



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope



Überarbeitung Grundlagen für die Düngung (GRUD)

Neue Richtwerten zu Ausscheidungen und Grundfutterverzehr Nutztiere

Harald Menzi

28. September 2016

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Hintergrund

- Ausscheidungsrichtwerte für Nutztiere sollen die aktuellen Produktionsverhältnisse in der Praxis abbilden
 - Regelmässige Überprüfung und Anpassung notwendig
 - Veränderungen im Laufe der Zeit
 - Gute Kenntnisse über Produktionsverhältnisse in der Praxis sind wichtig
- Bei Revision 2009 wurden nur wenig Anpassungen gemacht
- Produktion hat sich teilweise relativ stark verändert, z.B. wegen
 - Vorgaben Suisse-Bilanz, RAUS etc.
 - Mehr Silage (Abnahme Käsemilch; auch im Sommer erlaubt)
 - Bessere Produktivität (Leistung, Futtermittelverwertung, Umtriebsdauer)
 - Preisverhältnisse Etc.
- Repräsentative Angaben zu Produktion (Umfrage 2010, Jahresauswertungen Zuchtverbände etc.)



Grundprinzip zur Herleitung der Ausscheidungen

- Bilanzrechnung:

Aufnahme im Futter (Menge x Gehalt)

minus Retention in Zuwachs/Milch/Eier

= Ausscheidung in Kot/Harn

- Futteraufnahme meist basierend auf Bedarfsempfehlungen (v.a. Energie) → basieren auf Versuchen
- Futtergehalte nach Erfahrungen aus Praxis (Kraftfutter Schweine, Geflügel) und Tabellenwerten (Raufutter)
- Rationenzusammensetzung nach Erfahrungen aus Praxis oder Expertenannahmen
- Angaben zur Leistung meistens vorhanden aus Statistik

Für 2016 überarbeitete Kategorien

Überarbeitet

- **Milchkühe**
- **Mutterkühe**
- Mastkälber
- Mutterkuhkälber
- Mastmunis (intensiv)
- **Mast- und Zuchtschweine**
- Schafe, Milchschafe, Ziegen
- Junghennen
- Mastpoulets

Nicht überarbeitet

- Aufzuchtrinder
- Rindvieh Weidemast
- Zuchtstier
- Pferde
- Truten
- Kaninchen
- Exoten



Milchkühe: Vorgehen

- Stoffflussmodell "Münger" mit folgenden Änderungen:
 - Gehalte Raufutter Revision Grünes Buch 2006
 - Mineralstoffgehalte Wiesenfutter nach neuen Ergebnissen Schlegel
 - Neue P-Bedarfsempfehlungen (Grünes Buch; Merkblatt 44 2012)
 - Weidekorrektur: +20% Erhaltungsbedarf bei Weide
- Basisvariante Milchleistung: 7500 kg (aktuell Mittel ca. 7200 kg)
- Rationen: Zusammensetzung (Komponenten) nach Umfrage 2010 (3 Rationen Winter, 6 Sommer; gewichtete Mittelwerte); Anteil Komponenten nach Expertenschätzung
- Abkalbung quartalsweise: Jan–Mrz 30%, Apr–Jun 20%, Jul–Sept 20%, Okt–Dez 30% (nach Daten Swissherdbook, gerundet)
- Details vgl. Agrarforschung Oktober 2016



Milchkühe: Neue Richtwerte

	Nährstoffausscheidung kg pro Tierplatz und Jahr					GF-Verzehr dt TS/Jahr
	N	P	K	Mg	Ca	
GRUD 2016 Milchkuh 7500 Jahresleistung	112	17	143	14	36	56
	pro +/-1000 kg Milchleistung			+/- 5%		+/- 2%

neu in Prozent von GRUDAF 2009

95%

93%

92%

114%

78%

95%



Milchkühe: Warum tiefer als 2009?

- Veränderungen bei (Annahmen zur) Fütterung
 - Mehr Maissilage → energiereich → Grundfutterverzehr und N ↓
 - Mehr Dürrfutter im Sommer → Ausgleich Proteinüberschuss → N ↓
 - Weniger Gras/Weide → weniger Proteinüberschuss → N ↓
 - Mehr Grassilage → Grundfutterverzehr ↓ wegen rascherer Sättigung
- Etwas geringerer NEL-Gehalt (Nettoenergie Laktation) vieler Grundfuttermittel nach Revision 2006 (neue Schätzgleichungen)
- Neue Bedarfsempfehlungen für P → P ↓
- Neue Mineralstoffgehalte Wiesenfutter
- Genauere Dosierung Mineralstoffergänzung
- Abkalbung nicht nur im Winter → grössere Bedeutung Sommerfütterung



Mutterkühe

- Daten zur Produktion von Mutterkuh Schweiz (Gewicht, Abkalbeverteilung, Zusammensetzung Rationen Sommer/Winter)
- Berechnung TS-Verzehr Mutterkühe mit neuem Modell (grünes Buch 2015)
- Berechnungen für vier Gewichtsklassen
 - Berechnung Aufnahme im Futter (TS-Verzehr x Futtergehalte)
 - Berechnung Retention in Milch und Zuwachs→ Bilanz (Aufnahme – Retention)



Neue Richtwerte Mutterkühe

Richtwerte für Nährstoffausscheidungen im Kot und Harn sowie Grundfutterverzehr von Mutterkühen¹⁾

neue Richtwerte	N kg	P kg	K kg	Mg kg	Ca kg	GF-Verzehr dt TS/Jahr
schwere Rassen (>700 kg)	95	14	131	10.1	30	50
mittelschwere Rassen (600-700 kg)	85	12	117	9.0	27	45
leichte Rassen (500-600 kg)	72	10	98	7.7	23	38

¹⁾ Mutterkuh (1 Kalb) ohne Kalb. Für mittelschwere Kühe mit mehr als einem Kalb können die Werte für schwere Tiere verwendet werden.

Schwere Rassen: 720-800 kg; Limousin, Blonde d'Aquitaine, Charolais;

Mittelschwere Rassen: 600-700 kg; Braunvieh, Simmental, Angus, F1-Kreuzungskühe etc.;

leichte Rassen: 500-550 kg; Galloway, Grauvieh, Eringer.

Schweine: Vorgehen

- Angaben zur Produktion aus Erhebungen von Produzentenorganisationen
 - Mastschw.: Anfangs/Endgewicht, Umtriebsdauer, Futtermittelverwertung
 - Zuchtschweine: Umtriebsdauer, Anzahl Ferkel
- Futteraufnahme:
 - Mastschweine: Nach Futtermittelverwertung Praxis
 - Zuchtschweine: Energiebedarf nach Fütterungsempfehlungen «Gelbes Buch» (basiert auf neusten Forschungsergebnissen)
- Futtergehalte nach breiter Umfrage 2008 (Spring et al.)
 - Nur «Standardfutter» verwendet; kein NPr-Futter
- Energiebedarf / Futtergehalte «Standardfutter» = Futteraufnahme → Nährstoffaufnahme
- Ganzkörpergehalt Tiere: neuste Versuchsergebnissen (2015)
- Aufnahme – (kg Zuwachs x Ganzkörpergehalt) = Ausscheidung



Neue Richtwerte Mastschweine

neue Richtwerte		Nährstoffausscheidungen (kg/Jahr)						
		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	Ca
Mastschwein	pro Platz	13.0	2.3	5.3	4.8	5.8	1.4	3.3
	pro Tier	4	1.0	2	2	2.3	0.3	0.7

GRUDAF 2001/09		Nährstoffausscheidung (kg/Jahr)						
		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	Ca
Mastschwei / Remonte	pro Platz	13	2.5	6	6	7	1.0	2.0
	pro produzierte	4	1.0	2	2	2.3	0.3	0.7

- Nur geringe Änderung. Warum?
 - Ca. 10% Mehrproduktion pro Platz, wird kompensiert durch
 - Bessere Futterverwertung
 - Tiefere Futtergehalte (RP 17.5% → 17%, P 6 g → 5.15 g)
 - Höhere Körpergehalte (N 22.2 → 26.3 g/kg → P 5.3 → 5.37 g/kg)



Richtwerte Zuchtschweine

		Nährstoffausscheidung (kg/Jahr)						
Neue Werte		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	Ca
Zuchtschweineplatz		44	9.2	21	19	23	4.2	11
Eber		18	4.0	10	8.0	9.6	1.5	6.0
säugende Zuchtsau (ZSP)	pro Platz	49	10.0	23	14.7	18	4.4	11.7
	<i>pro Sau und Umtrieb</i>	5.0	1.0	2.3	1.5	1.8	0.4	1.2
Galtsau	pro Platz	25	6.5	15	14	16	2.3	8.5
	<i>pro Sau und Umtrieb</i>	8.3	2.2	5.1	4.6	5.5	0.8	2.9
Abgesetzte Ferkel	pro Platz	3.9	0.73	1.7	1.9	2.3	0.5	0.7
	<i>pro aufgezogenes Ferl</i>	0.41	0.076	0.17	0.20	0.24	0.054	0.08

GRUDAF 2001/09		Nährstoffausscheidung (kg/Jahr)						
		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	Mg	Ca
Zuchtschweineplatz		35	8	18	16	19	3	12
Eber		18	4	10	8	10	2	6
säugende Zuchtsau (ZSP)	pro Platz	42	10	23	15	18	4	15
	<i>pro Sau und Umtrieb</i>	5.1	1	2.3	2	2.4	0.5	1.8
Galtsau	pro Platz	20	5	11	11	13	2	8
	<i>pro Sau und Umtrieb</i>	6.5	1.5	3.5	3.5	4.2	0.6	2.6
Abgesetzte Ferkel	pro Platz	4.6	1.0	2.3	2	2.4	0.4	2.0
	<i>pro aufgezogenes Ferl</i>	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.04	0.2

Richtwerte Zuchtschweine

Deutliche Zunahme der Ausscheidungen. Warum?

- Höhere Bedarfsnormen (Revision 2009)
- Mehr Ferkel pro Sau und Jahr (22 → 26)
- Nur geringe Abnahme Futtergehalte («Standardfutter»)
- Geringere Leerzeiten (Annahme) für arbeitsteilige Produktion



Zusammenfassende Folgerungen

- Angaben zur aktuellen Praxis wurden wesentlich stärker berücksichtigt als früher
 - Rationenzusammensetzung
 - Bedeutung verschiedener Rationen (Milchkühe)
 - Endgewichte, Tageszuwachs
 - Abkalbeverteilung
 - Die getroffenen Annahmen zur Fütterung entsprechen den aktuellen Empfehlungen, solange nicht genauere Angaben aus der Praxis vorliegen (Schweine, Geflügel)
 - Neue Versuchsergebnisse wurden berücksichtigt (Mineralstoffgehalt Wiesenfutter, Körpergehalte usw.)
- Die neuen Richtwerte widerspiegeln die Praxis besser als bisher**



Publikation der Grundlagen

- Hauptkategorien in Agrarforschung
 - Mutterkühe: Juli/August 2016
 - Milchkühe: Oktober 2016
 - Schweine: November 2016
- Rest dokumentiert in internen Berichten

Dank an "Co-Autoren"

- Milchvieh: A. Mürger, P. Schlegel, Y. Arrigo, F. Schori, U. Wyss, O. Huguenin, P. Python
- Mutterkühe: I. Morel, P. Schlegel
- Schweine: P. Stoll, P. Spring
- Kleinwiederkäuer: P. Python



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Weitere Änderungen: Rindviehmast

- Neue Berechnungen nur für Munimast (intensiv)
- Aktuelle Angaben zur Produktion
 - Umtriebsdauer 65 – 530 kg; auf Mastbetrieb 11 – 12 Monate
 - Tageszuwachs (TZW) Mast (ab 120 kg, 1400 g/Tag)
 - Fast 100% der Munis erhalten Maissilage; Einsatz von CCM ist stark zurückgegangen → Nur Rationen mit Maissilage
- Futterbedarf nach aktuellem Stand Grünes Buch (extrapoliert auf 1400 g TZW)
- Rationen nach Agridea (2007); 50 kg Wachstumsabschnitte; Gerste und Soja als Kraftfutter
- P, Mg und Ca nach Bedarfsempfehlungen +30%
- Kategorien nach TVD (bis 160 Tage, >160 Tage; ohne Leerzeit)



Richtwerte Rindviehmast

Kategorie	Ausscheidung pro Platz (TVD)								Grundfutter kg/Umtr.	kg/jahr
	N kg	P kg	P2O5 kg	K kg	K2O kg	Mg kg	Ca kg			
Neue Richtwerte										
bis 160 Tage	23	2.2	5.0	19	23	1.3	2.9		220	600
>160 Tage	49	5.7	13	34	42	4.2	15.0		1'200	2'100
Alte Richtwerte										
GRUDAF 2009	33	5.0	11	27	33	4.0	9		1'750	1'400

Weitere Änderungen: Mastkälber

- Endgewicht 220 kg
- Tränkeplanbeispiele Grünes Buch (extrapoliert bis 220 kg) für Vollmilch und Magermilch
- Rationen mit Milchnebenprodukten Protofit und Ambolac gemäss Fütterungsplänen der Anbieter
- Mineralstoffe (Ca/P/Mg) nach Tagesbedarf Grünes Buch
- Richtwerte entsprechen Ration Vollmilch (>70% der Produktion) und gewichtetem Mittelwert der vier Rationen

	Ausscheidung pro Jahr (kg)				
	N	P	K	Mg	Ca
neu	18	3,1	9	1,1	7
alt	13	2	6	0,3	1,5

Weitere Änderungen: Mutterkühkälber

- Bis Endgewicht ca. 350 kg (NaturaBeef) und 220 kg (NaturaVeal)
- Verzehr Milch: 3000 kg (wie Milchleistung) und 1800 kg
- Verzehr Grundfutter nach Datenkatalog Agridea
- Verzehr Kraftfutter nach Angaben I. Morel

pro Tier	N	P	K	Mg	Ca	TS-Verzehr
	kg	kg	kg	kg	kg	dt/Jahr
Natura-Beef (bis ca. 350 kg in 10 Monaten)	22.1	3.1	19.8	1.3	3.8	5.5
Natura-Veal (bis ca. 220 kg in 5.5 Monaten)	9.0	1.4	5.5	0.6	1.5	0.1
alte Werte GRUD 2001/2009	34	3.5	28	2	8	13.2
. 1994	18	2.6	18	1.2	4.5	

Weitere Änderungen: Ziegen, Schafe, Milchschafe

- Nach aktuellen Fütterungsplänen Agridea (basierend auf Grünem Buch)
- Angaben zur Produktion nach Statistik (falls vorhanden), Angaben aus der Praxis und von Agroscope



Weitere Änderungen: Geflügel

- Neu für Junghennen, Mastpoulets
- Junghennen: Wie 2009 (basierend auf Versuchen Aviforum) mit neuen Körpergehalten
- Mastgeflügel: Aktuelle Angaben Bell und Optigal; neue Körpergehalte

Darstellung der Ergebnisse (Ausscheidungen)

- Genauigkeit: 2 Stellen (ab 10 ohne Kommastelle)
- In GRUD-Kapitel nur Hauptkategorien; Rest in Anhang (Tab. 3)
- Fussnotentabelle im Text nur für Angaben zur richtigen Zuordnung der Kategorien oder zu betriebsspezifischen Korrekturen, welche für Nährstoffflussberechnungen wichtig sind
- Weiter Fussnoten zu den Annahmen, die für die Berechnungen der Nährstoffausscheidungen angenommen wurden im Anhang (Tab.2)



Mengen und Gehalte Gülle und Mist

- Grundprinzip: Ausscheidung / Menge Gülle bzw. Mist = Gehalt
- Für N Berücksichtigung "kaum vermeidbare Verluste Stall/Lagerung« (gleich wie bisher)
- Grundsätzlich gleiche Mengen wie 2009, da keine neuen Ergebnisse
- Anpassung Gehalte bei veränderten Ausscheidungen
- Ab Sommer 2016 sind Erhebungen zu Güllemenge und Gehalt im Emissionsversuchsstall in Tänikon geplant