

Leitfaden zur proteinreduzierten Milchviehfütterung

Dieser Leitfaden beschreibt die Ergebnisse und Erfahrungen, die im Rahmen der Projektarbeit der Operationellen Gruppe (OG) „Milch – Futter & Fütterung“ erarbeitet worden sind. Auf acht Milchviehbetrieben in Schleswig-Holstein (Stallhaltungsbetriebe mit max. 2 Stunden Weidegang pro Tag) ist über drei Jahre ein umfangreiches Fütterungsmonitoring etabliert und durchgeführt worden. Das Ziel des Projektes bestand darin, bei gleichbleibender Leistung den Proteingehalt in der Ration so weit wie möglich abzusenken, um so eine N¹-effiziente Fütterung zu erreichen.

¹ N: Stickstoff

Mitglieder der OG Milch und gleichzeitig Verfasser des Leitfadens

	Projektbetriebe Ulf Hansen, Bargum Junge GbR, Breiholz Helge Haase, Weesby Hof Langsteinbrook, Tobias Meyer, Sasel Timo und Wulf Nöhren GbR, Olderup Martin Buhmann, Fargau Uni-Versuchsbetrieb Karkendamm, Bimöhlen Gut-Milch GbR, Jan Thies, Winsen 
--	--

CAU Kiel: Nadine Schnipkoweit, Prof. Dr. Georg Thaller, Dr. Wolfgang Junge, Lea Dede, Sophie Schnakenberg
Agrarberatung Mitte: Dr. Thomas Bahr
agrosom GmbH: Stefan Neumann, Fehmke Böckenhauer
AHRHOFF GmbH: Oliver Meyer
ATR Landhandel: Helmut Pförtner, Carsten Langholz
HaGe: Stefan Plähn, Lars Bethke
Kemin: Dr. Angela Schröder, Dr. Katharina Pfeil
Landwirtschaftskammer SH: Dr. Johannes Thaysen
Dr. Edwin Westreicher

Proteinreduzierte Fütterung

Welche Vorteile bringt eine proteinreduzierte Fütterung?

In vielen Rationen wird Protein mit einem Sicherheitszuschlag „vorgehalten“. Aber je exakter die Ration nach dem Proteinbedarf des Tieres ausgerichtet ist,

- desto geringer die Proteinüberschüsse, die energieaufwendig über die Leber entgiftet werden müssen => **positiv für Tiergesundheit**
- desto höher die Einsparung von Proteinfuttermitteln => **Kostensenkung**
- desto geringer die N-Ausscheidungen => **positiv für die Umwelt** (siehe Seite 3f)
- desto **besser die N-Effizienz** (siehe Seite 7)

Wie viel nXP¹ benötigen meine Milchkühe (g/kg TM)?

kg TM pro Kuh und Tag	25 kg Milch	30 kg Milch	35 kg Milch	40 kg Milch
20	130	151		
22		137	157	
24			143	161

700 kg Lebendmasse und 3,4 % Eiweiß;
nach GfE (2001): Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere.

Wie erreiche ich den optimalen Proteingehalt in meiner Ration?

- Bestimmung des Proteinbedarfs durch Rationsberechnung (Kontrolle mittels TMR-Analyse)
- Kontrollierte und schrittweise Absenkung des nXP-/XP²-Gehaltes: Proteinkomponenten durch Energieträger (Getreide, Körnermais, Maisschrot, Trockenschnitzel etc.) ersetzen
- Indikator zur Kontrolle: Milchharnstoffgehalt
Zielwert: **160-220 mg/l** (Achtung: Harnstoff stark schwankend im Tagesverlauf)

Erfahrungen aus dem Projekt

- Beispielhafte Berechnung der Kostenersparnis durch eine nXP-Absenkung um 1 %:
0,08 € pro Kuh und Tag x 100 Tiere x 365 Tage = 2.920 € pro Betrieb und Jahr
- Mittlere Leistungsparameter auf den 8 Projektbetrieben (01.01.2016 bis 17.09.2018)

N = 5141	ECM ³ (kg)	TS-Aufnahme (kg)	Milch (kg)	Fett (%)	Eiweiß (%)	Harnstoff (mg/l)	XP (g/kg TM)	nXP (g/kg TM)	NEL (MJ)	RNB (g N/kg TM)	N-Effizienz (%)
Mittelwert	30,7	20,7	30,9	3,96	3,38	208	156	153	6,6	0,48	31,9

Einfluss der Proteinversorgung auf die Leistungsparameter und N-Effizienz

- Einteilung aller Projektdaten in drei Klassen anhand des nXP-Gehalts in der TMR

	nXP ≤ 150 g/kg	nXP > 150 bis 154 g/kg	nXP > 154 g/kg
ECM (kg)	-	31,0	°
TS-Aufnahme (kg)	-	20,6	+
Fett (%)	+	3,97	-
Eiweiß (%)	+	3,37	°
Harnstoff (mg/l)	+	208	-
Futtermittel-Effizienz	°	1,50	-
N-Effizienz (%)	+	32,2	-

**nXP-Gehalt von > 15,0 bis 15,4 %:
beste Kombination aus guter
Effizienz und höchster Milchleistung
mit 31 kg ECM
(bei ca. 200 mg/l Harnstoff)**

+ signifikante Verbesserung des Leistungsmerkmals

° keine Änderung

- signifikante Verschlechterung des Leistungsmerkmals

² nXP: nutzbares Rohprotein; XP: Rohprotein

³ ECM = Energiekorrigierte Milchmenge (4,0 % Fett und 3,4 % Eiweiß)

Maßnahmen zur Senkung der N-Ausscheidung

Warum werden reduzierte N-Ausscheidungen immer relevanter?

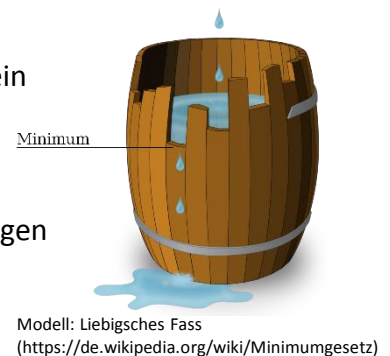
- **Umweltbelastung**
- Neue **Düngeverordnung**: niedrigere Grenzwerte; dadurch Begrenzung der Tierhaltung oder „Entsorgung“ des überschüssigen N (Transportkosten)

Wie kann die N-Ausscheidung gesenkt werden?

- Bedarfsgerechte Proteinversorgung (siehe Seite 2): reduzierte Futterproteinüberschüsse führen zu sinkenden Harnstoffausscheidungen im Urin, sodass die N-Ausscheidungen über die Gülle nachweislich gesenkt werden
- Einsatz pansengeschützter Proteinträger (z.B. geschützte Aminosäuren, geschütztes Soja- und Rapsschrot): Verbesserung der Proteinqualität bei proteinreduzierter Fütterung

Wie wirken pansengeschützte Aminosäuren (AS)?

- Kuh hat im Darm einen Bedarf an einzelnen AS. Mikrobielles Protein weist optimale Qualität auf, reicht allerdings mengenmäßig bei hochleistenden Tieren nicht aus.
- Essentielle AS limitieren die Proteinsynthese: sobald die erste AS nicht mehr in ausreichender Menge verfügbar ist, werden die übrigen AS nicht verwertet und müssen zu Harnstoff entgiftet und ausgeschieden werden. Bei der Milchproteinsynthese ist Methionin die erstlimitierende AS und Lysin die zweitlimitierende.
- Kalkulation des Bedarfs der einzelnen AS möglich und notwendig vor einem AS-Einsatz
- Effizientere Proteinausnutzung durch bessere Verwertung des Futterproteins und geringere Überschüsse einzelner AS. Leistungssteigerung: Milchmenge und/oder Milchinhaltsstoffe, Verbesserung der Gesundheit und Fruchtbarkeit durch die Entlastung der Leber und Lieferung funktioneller Bausteine z.B. für Enzyme und körpereigene Antioxidantien

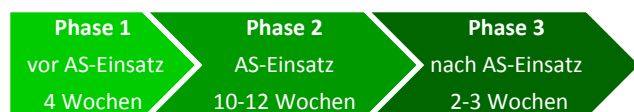


Erfahrungen aus dem Projekt: AS-Einsatz auf 5 Projektbetrieben in zwei Versuchen

Versuch 1: Uni-Versuchsbetrieb Karkendamm, Methionin- und Lysineinsatz in Versuchsgruppe (AS einpelletiert ins KF, über KF-Station zugeteilt)

Ergebnis: im Vergleich zur Kontrollgruppe kein signifikanter Einfluss auf die Leistungsparameter

Versuch 2: vier Projektbetriebe, dreimonatiger Methionineinsatz (ins Mineralfutter eingemischt) in 3 Phasen mit einer konstanten Ration:



Ergebnis Versuch 2	ECM (kg)	TS-Aufnahme (kg)	Milch (kg)	Fett (kg)	Eiweiß (kg)	N-Effizienz (%)
Methionin-Einsatz	+ 0,68	- 0,54	+ 0,74	+ 0,04	+ 0,02	+ 1,86

Ergebnis Versuch 2	zusätzliche ECM für 100 Kühe	Kosten AS-Einsatz pro Tag für 100 Kühe	IOFC ⁴ pro Tag für 100 Kühe
Methionin-Einsatz	+ 68 kg	15 €	+ 8,80 € (Gewinn!)

⁴ IOFC = Income-Over-Feed-Cost

IOFC = (zusätzliche Milchmenge (ECM) * angenommener Milchpreis von 0,35 ct/kg) – Kosten für AS-Einsatz

Maßnahmen zur Senkung der N-Ausscheidung

Wie wird die N-Ausscheidung nachgewiesen?

- Bisher Berechnung der N-Ausscheidungen pro Tier mit Standardwerten
- Neue Düngeverordnung bzw. 170-kg-N-Grenze pro ha: Berechnung mit betriebsindividuellen Werten möglich
- Bisher in SH keine Methode für Berechnung mit betriebsindividuellen Werten genehmigt, aber potentiell könnte Formel nach Bannink und Hindle (2003) genutzt werden (in den Niederlanden werden damit die N-Ausscheidungen der Milchviehbetriebe bereits nachgewiesen)
- Notwendige Parameter für Formel: Milchwarnstoffgehalt, Milcheiweißgehalt, Milchmenge, durchschnittliche Jahresmilchleistung der Herde
- Ab wann lohnt sich die Berechnung der N-Ausscheidung mit betriebsindividuellen Werten gegenüber der Berechnung mit Standardwerten?

Erfahrungen aus dem Projekt

Berechnung des N-Einsparpotentials zwischen der Nutzung betriebsindividueller Werte mit der Formel nach Bannink und Hindle (2003) und der Anwendung der Standardwerte;
Datengrundlage: 747 Datensätze der neun Projektbetriebe über 2,5 Jahre

N-Einsparpotential (kg pro Kuh und Jahr)		Harnstoff (mg/l)		
		≤ 200	> 200 bis 240	> 240
ECM (kg)	≤ 28	- 6	- 12	- 20
	> 28 bis < 32	+ 6	- 4	- 12
	≥ 32	+ 27	+ 22	+ 16

Zum Nachweis der N-Ausscheidungen nach neuer Düngeverordnung mit betriebsindividuellen Daten (im Vergleich zu Standardwerten):
Das Einsparpotential der Projektbetriebe lag im Mittel mit einer täglichen Milchleistung ab 32 kg und einem Milchwarnstoffgehalt von 200 mg/l oder weniger bei 27 kg N pro Kuh u. Jahr!

+ Betrieb hat einen Vorteil aus der Berechnung der N-Ausscheidung mit betriebsindividuellen Werte nach Bannink und Hindle (2003)

- Betrieb hat einen Nachteil aus Berechnung der N-Ausscheidung mit betriebsindividuellen Werte nach Bannink und Hindle (2003); sollte lieber Standardwerte nutzen

Kleiner Exkurs zur Phosphorversorgung

Die bedarfsgerechte Versorgung der Milchkühe mit Phosphor wird in Zukunft immer relevanter wegen der Umweltbelastungen durch zu hohe P-Ausscheidungen!

Erfahrungen aus dem Projekt

- **Phosphorbedarf (g/Tag) = 1,43 x (Milch (kg/Tag) + TS-Aufnahme (kg/Tag))**
- P-Gehalt in Voll-TMR untersuchen lassen: Zielwert **3,5 bis 4 g P/kg TS**
- bei Rationen mit Raps als größte Proteinkomponente ist meist keine P-Zulage im Mineralfutter nötig (P-Gehalt im Raps ist sehr hoch)

Weiterer Forschungsbedarf auf Praxisbetrieben

- P-effiziente Fütterung auf schleswig-holsteinischen Milchviehbetrieben

Fütterungsmonitoring

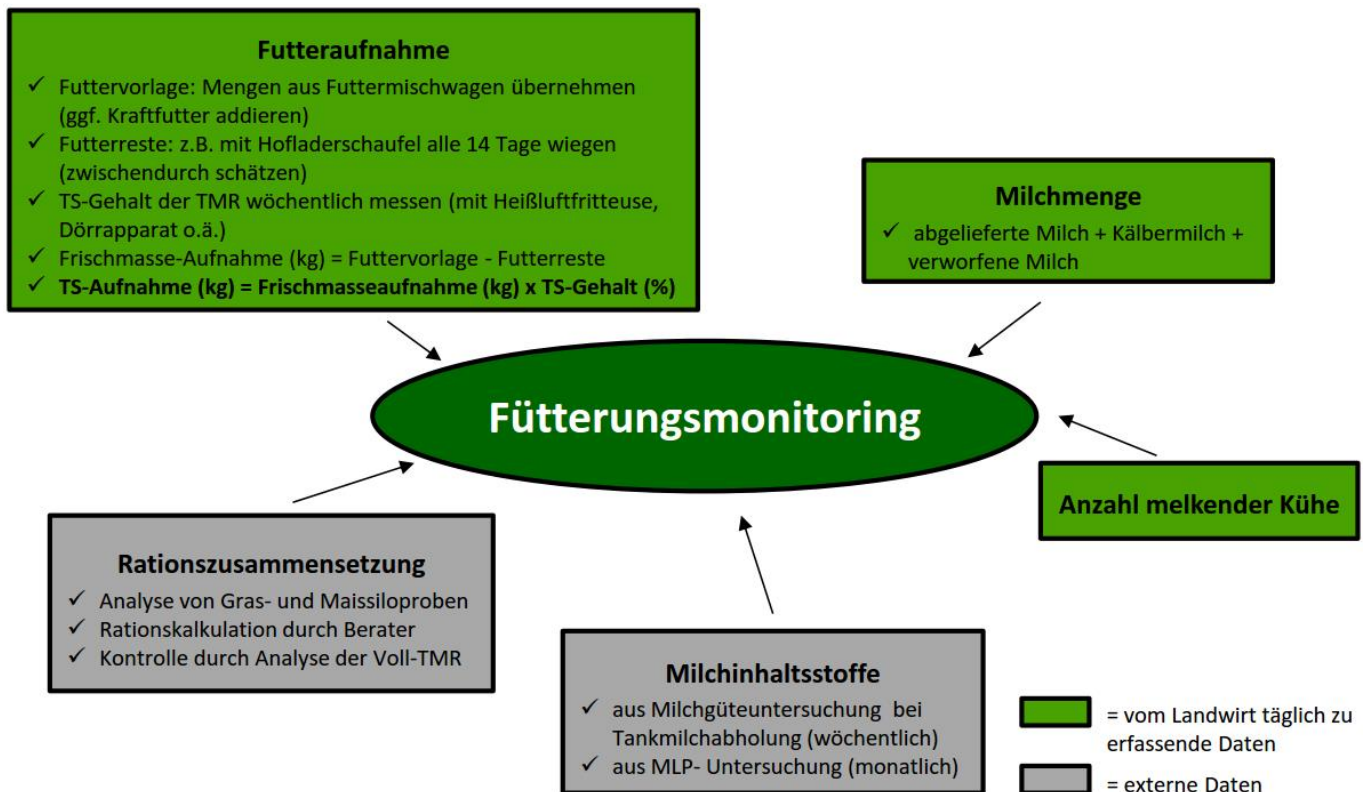
Warum ist ein Fütterungsmonitoring notwendig?

- **Bestimmung der Futteraufnahme** für Rationsberechnung und **Kalkulation der Nährstoffversorgung** relevant
- **Bezug zu den Leistungsparametern** kann hergestellt werden
- **Effizienzwerte** können berechnet werden

Ein umfangreiches und konstantes Fütterungsmonitoring ist der Grundstein für eine effiziente Milcherzeugung. Dafür müssen die Frischmasseaufnahme und die abgelieferte Milchmenge täglich erfasst und der TS-Gehalt der TMR wöchentlich gemessen werden (siehe Abbildung unten). Nur mit einem komplexen Fütterungsmonitoring kann die Futteraufnahme der Herde ermittelt und eine **konstante Fütterung sichergestellt werden!**

Wie führe ich das Fütterungsmonitoring durch, welche Parameter sind relevant?

- Erfassung der Daten in einer Exceldatei (Download unter: www.milch.uni-kiel.de)



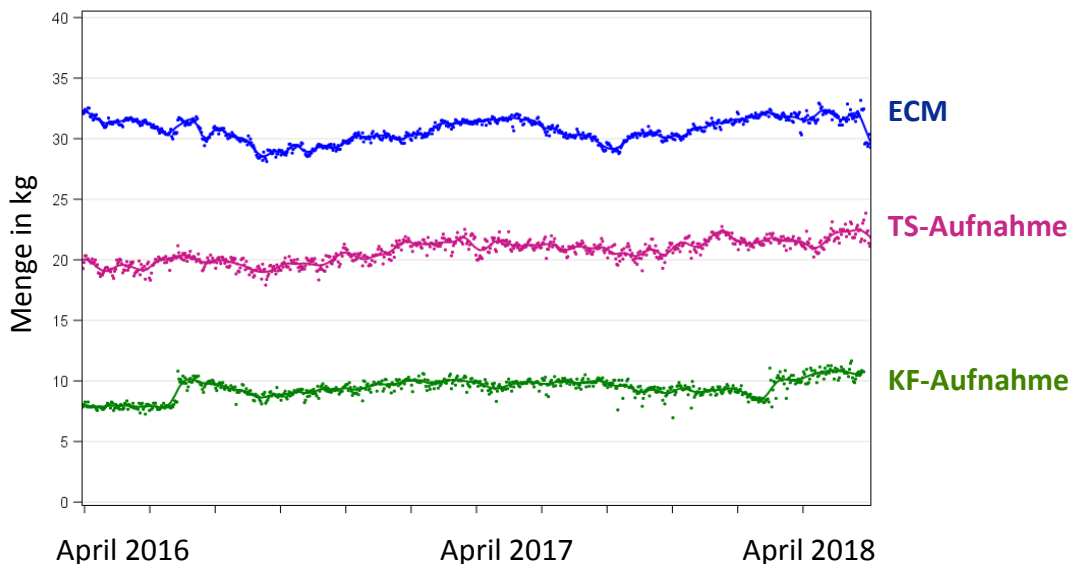
Erfahrungen aus dem Projekt

- Wichtiger Schritt zur erfolgreichen Milchviehfütterung: konstante Fütterung einhalten!
- Die Futter- und Nährstoffaufnahme bestimmt den Verlauf der Leistung, insbesondere die Grundfuttersituation sowie die Silagequalitäten.

Futtermitteluntersuchungen - Erfahrungen aus dem Projekt

- Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse immer dasselbe Labor und dieselben Analysemethoden nutzen.
- **Nicht ausschließlich die absoluten Analyseergebnisse nutzen, sondern vor allem den Verlauf der Ergebnisse beobachten!**
- **TS-Analyse der TMR oder der Silagen:** 1x wöchentlich
- Zur Kontrolle der Ration oder bei Fütterungsproblemen in regelmäßigen Abständen eine **Voll-TMR-Probe untersuchen lassen** (Voraussetzung: völlige Durchmischung durch Futtermischwagen): dafür eine 3l-Plastiktüte mit ca. 400 bis 500 g Futter vom Futtertisch befüllen, indem direkt nach der Futtervorlage an mehreren Stellen eine Handvoll Futter in die Tüte gegeben wird; Luft aus der Tüte ausdrücken, luftdicht verschließen und umgehend ins Labor schicken (falls eine TMR plus Kraftfutter über einen Automaten verfüttert wird, die im Verhältnis zur TMR korrekte Menge an KF in die Tüte geben)

Leistungsparameter aller OG Milch-Betriebe pro Kuh über Projektverlauf



Wie kann ich reagieren, wenn ... ?

- geringe Futteraufnahme und gleichzeitig wenig Futterreste: Futtervorlage erhöhen
- geringe Futteraufnahme, Selektion der TMR am Futtertisch, unterschiedliche Kotkonsistenz der Tiere gleichen Laktationsstadiums: besseres Durchmischen der Komponenten, evtl. Trockensubstanzgehalt durch Wasserzugabe reduzieren => geringere Selektion möglich

Was gilt es weiterhin zu beachten?

- Gärsäuregehalte in Silagen, z.B. Buttersäure => Gefahr von Leberschäden
- Ammoniak-N über 10 % => Aminosäurenabbau im Futterstock

Zukünftig die **Silierqualität mehr beachten!** Silagen minderer Qualität im besten Fall nicht verfüttern, ansonsten zumindest stark verdünnen!

Wie berechne ich die Effizienzen in der Fütterung?

Futtereffizienz

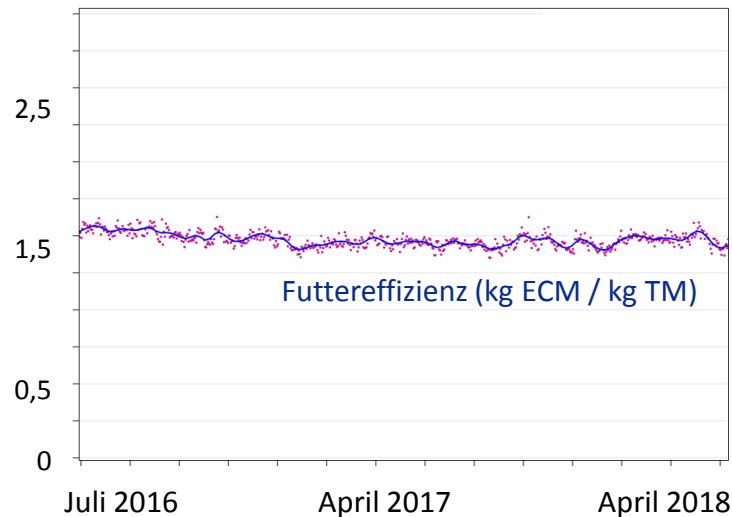
$$\text{Futtereffizienz} = \frac{\text{ECM}}{\text{TS-Aufnahme}}$$

- Verhältnis der produzierten ECM-Menge pro kg TS-Aufnahme
 - **Zielwert: 1,5 oder höher**
 - Kontrollparameter für die Umsetzung des Futters in ECM
 - Futterqualität sinkt: weniger Milch wird aus einem kg Futter produziert
- => Futtereffizienz fällt unter Zielwert

Zu beachten bei der Futtereffizienz:

Der Zielwert ist langfristig anzustreben und gilt für den Gesamtbestand (nicht für einzelne Futtergruppen). Eine Futtereffizienz von 1,5 oder höher darf nicht durch einen Abbau an Körpersubstanz erzielt werden.

Futtereffizienz aller OG Milch-Betriebe

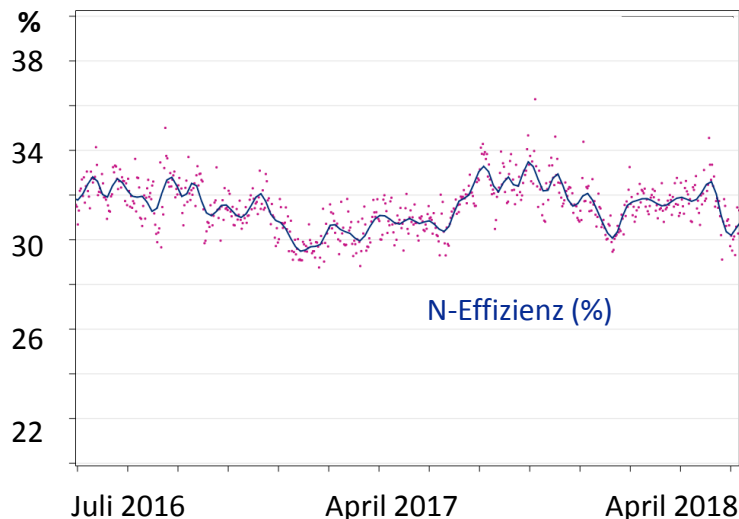


N-Effizienz

$$\text{N-Effizienz} = \frac{\text{Milchmenge pro Tag} * \text{Eiweißgehalt} / 6,38}{\text{TS-Aufnahme} * \text{XP-Gehalt der Voll-TMR} / 6,25} * 100$$

- Verhältnis zwischen Futter-N und Milch-N
 - **Zielwert: ≥ 30 % effiziente Verwertung**
 - Kontrollparameter für die Umsetzung des N aus dem Futter in die Milch
 - N-Effizienz niedrig: mehr Futterprotein wird pro kg N in der Milch benötigt
- => N-Effizienz fällt unter Zielwert

N-Effizienz aller OG Milch-Betriebe





Jan Thies, Gut-Milch GbR (Projektbetrieb aus Winsen), bei der Probennahme aus der Voll-TMR seiner Milchviehherde
(Foto: Nadine Schnipkoweit)

Herausgeber:

Kompetenzzentrum Milch Schleswig-Holstein der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Tierzucht und Tierhaltung
Hermann-Rodewald-Str. 6
24118 Kiel

www.milch.uni-kiel.de

info@milch.uni-kiel.de

Stand: März 2019

Die Projektgruppe „Operationelle Gruppe (OG) Milch – Futter & Fütterung“ wurde gefördert durch die Europäische InnovationsPartnerschaft und das Land SH (01.10.2015 bis 31.12.2018).

Wir fördern den ländlichen Raum



Landesprogramm ländlicher Raum: Gefördert durch die Europäische Union – Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und das Land Schleswig-Holstein
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

