

Arbeitsgruppe 1:

Verringerung von Nährstoffausscheidungen über Wirtschaftsdünger durch Optimierung von Fütterung und Haltung

Leitfaden für eine nährstoffangepasste Fütterung und Haltung bei Rindern

Gliederung:

- 1. Kurzfristige Einflussmöglichkeiten – effektive Rationsgestaltung**
- 2. Mittelfristige Einflussmöglichkeiten – effektive Produktion**

zu 1. Kurzfristige Einflussmöglichkeiten – effektive Rationsgestaltung

Stickstoffangepasste Fütterung

Kurzfristig entscheidet die Rationsgestaltung der Milchkühe und Aufzuchttiere über das Ausmaß der Nährstoffausscheidungen. Insbesondere die Stickstoffausscheidungen sind über diesen Ansatzpunkt beeinflussbar.

Stickstoffüberschüsse resultieren beim Wiederkäuer aus einer nicht bedarfsgerechten Eiweißversorgung im Rahmen der Fütterung. Wichtige Kenngrößen bei der Rationsberechnung für Wiederkäuer sind der nXP-Gehalt (nutzbares Rohprotein am Dünndarm) und der RNB-Gehalt (ruminale N-Bilanz, theoretischer N-Überschuss) einer Ration und weniger der absolute Rohproteingehalt einer Ration (XP –Gehalt). Als Kontrollgröße bzw. Managementhilfe für den Landwirt steht der Milchharnstoffgehalt zur Verfügung. Es besteht eine enge Beziehung zwischen dem RNB-Gehalt einer Futterration und dem Milchharnstoffgehalt. Letzterer wiederum ist eng korreliert mit dem Stickstoffgehalt in der Gülle (Übersichten 1 und 2).

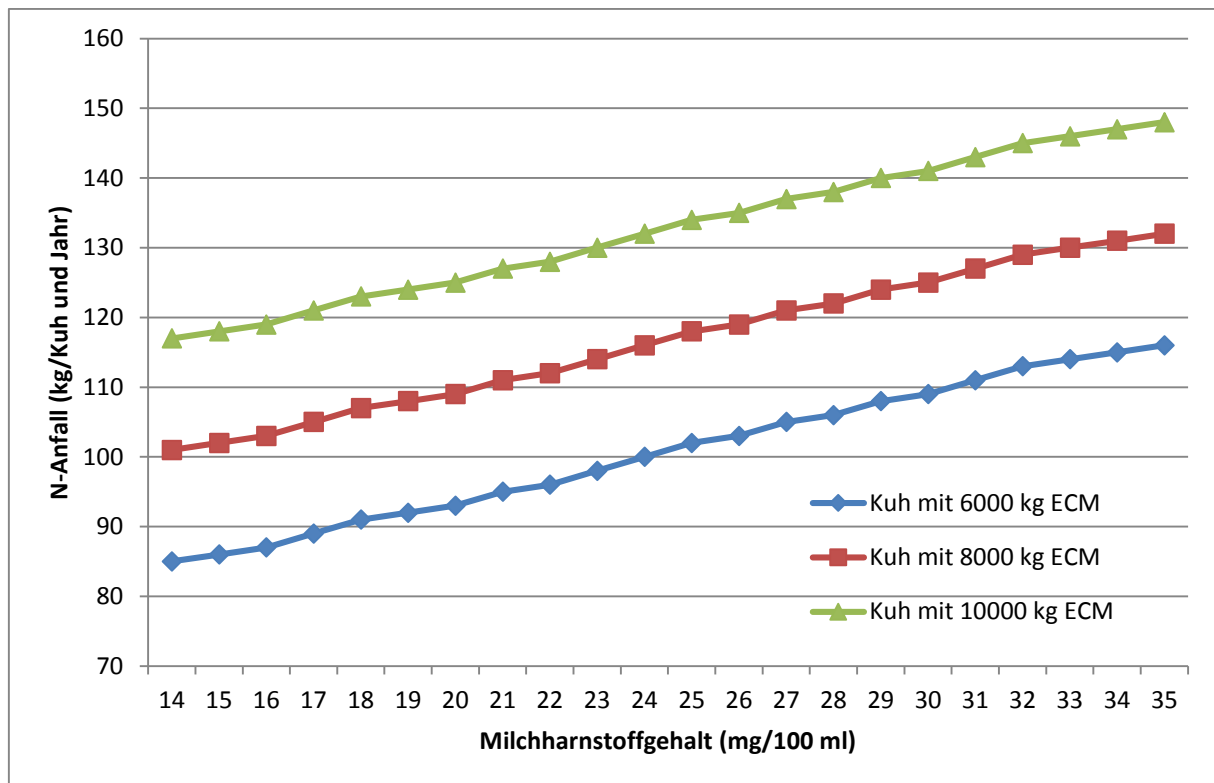
Übersicht 1: Einfluss der RNB auf Futteraufnahme, Leistung und N-Anfall (Van de Sand et al., 2006, aus Vortrag Spiekers, 2008)

Merkmal	Leichter (theoretisch) N-Mangel im Pansen	Leichter (theoretisch) N-Überschuss im Pansen
RNB (g/Tag)	-14	+5
ECM (kg/d)	31,6	31,2
TM Aufnahme (kg/d)	19,8	19,8
NEL (MJ/kg TM)	6,94	6,94
nXP (g/kg TM)	161	162
Harnstoff (mg/kg Milch)	177	203
N- Anfall (kg/Kuh/a)	112,5	120

Beispielgebend zeigt dieser Fütterungsversuch, dass eine sogar leicht im negativen Bereich liegende RNB nicht futteraufnahme- und leistungsdepressiv sein muss. Wichtig dafür ist eine korrekte Rationsberechnung und –gestaltung sowie exakte Fütterung.

Grundsätzlich wird mit steigender Milchleistung auch der N-Anfall je Kuh und Jahr ansteigen, bezogen aber auf die Produktionseinheit Kilogramm Milch sinkt der „N-Ausstoß“ (Übersicht 2).

Übersicht 2: Milchwahnstoffgehalt und „N-Anfall“ (kg/Kuh und Jahr) mit der Gülle bei Milchkühen (NL, 2005; aus SPIEKERS, 2008)



Bei einem Milchwahnstoffgehalt von z.B. 20 mg/100 ml ergibt sich folglich für eine Milchkuh mit einer Jahresleistung von 6000 kg ECM ein N-Anfall von 93 kg/Jahr. Bezogen auf ein Kilogramm Milch entspricht das einer Ausscheidung von 15,5 g N. Bei gleichem Milchwahnstoffgehalt würde eine 10.000 kg-Kuh 125 g N ausscheiden, was einer N-Menge je Kilogramm ECM von 12,5 g entspricht.

Empfehlungen:

→ Differenzierte, jeweils am Bedarf der einzelnen Tiergruppen (Kälber, Jungrinder, laktierende Kühe – Leistungsniveau und Laktationsstadium - und trockenstehende Kühe) ausbalanzierte Rationen füttern:

- Rationsberechnungen auf Basis von Futtermittelanalysen, nXP

- unterschiedliche Qualitäten der Eiweißfuttermittel beachten (UDP- und RNB-Gehalte Rohproteingehalte (XP-Gehalte) (siehe Übersicht 3)
- XP-Gehalte in Rationen für laktierende Kühe – auch im Hochleistungsbereich – auf möglichst 17 % i.d.TM begrenzen (Ausnahme Weide)
- ➔ Hohe RNB Gehalte in Rationen ausgleichen, RNB auf möglichst 0-max. 30 g/Tier und Tag einstellen
- ➔ Milchnharnstoffgehalte auf Herdenbasis von möglichst 230-250 mg/kg nicht überschreiten
 - Diese Forderung ist nur bei (konstanter) Stallfütterung erreichbar
 - bei ausgedehnter Weidehaltung/-fütterung wird dieser Wert oft überschritten
- ➔ Milchnharnstoffgehalt (der MLP und Molkereirückberichte) als Kontrollinstrument für die Fütterung/Rationsgestaltung nutzen
- ➔ Mikrobielle N-Ausnutzung verbessern:
 - Laktationsstart optimieren
 - Energieversorgung der Mikroben verbessern
 - Synchronisation von Energie und Eiweiß
 - Grundsätzlich auf „gesunden“ Pansen achten: Stoffwechsellibalanzen vermeiden
- ➔ Zu hohe XP Gehalte in der Aufzucht vermeiden: In den ersten 8-9 Lebensmonaten 15 %, ab ca. 10.Lebensmonat 12-13 % XP i.d.Rations-TM➔

Eiweißfuttermittel

Um eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere zu gewährleisten, müssen die Futtermittel bzgl. ihrer Energie- und Nährstofflieferung ausgeglichen sein. Dafür sind verschiedene Futtermittel – Energie- und Eiweißfuttermittel – notwendig.

Übersicht 3 gibt einen Überblick über die Unterschiede der verfügbaren Eiweißfuttermittel.

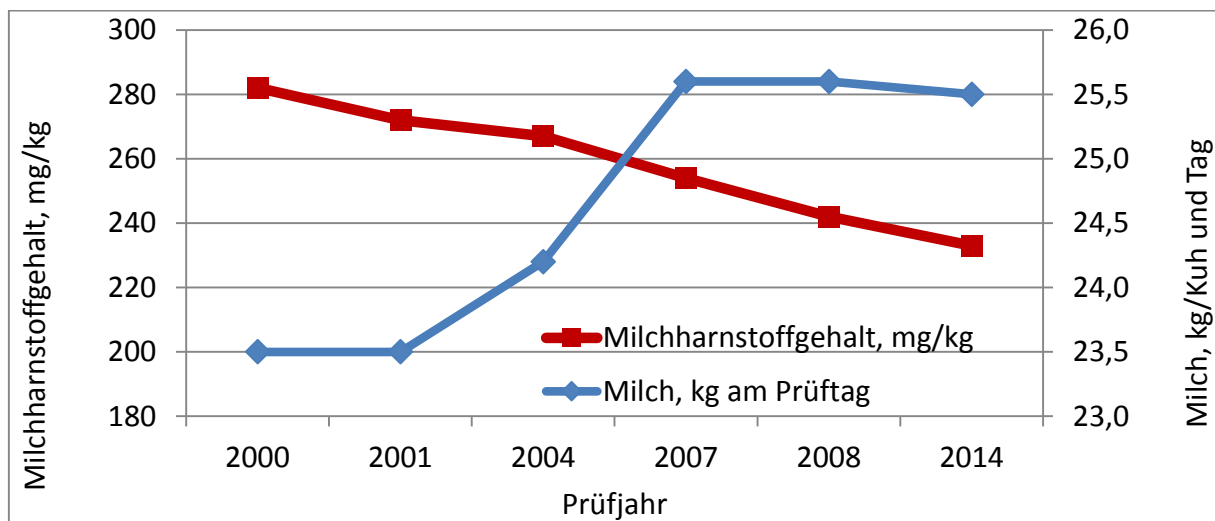
Übersicht 3: Merkmale zur Energie- und Eiweißlieferung verschiedener Eiweißfuttermittel (Angaben je kg Trockenmasse) (Quellen: proteinmarkt.de-Futtermitteltabelle, * Rapsmonitoring 2013 mit 133 Proben)

Futtermittel	TM g	XP g	UDP %	nXP g	RNB g	NEL MJ
Ackerbohnen	880	298	15	195	17	8,6
Biertreber, siliert	260	249	40	206	7	6,7
Erbse	880	251	15	187	10	8,5
Gassilage 1. Schnitt (gut)	350	165	15	142	4	6,5
Gras 1. Aufwuchs	170	180	15	151	5	6,9
Heu Grünland 1. Aufwuchs, im Ährenschieben	860	106	20	118	-2	5,3
Heu Luzerne	860	180	25	141	6	5,8
Lupine blau, süß	880	333	20	213	19	8,9
Luzerne, 1. Aufwuchs, Beginn der Blüte	200	154	20	135	3	5,8
Maiskleberfutter, bis 23 % Rohprotein	900	220	25	178	7	7,8
Rapsextraktionsschrot*	890	391	35	255	21	7,2
Rapskuchen	900	370	15	200	27	8,0
Rotklee, 1. Aufwuchs, Beginn der Blüte	220	161	20	137	4	5,8
Schlempe, Roggen (Bioethanol)	350	239	40	190	8	5,8
Schlempe, Weizen, getrocknet (Bioethanol)	940	382	40	270	18	7,4
Sojaextraktionsschrot, geschälte Saat (HP)	870	510	30	288	36	8,6
Sojaextraktionsschrot, ungeschälte Saat	890	485	30	279	33	8,4
Sonnenblumenextraktionsschrot (teilentschälte Saat)	900	379	25	193	30	6,0
Weizenschlempe	60	360	35	237	20	7,9

Die bedeutungsvollsten Eiweißfuttermittel zur Ergänzung des Grundfutters sind Raps- und Sojaextraktionsschrot. In der Vergangenheit rangierte der Sojaschroteinsatz deutlich vor dem des Rapsschrotes. Das aber hat sich bereits in den letzten Jahren verändert, so dass heute Rapsextraktionsschrot bereits vermehrt Sojaschrot aus den Futterrationen verdrängt.

Das spiegelt sich auch in einer deutlichen Reduzierung des Milchharnstoffgehaltes im Durchschnitt aller milchleistungsgeprüften Kühe Schleswig-Holsteins über die letzten 14 Jahre wider(Übersicht 4).

Übersicht 4: Entwicklung der Milchmenge und des Milchharnstoffgehaltes im Prüfljahr (LKV, S.-H.)



Neuere Daten der DLG (Neuaufgabe der Broschüre „Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere“, April 2014, im Druck) zur Abschätzung der Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumausscheidungen bei Jungrindern und Milchkühen widerspiegeln bereits eine in den letzten Jahren z.T. deutlich reduziertere Eiweißversorgung der Tiere, z. B. durch eine verbesserte Rationsberechnung und den vermehrt stattgefundenen Ersatz von

Sojaextraktionsschrot durch Rapsprodukte. Das begründet die geringeren Ausscheidungen (Übersichten 5 und 6)

Übersicht 5: Nährstoffausscheidungen in der Jungrinderaufzucht, 27 Monate EKA – gestaffelt nach Altersabschnitt [„alte“ Werte (aus 2005) stehen in Klammern] (Quelle: Neuauflage der DLG-Broschüre „Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere“, April 2014, im Druck)

Nährstoff	Stickstoff	Phosphor	Kalium
Grünlandstandort konventionell			
kg/produziertes Tier	129 (135)	16 (18)	140 (150)
kg/Platz und Jahr			
0-6 Monate	28 (30)	4	30 (33)
7-12 Monate	47 (49)	6 (7)	50 (54)
13-24 Monate	72 (75)	9 (10)	78 (83)
> 24 Monate	84 (85)	10 (11)	86 (94)
Grünlandstandort extensiv			
kg/produziertes Tier	121 (122)	16 (17)	111 (134)
kg/Platz und Jahr			
0-6 Monate	28	4	25 (29)
7-12 Monate	44	6	40 (48)
13-24 Monate	67	9 (10)	61 (74)
> 24 Monate	77	10 (11)	70 (84)
Ackerstandort mit Weide			
kg/produziertes Tier	109 (111)	15 (16)	110 (124)
kg/Platz und Jahr			
0-6 Monate	24	3,5 (4)	25 (27)
7-12 Monate	39 (40)	5 (6)	40 (45)
13-24 Monate	61	9	61 (69)
> 24 Monate	70	10	70 (78)
Ackerstandort, Stallhaltung			
kg/produziertes Tier	102 (96)	15	103 (111)
kg/Platz und Jahr			
0-6 Monate	22 (21)	3	23 (25)
7-12 Monate	37 (35)	5	38 (41)
13-24 Monate	56 (53)	8	57 (62)
> 24 Monate	64 (61)	9	65 (70)

Übersicht 6: Nährstoffausscheidungen (kg/Kuh und Jahr) von Milchkühen (mittlere und schwere Rassen) [„alte“ Werte (aus 2005) stehen in Klammern] (Quelle: Neuauflage der DLG-Broschüre „Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere“, April 2014, im Druck)

Verfahren	Milchkühe, 6000 kg ECM+0,9 Kalb			Milchkühe, 8000 kg ECM+0,9 Kalb			Milchkühe, 10000 kg ECM+0,9 Kalb		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Grünlandbetrieb, mit Weidegang									
Aufwand	147,0 (152,2)	22,6 (23,1)	120,4 (137,5)	172,3 (175,1)	26,8 (26,3)	130,2 (148,9)	198,4 (203,4)	30,6 (30,6)	139,3 (162,2)
Produkt	32,8	6,2	9,1	43,4	8,2	12,1	54,0	10,2	15,1
Ausscheidung	114,2 (119,4))	16,4 (16,9))	111,3 (128,4))	128,9 (131,7))	18,6 (18,1))	144,4 (136,8))	144,4 (149,4))	20,3 (20,4))	124,2 (147,1))
Ausscheidung : g/kg ECM	19,0 (19,0)	2,7 (2,8)	18,6 (21,4)	16,1 (16,5)	2,3 (2,3)	14,8 (17,1)	14,4 (14,9)	2,0 (2,0)	12,4 (14,7)
Ackerfutterbaubetrieb (ohne Weidegang, mit Heu)									
Aufwand	132,4 (136,7)	22,1 (21,7)	95,6 (112,4)	158,5 (161,3)	26,6 (25,63)	108,3 (125,7)	187,0 (192,1)	30,7 (30,2)	119,2 (1462,5)
Produkt	32,8	6,2	9,1	43,4	8,2	12,1	54,0	10,2	15,1
Ausscheidung	98,6 (103,9))	15,9 (15,5))	86,5 (103,3))	115,1 (117,9))	18,4 (17,41))	96,2 (113,6))	133,0 (138,1))	20,5 (20,0))	104,1 (127,4))
Ausscheidung : g/kg ECM	16,4 (17,3)	2,7 (2,6)	14,46 (17,2)	14,4 (14,7)	2,3 (2,2)	12,0 (14,4)	13,3 (13,8)	2,1 (2,0)	10,4 (12,7)

Beide Übersichten zeigen, dass im Grünlandbetrieb die N- und K-Ausscheidungen deutlich höher sind als im Ackerbaubetrieb.

Phosphorangepasste Fütterung

Der Phosphorbedarf einer Kuh ergibt sich aus den unvermeidlichen Verlusten, die anhand der TM-Aufnahmen geschätzt werden, sowie aus der Abgabe von Phosphor mit der Milch. Für eine Milchkuh mit einer Tagesleistung von z.B. 40 kg am Tag gibt und 23 kg TM-Aufnahme ergibt sich ein täglicher P-Bedarf von 90 g. Das erfordert dann einen Gehalt von mindestens 3,9 g/kg TM (Übersicht 7).

Übersicht 7: Richtwerte zur Versorgung von Milchkühen mit Phosphor

Milchleistung	TM-Aufnahme	Phosphor		
		kg/Tier/Tag	g/Tier/Tag	g/kg TM der Ration
20	16,5		52	3,2
30	19,5		71	3,6
40	23,0		90	3,9
50	26,0		109	4,2
Eingeschränktes Futteraufnahmevermögen in der Früh lactation				
30	17,0		67	3,9
40	20,0		86	4,3
Phosphorbedarf (g/Tag) = 1,43 x [Milch (kg/Tag) + Trockenmasseverzehr (kg/Tag)]				

Eine selbst geringfügig niedrigere und erst recht eine darüber hinausgehende P-Versorgung bringt selbst im Hochleistungsbereich keine Vorteile (Übersicht 8).

Übersicht 8: Auswirkungen einer reduzierten P-Versorgung auf Leistung und Futteraufnahme von Milchkühen mit sehr hoher Leistung (ENGELHARD, 2012)

Parameter	Versuchsgruppe: ohne Phosphorzulage; Gehalt in der Ration: 4,0 g P/kg TM	Kontrollgruppe: mit Phosphorzulage; Gehalt in der Ration: 4,5 g P/kg TM
Futteraufnahme, kg TM/Tag	22,1	21,6

Phosphoraufnahme, g/Tag	88 ^a	97 ^b
Milchleistung, kg/Tag	43,9	42,9
Milchfettgehalt, %	3,88	3,88
Milcheiweißgehalt, %	3,24	3,26

Wiederum bedingt durch den vermehrten Ersatz von Soja- durch Rapsextraktionsschrot, sollte, bedingt durch den höheren nativen P-Gehalt im Raps- (ca. 12 g/kg TM) im Vergleich zum Sojaschrot (ca. 7 g/kg TM), die darüber hinausgehende P-Versorgung durch entsprechende Mineralfutter stark reduziert werden. Eine Phosphorzulage mit dem Mineralfutter muss nicht erfolgen.

Werden dagegen Körnerleguminosen als Eiweißfuttermittel gefüttert, sinkt der Phosphorgehalt im Futter weiter ab. In dem Fall bestünde eine Versorgungslücke, die unbedingt über entsprechende Mineralfuttergaben zu schließen wäre.

Bei dieser Berechnung wird eine Phosphorverwertung im Stoffwechsel von 70 % unterstellt. Neuere wissenschaftliche Untersuchungen weisen jedoch darauf hin, dass bei der Milchkuh von einer deutlich höheren Verwertung auszugehen ist. Demnach kann die auch bei 90 % liegen und somit ergäbe sich schon ein „Sicherheitszuschlag“ für die Norm, die unter Annahme von 70 % festgelegt wurde. Dies sollte unbedingt bedacht werden, wenn Phosphorergänzungen der Ration über das Mineralfutter erfolgen.

Empfehlungen:

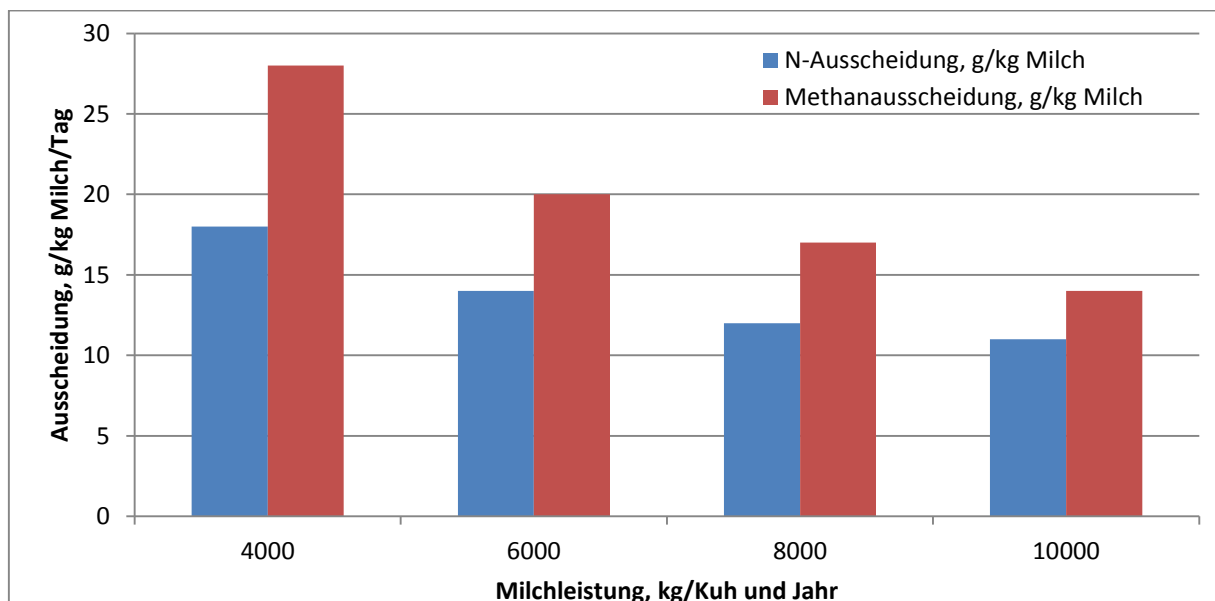
- ➔ exakte Rationsberechnung auch für Phosphor und alle anderen relevanten Mengenelemente in der Milchrindfütterung, basierend auf konkreten Futtermittelanalysen
- ➔ bei vermehrtem Eiweißausgleich durch Rapsschrot Mineralfutter mit wenig bzw. keinem P einsetzen

Zu 2) Mittelfristige Einflussmöglichkeiten – effektive Produktion

Empfehlungen:

- ➔ Hohe Einzeltierleistungen (➔ geringere notwendige Tierzahl)
- ➔ Hohe Lebensstagleistung (➔ weniger Nachzucht benötigt)
 - verringern die Nährstoffausscheidungen je produzierter Einheit (Übersichten 6 und 9)
- ➔ Hohe Nachzuchtintensität - geringes EKA
 - je geringer der gesamte GV-Bestand je produzierender GV ist, desto niedriger sind die Nährstoffausscheidungen je produzierter Einheit
- ➔ Weitere Absenkung des XP-Gehaltes in der Ration in Kombination mit z. B. gezielter Versorgung mit Aminosäuren (wissenschaftlich noch weiter bearbeiten)
- ➔ Erhöhung der Futtereffizienz: Verringerung von Futterverlusten, Verbesserung der Tiergesundheit

Übersicht 9: Ausscheidung von N und Methan in Abhängigkeit von der Milchleistung (FLACHOWSKY, 1995)



An der Arbeitsgruppe „Fütterungsoptimierung“ im Rahmen der Allianz für den Gewässerschutz waren folgende Personen und Institutionen beteiligt:

- *Martin Knees (Schweinespezialberatung Schleswig-Holstein e.V.)*
- *Dr. Thomas Bahr (Agrarberatung Mitte)*
- *Jens-Walter Bohnenkamp (Bauernverband Schleswig-Holstein)*
- *Karin Müller (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein)*
- *Dr. Katrin Mahlkow (Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein)*
- *Dr. Jürgen Trede (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume)*
- *Frederike Böttger (Bauernverband Schleswig-Holstein)*