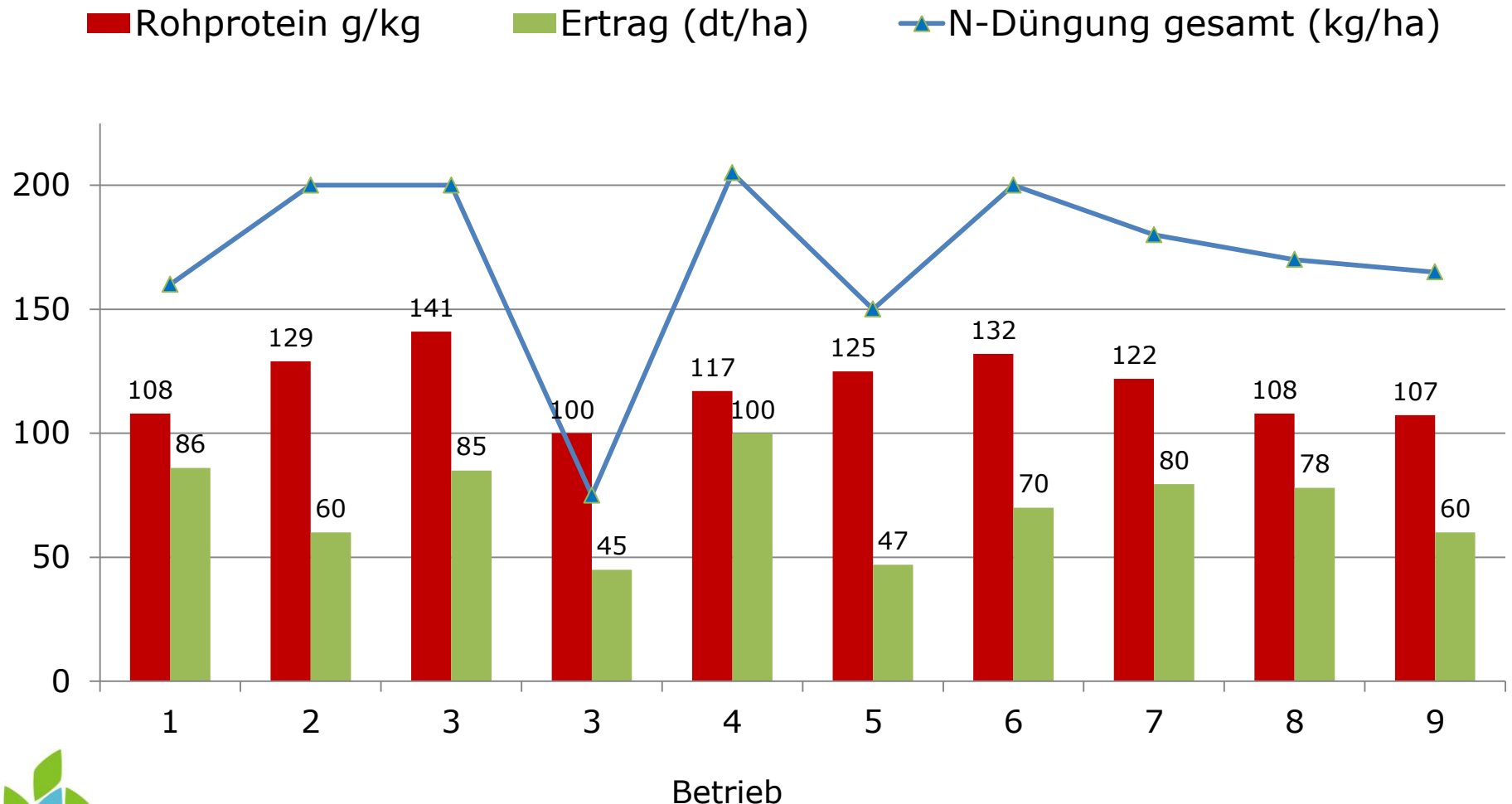
1.600 Mastplätze und 129 ha LN

Produktion	Ihr Betrieb		Alle Betriebe (112)	
			- 25 %	+ 25 %
Erzeugte Ms	5297	2024	333	3933
Futterfläche in ha	62,6	42,4	12,8	76,0
Erz. Ms/ha Futterfläche	84,6	42,6	21,2	73,9

		Fütterungs-Profil		Schwächen		Stärken		Betrieb	Alle
Leistung	Stall	Zuwachs	kg					90,0	91,5
		Fleischanteil	%					58,0	59,4
		Zunahmen	g					912	795
Futter	Mittleres Mastfutter	Phasen	n					3,0	2,4
		ME	MJ/kg					13,00	13,04
		R-faser/kg Futter	g/kg					38	36
		R-prot./kg Futter	g/kg					164	165
		Lys/kg Futter	g/kg					9,4	9,8
		P/kg Futter	g/kg					4,4	4,4
	Mengen	Futter/Ms	kg/Ms					245,1	263,4
		Futteraufwand	kg/kg					2,72	2,87
		ME-Aufwand	MJ/kg					35,41	37,48
		Protein-Aufwand	g/kg					447	474
		Lys-Aufwand	g/kg					25,6	28,3
		P-Aufwand	g/kg					12,0	12,7
	Kosten	Futterkosten pro dt	€/dt					22,4	22,0
		Futterkosten	€/Ms					54,9	58,1
Futteraufwand		€/kg					0,61	0,63	
Futterrendite		g/€					1639	1589	
N/P	Anfall	N-Ausscheidung	kg/Tier					4,2	4,7
		P-Ausscheidung	kg/Tier					0,6	0,7

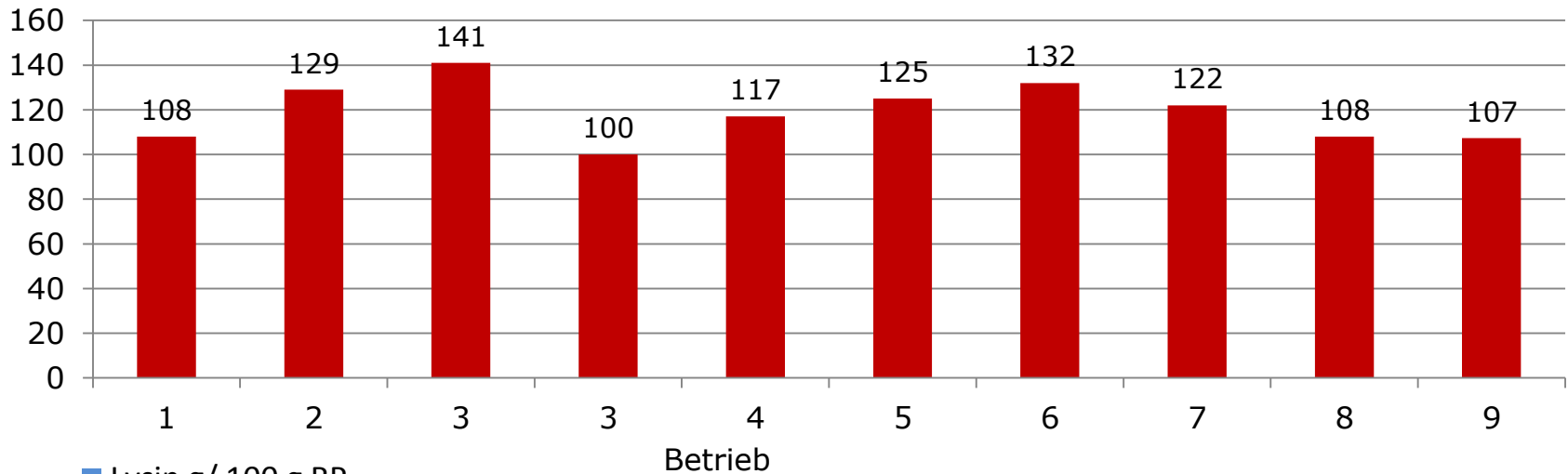
-- - Mittel + ++

Weizen: Rohproteingehalte in Abhängigkeit von Düngung und Ertrag (LfL-Betriebe), Schäffler (2015)

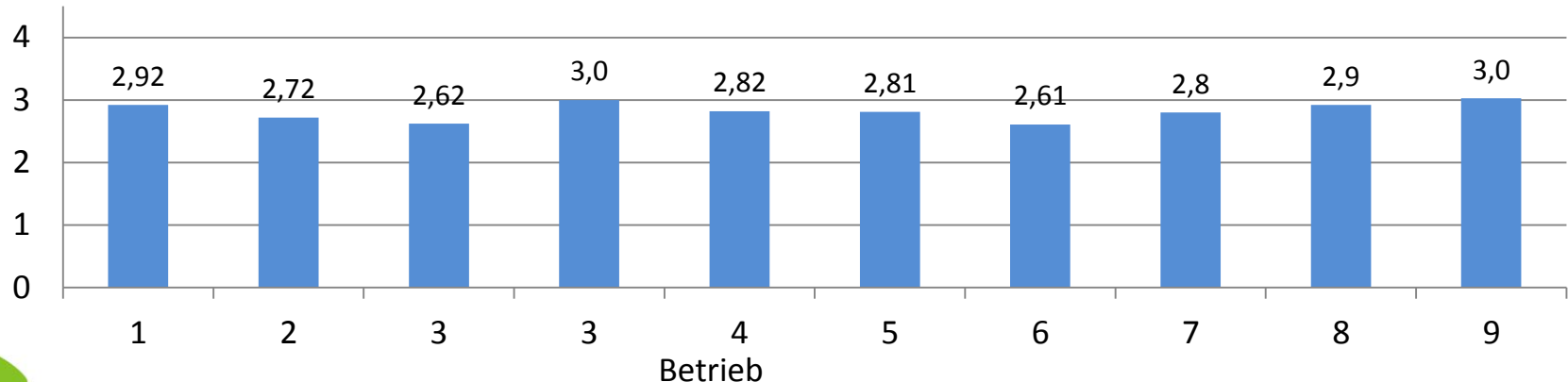


Weizen: **Lysin**konzentration in Abhängigkeit vom Rohproteingehalt (*LfL-Betriebe*), Schäffler (2015)

■ Rohprotein g/kg



■ Lysin g/ 100 g RP



Futterbilanz in der Schweinemast: Beispiel '14/'15

Zukauf (in '14/'15 eingesetzte Mengen) – 2.000 Mastplätze

Futtermittel	Menge t	N g/kg	N kg	P g/kg	P kg
Gerste	532	17	9.044	3,5	1.855
Sojaextr.	205	70	14.350	7	1.435
Mineralf. I	26	13	338	10	260
Mineralf. II	13	15	195	30	390
gesamt	774		23.927		3.940

Eigenerzeugung (in '14/'15 eingesetzte Mengen)

Weizen	542	20	10.840	3,3	1.789
--------	------------	-----------	---------------	------------	--------------

„Tierbilanz“ in der Schweinemast: Beispiel ‘14/‘15

„Tierverkauf“ (25,6 g N und 5,1 g P je kg Zuwachs)

Tierkategorie	Stück	Masse kg/Tier	Masse t	N kg	P kg
Mastschweine	5.297	123	652	16.679	3.323
Verluste etc.	80	60	5	123	24
gesamt	5.377		657	16.802	3.347
- Tierzukauf (25,6 g N und 5,1 g P je kg Zuwachs)					
Ferkel	5.380	32,1	173	4.421	881
Saldo				12.381	2.466

Nährstoffanfall in der Schweinemast: Beispiel '14'/15

(kg)	N	P
Futter	34.767	5.729
Zuwachs	12.381	2.456
Ausscheidung	22.368	3.273
<i>/Platz (2.000)</i>	11,2	1,64
<i>Vergleich Dünge-VO (DLG, 2014)</i>		
stark N-/P-reduziert	10,8	1,7

Hoftorbilanzierung – Beispiel Milcherzeugung

- **36** ha Grünland und **18** ha Maissilage
- **80** Kühe plus Nachzucht, **35** % Nachersatz, **28** Monate EKA
- Fleckvieh: Kälberverkauf mit 80 kg LM
- Wirtschaftsdüngeranfall: **165** kg N/ha und Jahr

I. Export mit Milch und Tieren

Produkt	Menge	N	P	N	P
	t	kg/t		kg/Jahr	
Milch	640	5,4	1	3.456	640
Zuwachs	25	27	6,5	675	163
Summe				4.131	803

II. Nährstoffimport

Produkt	Menge	N	P	N	P
	t	kg/t		kg/Jahr	
MLF (18/3)	130	28,8	5,8	3.744	754
Raps/Soja	35	62,7	8,8	2.195	308
Kälber-Kf.	4,2	28,8	5,5	121	23
MAT	1,5	30,4	8	46	12
Mineralfu.	3		30		90
Summe Futtermittel				6.105	1.187
KAS	20	270		5.400	
18/46	2,7	180	201	486	543
Saatgut etc.	2	18	3	36	6
Summe Dünger etc.				5.922	546

Nährstoffsaldo (kg/a) – Beispiel Milchviehbetrieb

Größe	N	P
Import	12.027	1.736
Export	4.131	803
Saldo	7.896	933
je ha	146	17

N-Eintrag (Regen ..)	20
unverm. Verluste	63
N-Bindung Klee etc.	?
„Saldo“	103

Phosphor-Untersuchungen im LKV-Labor Grub – Ernte 2015

Futtermittel	Anzahl	mit P	Mittel	Spanne*
	n	%	g/kg TM	
<u>Grassilage</u>				
- 1. Schnitt	4.443	14	3,7	2,6–4,7
- Folgeschnitte	4.721	8	3,4	2,4–4,8
Heu				
- 1. Schnitt	228	14	2,6	1,5–3,7
- Folgeschnitte	264	10	3,4	2,3–4,9
Maissilage	5.531	6	2,3	1,8–3,0

* 95 % - Bereich; ITE-Jahresbericht **2015** ergänzt

Kosten für Landwirte aus Bayern: Basis-Untersuchung mit NIR = **26 €**

(ohne MwSt.)

Mineralstoffpaket **1**, Ca, P ... = **20 €**

Phosphor-Untersuchungen – Grundfutterreport **2015** BW

Futtermittel	Anzahl	mit P	Mittel	Spanne*
	n	%	g/kg TM	
<u>Grassilage</u>				
- 1. Schnitt	525	38	3,8	1,4–8,5
- Folgeschnitte	270	17	3,9	2,1–8,7
Heu				
- 1. Schnitt	26	23	2,4	1,5–3,1
- Folgeschnitte	12	42	2,3	1,5–3,1
Maissilage	186	5	2,0	1,6–3,0

Kosten LUFA Speyer: Basis-Untersuchung mit NIRS = **32 €**
 erg. Mineralstoffanalyse: Ca, P ... = **20 €**

Nährstoffverwertung beim Nutztier - Fazit

- mehr als **70 %** der aufgenommenen Nährstoffe werden mit Kot und Harn ausgeschieden
- Produktionsverfahren und **Ausgestaltung** der Fütterung bestimmen Menge und Art der Ausscheidung
- die Menge an **Harn-N** (*Harnstoff*) lässt sich stark beeinflussen => Folgen für **Emissionsverhalten** und **Düngewirkung**
- beim Futter sind die **Proteinversorgung** am **Darm** (*nXP und RNB*) und die **P**-Versorgung zu beachten
- **messen** und **bewerten** sind Voraussetzung zur Nutzung der Reserven



Vielen **Dank** für Ihre Aufmerksamkeit

weitere Information: www.lfl.bayern.de
www.futtermittel.net