

Deutsche oder amerikanische Futterwerte

Neue Wege der Analytik und Futterbewertung

W. Richardt, 10.03.2020

Weender Analyse	Detergenzienanalyse Van Soest		
Rohasche	Rohasche		
Rohprotein	Rohprotein		
Rohfett	Rohfett		
N-freie Extraktstoffe	NFC		
	NDF		
Rohfaser		ADF	ADL

Weender Analyse	Detergenzienanalyse Van Soest			CNCPS	Beschreibung
Rohasche	Rohasche				
Rohprotein	Rohprotein			A1 (NH3)	Ammoniak
				A2 (SP)	pufferlösliches Reinprotein
				B1	pufferunlösliches Reinprotein
				B2	an die Faser gebundenes AD-lösliches Protein
				C	Maillardprodukte bzw. unlöslich an ADF gebundenes Protein
Rohfett	Rohfett				
N-freie Extraktstoffe	NFC			A1	flüchtige Fettsäuren
				A2	Milchsäure
				A3	andere organische Säuren
				A4	wasserlösliche Kohlenhydrate
Rohfaser	NDF	ADF		B1	Stärke
				B2	lösliche Faser
				B3	potenziell verdauliche Faser
		ADL		C	unverdauliche Faser

Argumentation

Für dynamische Modelle (z. B. CNCPS)	Für dt. System (GfE 2001)
Verdaulichkeit und Energielieferung verschlechtert sich mit Zunahme der Futteraufnahme	Diese Effekte werden im Bedarf berücksichtigt
NEL_{3x} und NEL_{4x}	+0,1 MJ NEL je kg ECM (3,2 ⇒ 3,3 MJ)

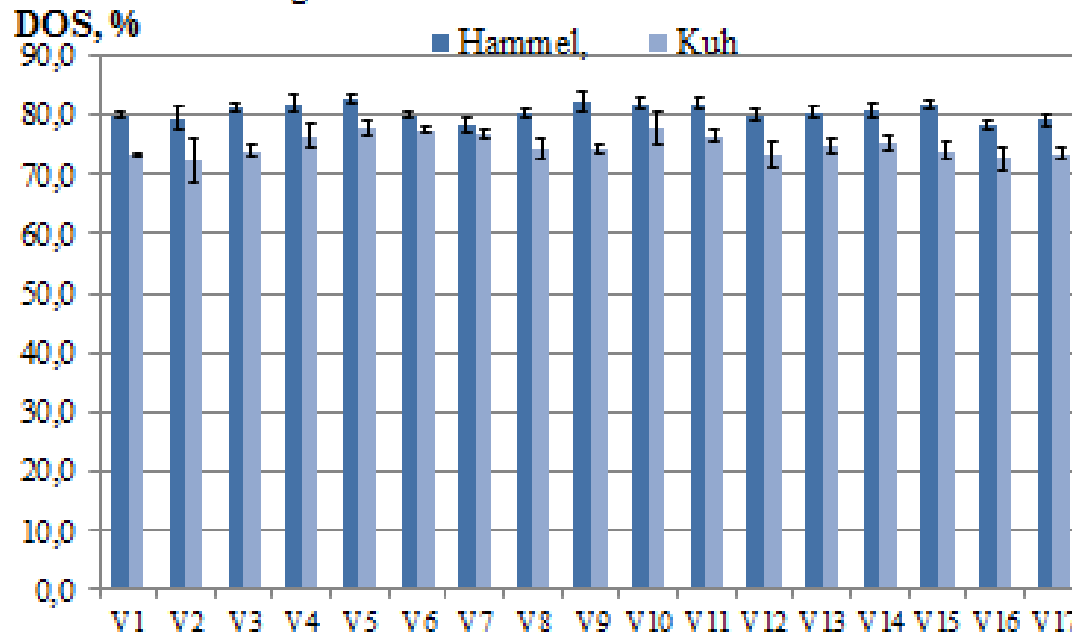
Ergebnisse – Vorhersage Milchleistung – aus Energie (W. Richardt u. S. Muche, 2018)

	real	LKS	NDS®
Betrieb 1	35,4	39,4	36,7
Betrieb 2	32,3	36,0	33,6
Betrieb 3	33,0	37,9	35,3

Ergebnisse

Ø DOS Hammel: 80,6 %, s = 1,0 %
Ø DOS Kühe: 75,0 %, s = 1,5 %

Verdaulichkeit der Organischen Substanz,
Vergleich Hammel und Milchkühe



geringere Verdaulichkeiten bei steigendem Ernährungsniveau (Pries et al. 2018)

Fazit: ab EN 3 Korrektur um -0,33 MJ UE/kg TS je EN (0,20 MJ NEL/60%)

Argumentation

Für dynamische Modelle (z. B. CNCPS)	Für dt. System (GfE 2001)
Verdaulichkeit und Energielieferung verschlechtert sich mit Zunahme der Futteraufnahme	Diese Effekte werden im Bedarf berücksichtigt
Metabolisierbares Rohprotein und UDP ergeben sich aus Ration nicht aus Futtermittel	Das nXP ist ein einfaches, aber robustes System

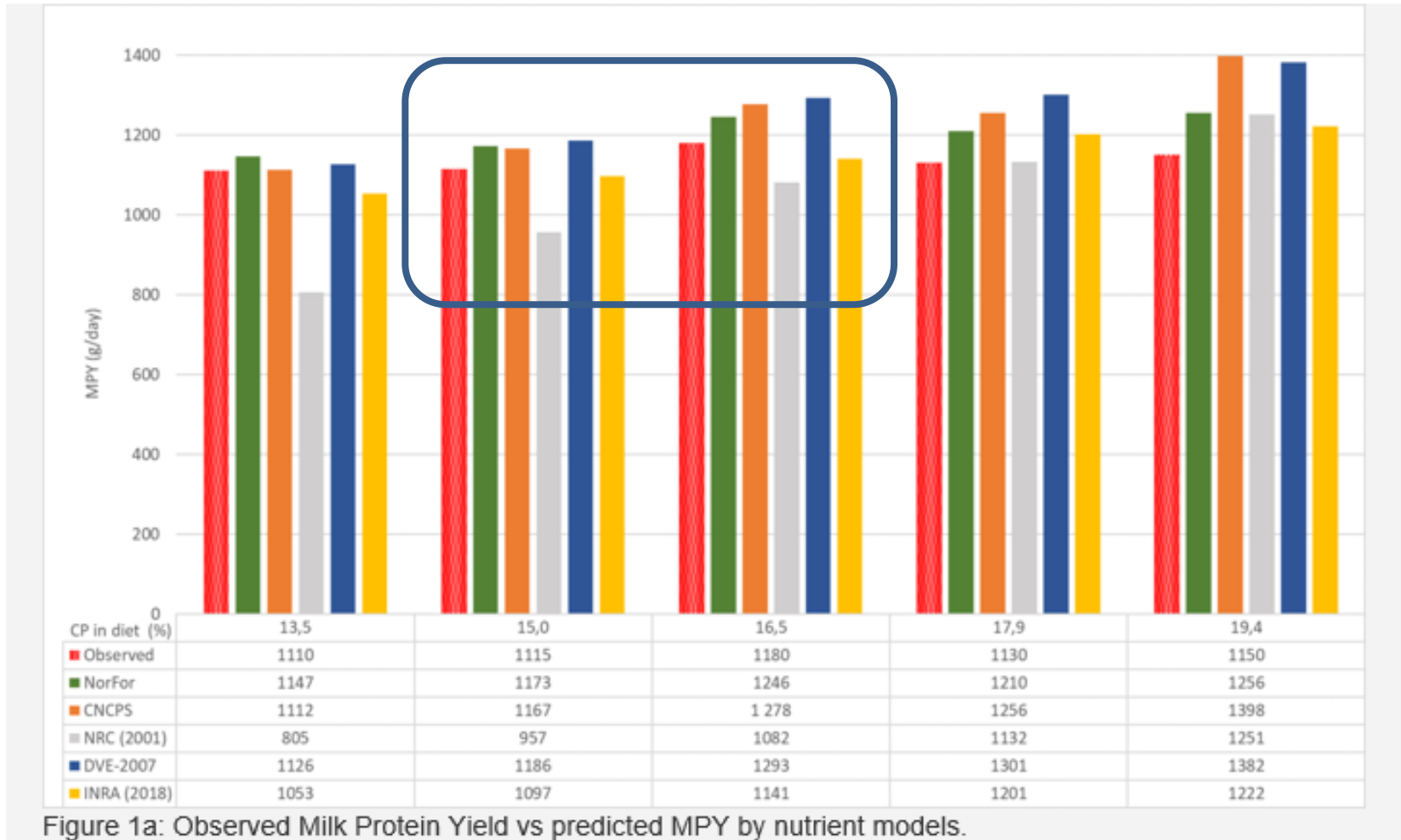


Figure 1a: Observed Milk Protein Yield vs predicted MPY by nutrient models.

Lapierre et al. (2018)

Differenz (g)	50	50	100	100
Milch (kg)	35	1,5	35	2,9
Eiweiß	0,14%	3,4%	0,3%	3,4%

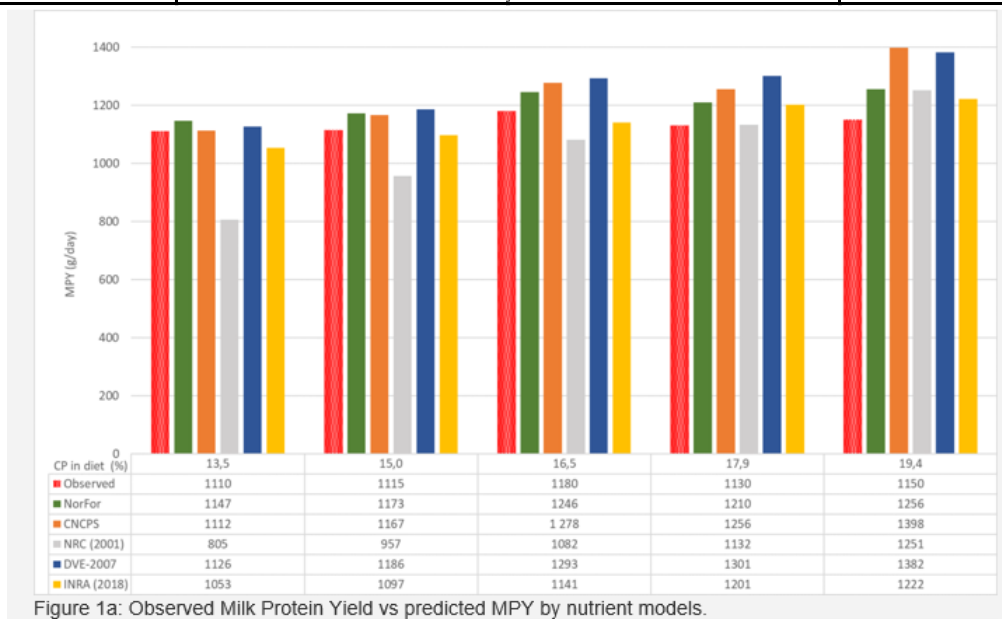


Figure 1a: Observed Milk Protein Yield vs predicted MPY by nutrient models.

Lapierre et al. (2018)

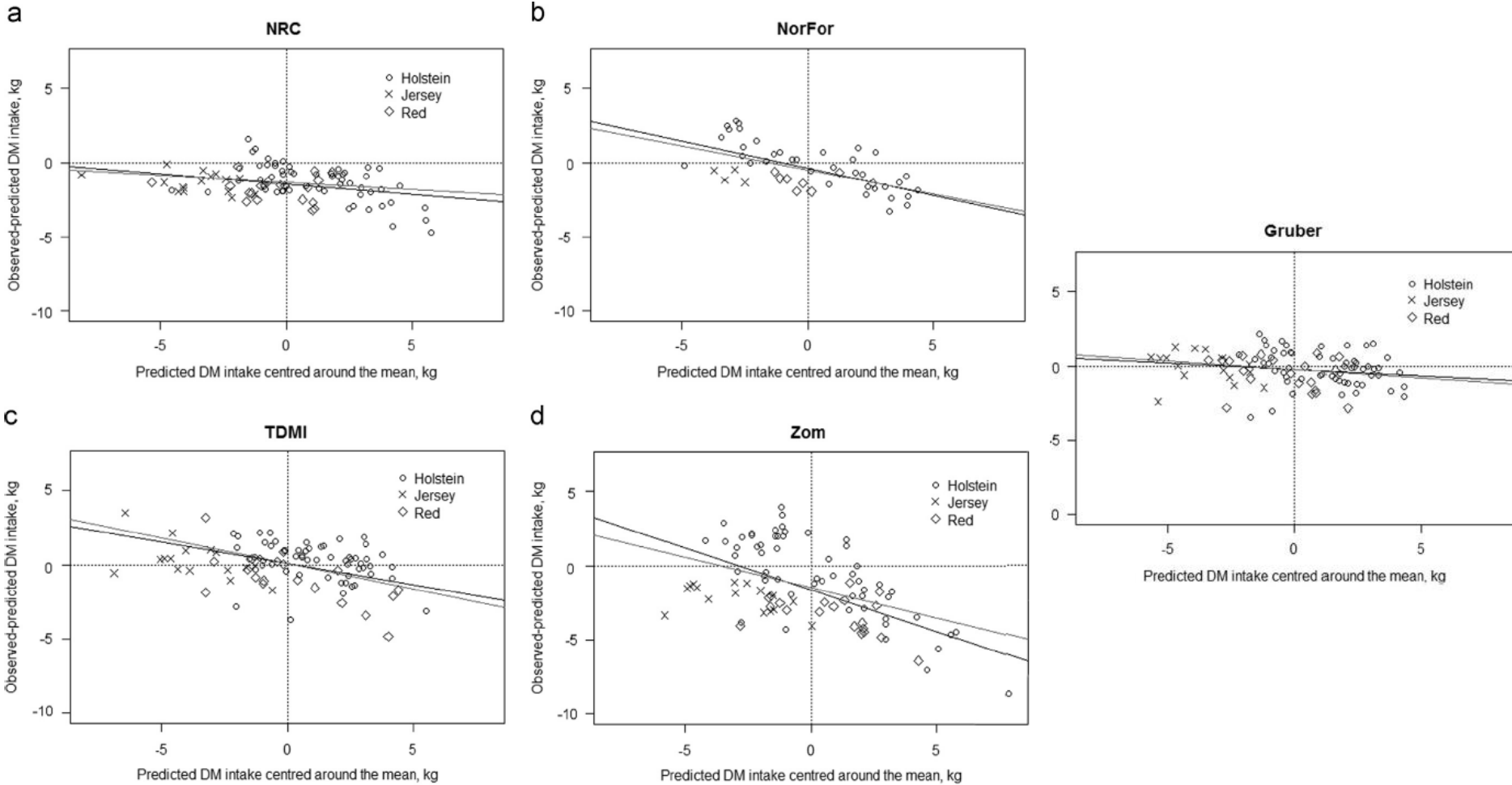
Ergebnisse – Vorhersage Milchleistung – aus Protein (nXP/MP) (W. Richardt u. S. Muche, 2018)

	real	LKS	NDS®
Betrieb 1	35,4	43,0	40,3
Betrieb 2	32,3	35,9	36,5
Betrieb 3	33,0	38,1	37,5

Argumentation

Für dynamische Modelle (z. B. CNCPS)	Für dt. System (GfE 2001)
Verdaulichkeit und Energielieferung verschlechtert sich mit Zunahme der Futteraufnahme	Diese Effekte werden im Bedarf berücksichtigt
Metabolisierbares Rohprotein und UDP ergeben sich aus Ration nicht aus Futtermittel	Das nXP ist ein einfaches, aber robustes System
Amerikanische Forschungsergebnisse sind aktueller (an HL-Kühe)	Auch in Deutschland wird hochkarätige angewandte Forschung betrieben (Iden, Haus Riswik, Futterkamp, Grub, ...)
Berücksichtigung des Stärke und Faserabbaus (NDF)	

Jensen et al. 2015



Vorteil einer hohen NDF Verdaulichkeit (Grant, 2006)

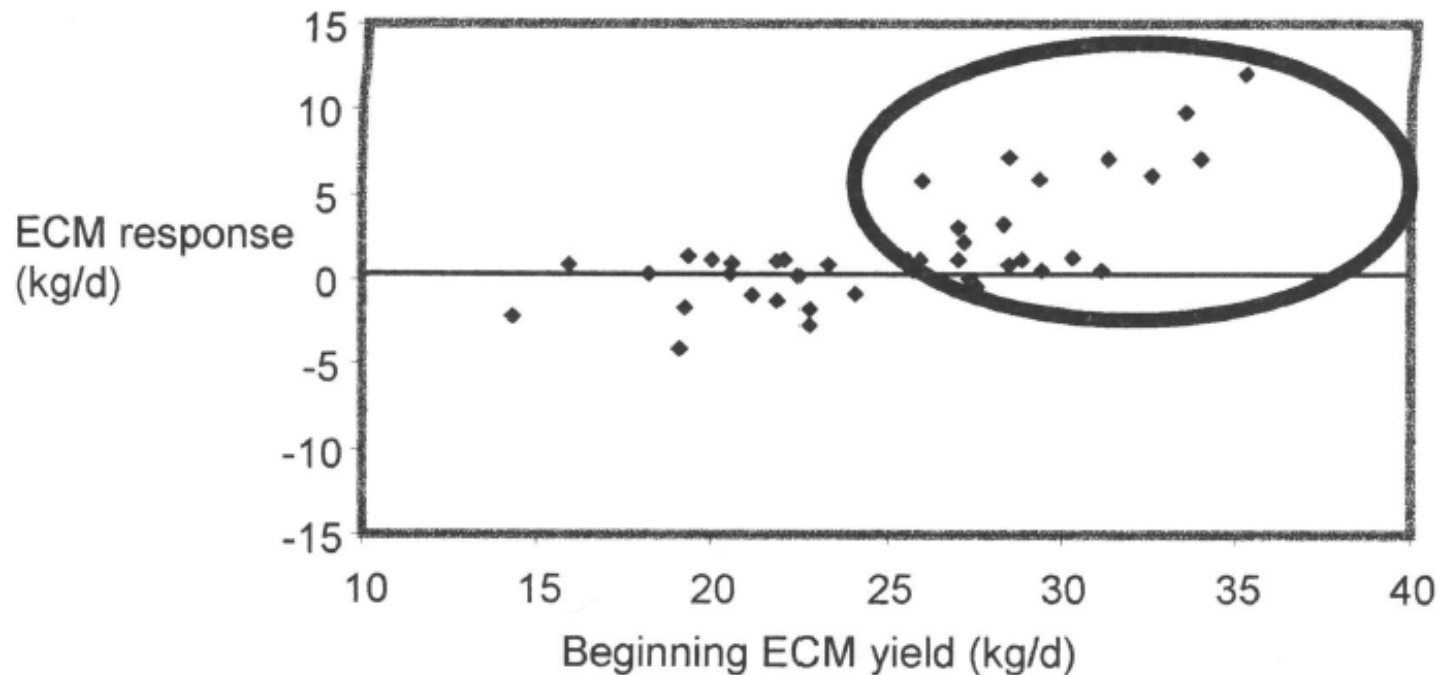
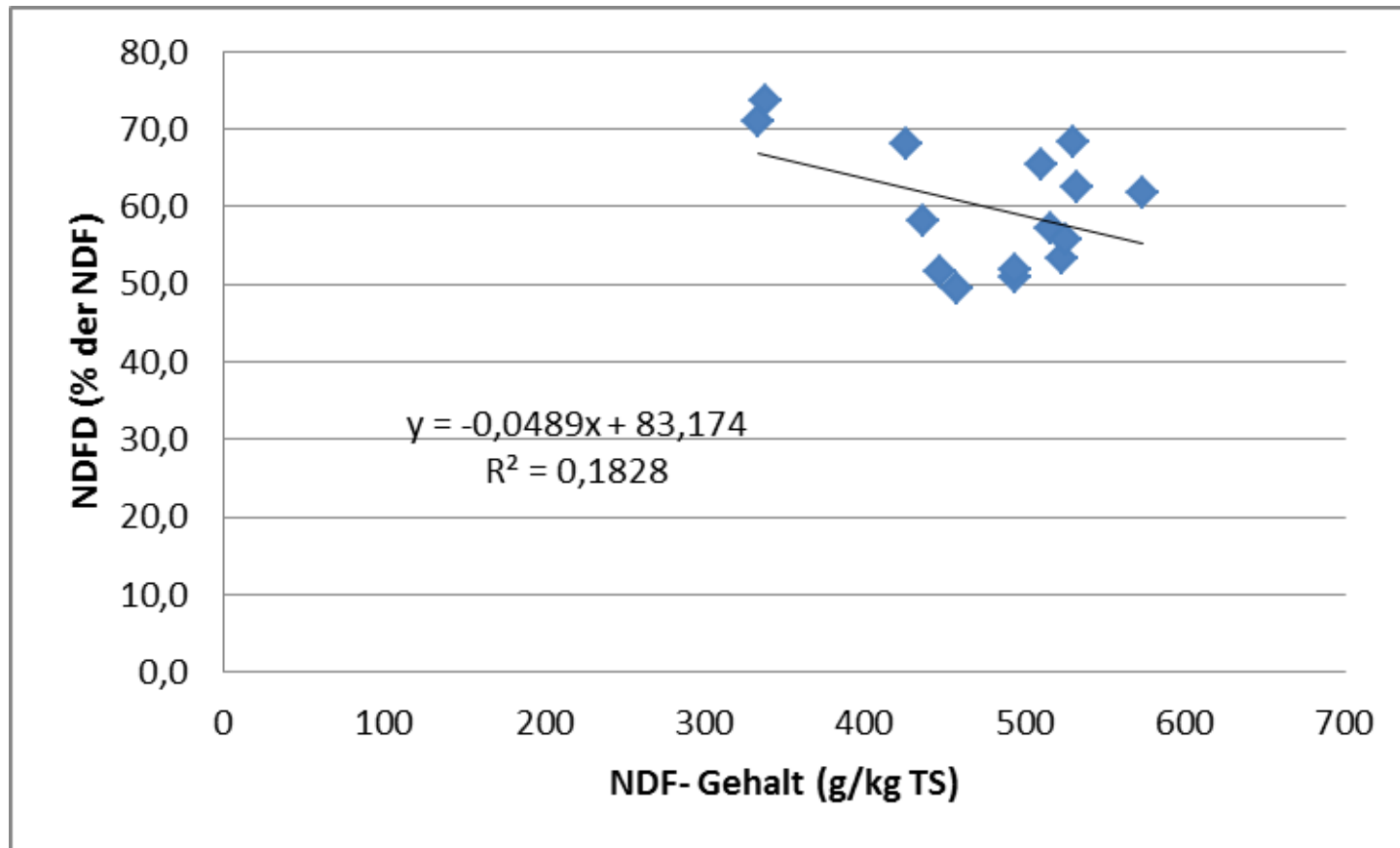


Figure 6. As beginning milk increases beyond 25 kg/d, milk response to feeding greater NDF digestibility corn silage increases.

Zusammenhang NDF-Gehalt und NDFD30 (S. Muche, 2014)



Definition NDF-Verdaulichkeit

- **Im Rahmen des CNCPS Modells werden aus diesen Werten die Energie und das metabolisierbare Protein berechnet (dynamische Modelle)**
- **Es gibt auch Bedarfsangaben für die uNDF aus Grobfuttermitteln und TMR**
- **Die Begriffe uNDF30 und uNDF240 bezeichnen hier die unverdauliche NDF nach 30 bzw. 240 h Inkubation**
- **Die Angabe von minimalen und maximal Werten beschreiben den Bereich zur Vermeidung der Azidose (Minimum an uNDF) und der Begrenzung der Futteraufnahme (Maximum an uNDF)**

Ergebnisse - Futtermittel

NDFD240 (%)

Grassilage		Maissilage	
LKS	US-Kalibrierung	LKS	US-Kalibrierung
84	81	71	83
79	79	74	74
69	81	78	79
84	82	74	78

Ergebnisse – NDFD30 (% der NDF)

Jahr	Grassilagen 1. Schnitt	Maissilagen
2016	54,6	49,0
2017	57,6	47,1
2018	59,1	49,7
2019	58,0	46,6



<http://docplayer.org/61133777-Silier-und-fuetterungsversuch-mit-shredlage-silage-im-vergleich-zur-maissilage-mit-herkoemmlicher-haecksellaenge-2015-2016.html>



Quelle: jbs 5/10

Anteil [%] an Proben mit Nicht (ausreichend) Angeschlagenen Körner (Maissilage)

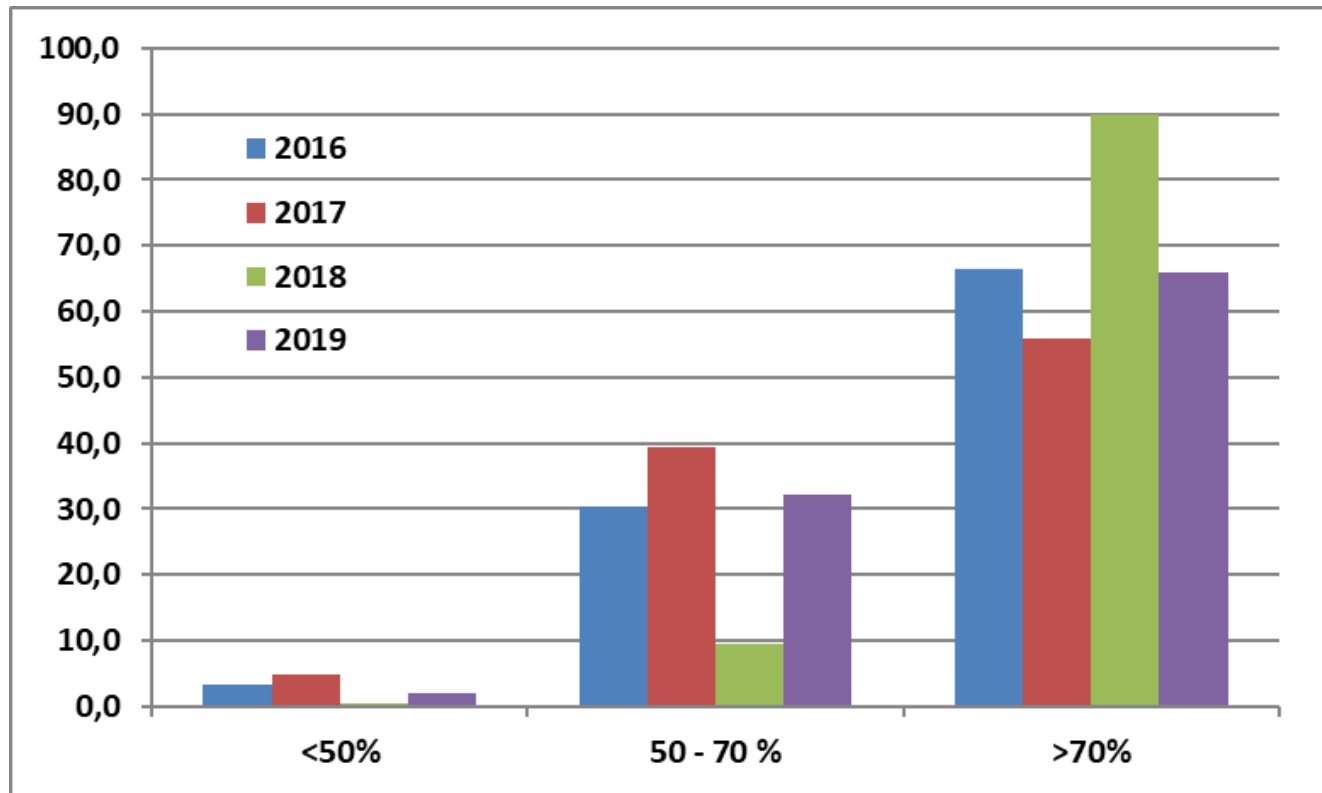
Jahr	NAK 0%	NAK 5%	NAK >5%
2007	79	20	2
2008	85	12	3
2014	76	18	6
2015	96	4	0
2016	97	3	0
2017	96	4	0
2018	98	1	0
2019	84	15	2

CSPS oder KPS

- **Korn-Zerkleinerungs-Grad**
 - **CSPS = corn silage processing score**
 - **KPS = kernel processing score**
- **Ermittlung des Anteils der Stärkemenge an der Gesamtstärkemenge, welche ein 4,75 mm Sieb passiert.**
- **Annahme: die Körner (Stärke) die durch ein 4,74 mm Sieb fällt, wird vollständig verdaut**
 - >70% Optimum**
 - 50-70 % Verbesserungswürdig**
 - >50% Unzureichend**



Ergebnisse CSPS/KPS (Maissilage, Ernte 2016 bis 2019)



Berechnung eines Azidoserisikos

- **Fraktionierung der Kohlenhydrate**
- **peNDF**
- **Berücksichtigung der NDF Abbaubarkeit (NDFD30 und der uNDF)**
- **Berücksichtigung der im Pansen fermentierbaren Stärke**

Stärkebeständigkeit (7h in vitro) Maissilage (Ernte 2019)

	<15	15-20	>20
Beständigkeit in %	9,2	85,7	5,1

Direkte Bestimmung von Inhaltsstoffen mittels NIR

- **Bestimmung von Inhaltsstoffen für Futtermittel mittels NIR-Gerät**
- **NIR = Nah-Infrarot-Spektroskopie**
- **Basiert auf Anregung von Molekülschwingungen**
- **nur für organische Stoffe geeignet, nicht für Mineralstoffe**
- **Nur für Konzentrationen im Bereich g/kg**
- **Messung eines Nah-Infrarot-Spektrums (physikalischer Messwert) und Schätzung eines (chemischen) Analysewertes mithilfe linearer Regressionsgleichungen**

Ergebnisse – Futtermittel (W. Richardt u. S. Muche, 2018)

Phosphor (g/kg TS)

Grassilage		Maissilage	
LKS	US-Kali.	LKS	US-Kali.
4,4	3,2	2,2	2,2
3,3	3,2	1,9	2,0
2,7	3,3	2,5	2,2
3,3	3,3	2,6	2,2

Kalium (g/kg TS)

Grassilage		Maissilage	
LKS	US-Kali.	LKS	US-Kali.
33,9	29,0	11,0	7,8
21,7	24,6	11,5	9,6
15,5	22,1	8,9	8,6
19,0	23,9	11,6	9,8

Zusammenfassung

- **Unterschiede in der Fraktionierung der Kohlenhydrate und Proteine**
- **Berücksichtigung der NDF Abbaubarkeit (NDFD₃₀ und der uNDF₂₄₀)**
- **Berücksichtigung der im Pansen fermentierbaren Stärke**
- **Erweitertes Azidoserisiko**
- **CSPS/KPS sehr gute Methode zur Bestimmung der Kornzerkleinerung (Maissilagen)**
- **eine Bestimmung von Mineralstoffen mittels NIR ist nicht möglich**
- **Berücksichtigung der Körperkondition, Temperatur (z. B. Hitzestress) und Managementbedingungen bei der Rationsberechnung**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

