



Neue Erfahrungen mit dem CNCPS und erste Erkenntnisse zu den GfE-Empfehlungen in der Futtermittelanalytik und der betrieblichen Anwendung

Forum - Futter, Kälber, Klima in Dummerstorf, 19.11.2024

Lara Vollbort (Fütterungsberatung)



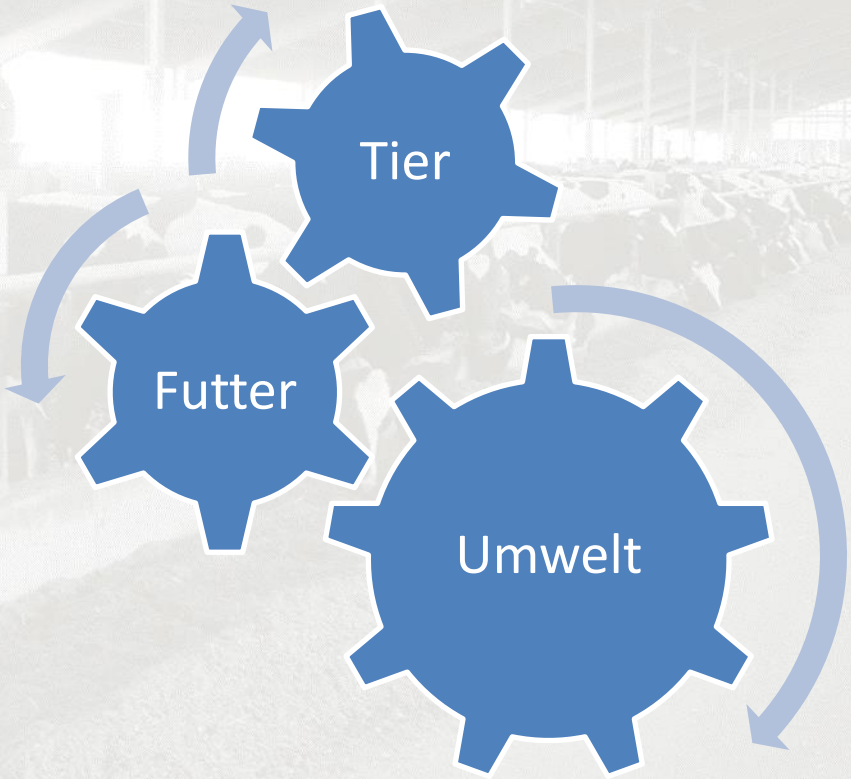






2. Grundlagen des Amerikanischen Futterbewertungssystems

Die Milchleistung ist zu 90 % von diesen drei Faktoren abhängig!



2. Grundlagen des Amerikanischen Futterbewertungssystems

Durch CNCPS soll möglich sein:

- ✓ Effizientere Rationen (wirtschaftlicher Aspekt)
- ✓ Keine Unter- oder Überversorgung der Herde
- ✓ Maximale Milchleistung
- ✓ Genauere Aussagen über Versorgungslage mit essentiellen AS
- ✓ Präzisionsfütterung nach Lebens- und Leistungsphase

- gute Vergleichbarkeit der Parameter von DE mit USA, wie ähnliches Klima, Herdengröße, Futter

  → US-Methode auch in DE anwendbar

2. Grundlagen des Amerikanischen Futterbewertungssystems

Weender Analyse	Zellbe-standteil	Detergenzienanalyse nach van Soest			CNCPS	Beschreibung
Rohasche		Rohasche				
Rohprotein	ZELLINHALT	Rohprotein			A1	Ammoniak (NH_3)
					A2	Pufferlösliches Reinprotein
					B1	Pufferunlösliches Reinprotein
					B2	An Faser gebundenes AD-lösliches Protein
					C	Maillardprodukte bzw. unlöslich an ADF gebundenes Protein
Rohfett		Rohfett				
N-freie Extrakt-stoffe		NFC			A1	FFS (Essig-, Propion-, Buttersäure)
					A2	Milchsäure
					A3	Andere organische Säuren
					A4	Wasserlösliche Kohlenhydrate (Zucker, Fruktane)
					B1	Stärke
	ZELL-WAND	NDF			B2	Lösliche Faser (Hemizellulose, Pektine)
Rohfaser			ADF		B3	Potenziell verdauliche Faser (Cellulose)
				ADL	C	Unverdauliche Faser (Lignin)

Nach Unbekannt (2021a); Unbekannt (2021b)

3. Futtermittelanalytik nach dem Amerikanischen Futterbewertungssystem

Kooperation zwischen

LANDESKONTROLLVERBAND BERLIN-BRANDENBURG eV

Dairy One
A Member of the Worldwide Network of Dairy One Labs.

Futtermittelanalytik mittels NIRS

- Referenzanalytik (Nasschemie) in den USA bei Dairy One
- Dairy One erstellt aus nasschemisch ermittelten Werten Kalibrierungen für verschiedene Futtermittel
- In Datenpool von Dairy One gehen viele Proben aus verschiedenen Ländern und Regionen weltweit ein

3. Futtermittelanalytik nach dem Amerikanischen Futterbewertungssystem

Auszug aus dem Analysenspektrum von Dairy One:



Silagen



Grünfutter

Rapsprodukte



TMR



Heu

Baumwollsamen und -schrot

Zitruspülpe

Reissilage und -kleie

3. Futtermittelanalytik nach dem Amerikanischen Futterbewertungssystem

Angebot des Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg eV:

Silagen und Grünfutter (außer Mais)

- ✓ Gras
- ✓ Leguminosen-Gras-Gemenge
- ✓ Leguminosen (z.B. Luzerne, Klee)
- ✓ Futterroggen
- ✓ Ganzpflanzensilagen
- ✓ Hafer-Erbse-Gemenge

Maissilage

Heu

- ✓ Heu von Wiesen und Weiden
- ✓ Heu von Leguminosen-Gras-Gemengen
- ✓ Leguminosenheu

TMR – Totale Mischration

Demnächst ist auch die Analyse von Grünfutter Mais, Getreide- und Rapsprodukten möglich.

3. Futtermittelanalytik nach dem Amerikanischen Futterbewertungssystem



Der Probenbegleitschein

Untersuchungsauftrag amerikanisches Futterbewertungssystem

LKV Proben-Nr.:

Futtermittelart:

Laboreingang:

Einsender:

Rechnung an Einsender

Rechnung an:

Hersteller:

Flächennutzung: ☐intensiv ☐extensiv **Schnitt:** ☐1. ☐2. ☐3. ☐4. ☐5.

Probenahme-datum:

Probe-nummer:

Tierart: ☐Milchkuh ☐Mutterkuh ☐Schaf/ Ziege

Lagerort:

Probe-nehmer:

TMR-Gruppe: ☐TS1 ☐TS2 ☐Frischk. ☐Hochl. ☐Altmelk.

Erntejahr:

Siliermittel: ☐ja ☐nein

Dateiformat Ergebnis: ☐ PDF ☐ Excel ☐ XML ☐ CSV

Vollanalyse nach dem CNCPS

☐ **Vollanalyse** NIRS

☐ **Vollanalyse** nasschemisch (Probenversand in die USA)
Achtung: erhöhte Kosten und erhöhter Zeitaufwand!

Mineralstoffe und Spurenelemente

☐Calcium (Ca) ☐Phosphor (P) ☐Natrium (Na) ☐Kalium (K) ☐Magnesium (Mg) ☐Kupfer (Cu) ☐Zink (Zn)
☐Mangan (Mn) ☐Eisen (Fe) ☐Bor (B) ☐Molybdän (Mo) ☐Aluminium (Al) ☐Cobalt (Co) ☐Schwefel (S)
☐NaCl ☐Chlorid (Cl) ☐DCAB (Kationen-Anionen-Bilanz mit Na, K, Cl , S)

Mykotoxine, Hefen und Pilze

☐DON (Deoxynivalenol) ☐ZON (Zearalenon) ☐Aflatoxin ☐Ochratoxin ☐T2/HT2 ☐Hefen ☐Pilze

Einzel- und Zusatzuntersuchungen

Alle Parameter des amerikanischen Futterbewertungssystems sind auch als **Einzeluntersuchungen** möglich. Sehen Sie dazu das entsprechende Dokument auf unserer Homepage unter lkvbb.de/formulare ein.
Auch **Zusatzuntersuchung** wie Aminosäuren, Vitamine, etc. sind (teils im Unterauftrag) möglich.

☐ Einzel-, Zusatzuntersuchungen:

Fütterungsberatung

☐ Eine Fütterungsberatung nach dem CNCPS ist erwünscht

Telefonnummer zur Kontaktaufnahme:

Sie haben Fragen? Rufen Sie uns gern unter 033433/ 656-61 an!

Ergebnis über: ☐ Post | ☐ E-Mail:

☐ einer Datenweitergabe wird zugestimmt an:

**Mit diesem Auftrag gilt die vereinfachte Berichterstattung als vereinbart (Prüfberichte wie gewohnt).
Darüberhinausgehende Informationen wie: Prüfverfahren, Messunsicherheit usw. erhalten Sie auf Nachfrage.**

Unterschrift des Einsenders **Betriebsstempel**

Landeskontrollverband
Berlin-Brandenburg eV
Straße zum Roten Luch 1a
15377 Waldsieversdorf

Tel.: 033433/656 61
Fax: 033433/656 74
attestierung@lkvbb.de
www.lkvbb.de

Mitglied im VDLUFA

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19598-01-00

UF3905DOCX
April 2024
Rev. 1.0

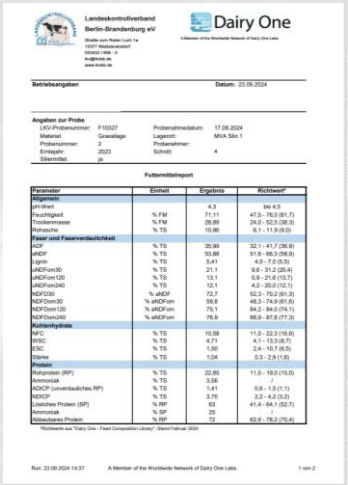
Untersuchungsaufträge unter:
www.lkvbb.de/formulare

3. Futtermittelanalytik nach dem Amerikanischen Futterbewertungssystem

Der Weg der Probe durch das Labor







Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS)

3. Der Weg der Probe durch das Labor



Die Ergebnisse der Futtermittelanalyse in einem Attest

Landeskontrollverband
Berlin-Brandenburg eV

Straße zum Roten Luch 1a
15377 Waldsieversdorf
033433 / 656 - 0
lkv@lkvbb.de
www.lkvbb.de

Dairy One
A Member of the Worldwide Network of Dairy One Labs.

Betriebsangaben **Datum:** 23.09.2024

Angaben zur Probe

LKV-Probenummer:	F10327	Probenahmedatum:	17.09.2024
Material:	Grassilage	Lagerort:	MVA Silo 1
Probenummer:	2	Probenehmer:	
Erntejahr:	2023	Schnitt:	4
Siliermittel:	ja		

Futtermittelreport

Parameter	Einheit	Ergebnis	Richtwert*
Allgemein			
pH-Wert		4,3	bis 4,5
Feuchtigkeit	% FM	71,11	47,5 - 76,0 (61,7)
Trockenmasse	% FM	28,89	24,0 - 52,5 (38,3)
Rohasche	% TS	10,96	6,1 - 11,9 (9,0)
Faser und Faserverdaulichkeit			
ADF	% TS	35,99	32,1 - 41,7 (36,9)
aNDF	% TS	53,88	51,6 - 66,3 (58,9)
Lignin	% TS	5,41	4,0 - 7,0 (5,5)
uNDFom30	% TS	21,1	9,6 - 31,2 (20,4)
uNDFom120	% TS	13,1	5,9 - 21,6 (13,7)
uNDFom240	% TS	12,1	4,2 - 20,0 (12,1)
NDFD30	% aNDF	72,7	52,3 - 70,2 (61,3)
NDFDom30	% aNDFom	59,8	48,3 - 74,9 (61,6)
NDFDom120	% aNDFom	75,1	64,2 - 84,0 (74,1)
NDFDom240	% aNDFom	76,9	66,9 - 87,8 (77,3)
Kohlenhydrate			
NFC	% TS	10,58	11,0 - 22,3 (16,6)
WSC	% TS	4,71	4,1 - 13,3 (8,7)
ESC	% TS	1,50	2,4 - 10,7 (6,5)
Stärke	% TS	1,04	0,3 - 2,9 (1,6)
Protein			
Rohprotein (RP)	% TS	22,85	11,0 - 19,0 (15,0)
Ammoniak	% TS	3,56	/
ADICP (unverdauliches RP)	% TS	1,41	0,6 - 1,5 (1,1)
NDICP	% TS	3,70	2,2 - 4,2 (3,2)
Lösliches Protein (SP)	% RP	63	41,4 - 64,1 (52,7)
Ammoniak	% SP	25	/
Abbaubares Protein	% RP	72	62,6 - 78,2 (70,4)

*Richtwerte aus "Dairy One - Feed Composition Library", Stand Februar 2024

Landeskontrollverband
Berlin-Brandenburg eV

Straße zum Roten Luch 1a
15377 Waldsieversdorf
033433 / 656 - 0
lkv@lkvbb.de
www.lkvbb.de

Dairy One
A Member of the Worldwide Network of Dairy One Labs.

Futtermittelreport - Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Richtwert*
Fett			
Rohfett	% TS	5,43	2,8 - 5,0 (3,9)
Ölsäure (C18:1)	% TS	0,04	/
Linolsäure (C18:2)	% TS	0,20	/
Linolensäure (C18:3)	% TS	1,11	/
TFA	% TS	2,54	/
RUFAL	% TS	1,35	/
Gärprodukte			
Milchsäure (Lactat)	% TS	5,56	1,8 - 8,4 (5,1)
Essigsäure (Acetat)	% TS	2,48	0,2 - 3,7 (2,0)
Buttersäure (Butyrat)	% TS	0,53	0,0 - 1,2 (0,3)
VFA		7,85	3,9 - 11,5 (7,7)
Energie und Energiestufen			
NEL	MJ/ kg TS	5,49	4,5 - 6,0 (5,3)
NEM	MJ/ kg TS	5,44	4,5 - 6,1 (5,3)
NEG	MJ/ kg TS	3,04	2,2 - 3,6 (2,9)
ME	MJ/ kg TS	10,07	/
Weitere Kalkulationswerte			
TDN	% TS	60	55,7 - 65,8 (60,7)
RFV		105	76,7 - 113,2 (95,0)
RFQ		111	107,4 - 144,8 (126,1)
kd	%/ h	8,50	/
Milch	kg/ t	1.826	2830,6 - 3349,1 (3089,9)

*Richtwerte aus "Dairy One - Feed Composition Library", Stand Februar 2024

Hinweise:
Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Erläuterungen zu den verwendeten Abkürzungen finden Sie auf unserer Internetseite.
Die angegebenen Richtwerte beziehen sich auf das Minimum und Maximum der von Dairy One untersuchten Proben. Die Werte in Klammern geben den Mittelwert wieder.
Sollten Sie weitere Fragen haben, stehen wir Ihnen gern telefonisch (033433/ 656-61) oder per E-Mail zur Verfügung.

B. Boss
Leiterin Futter- und Bodenattestierung

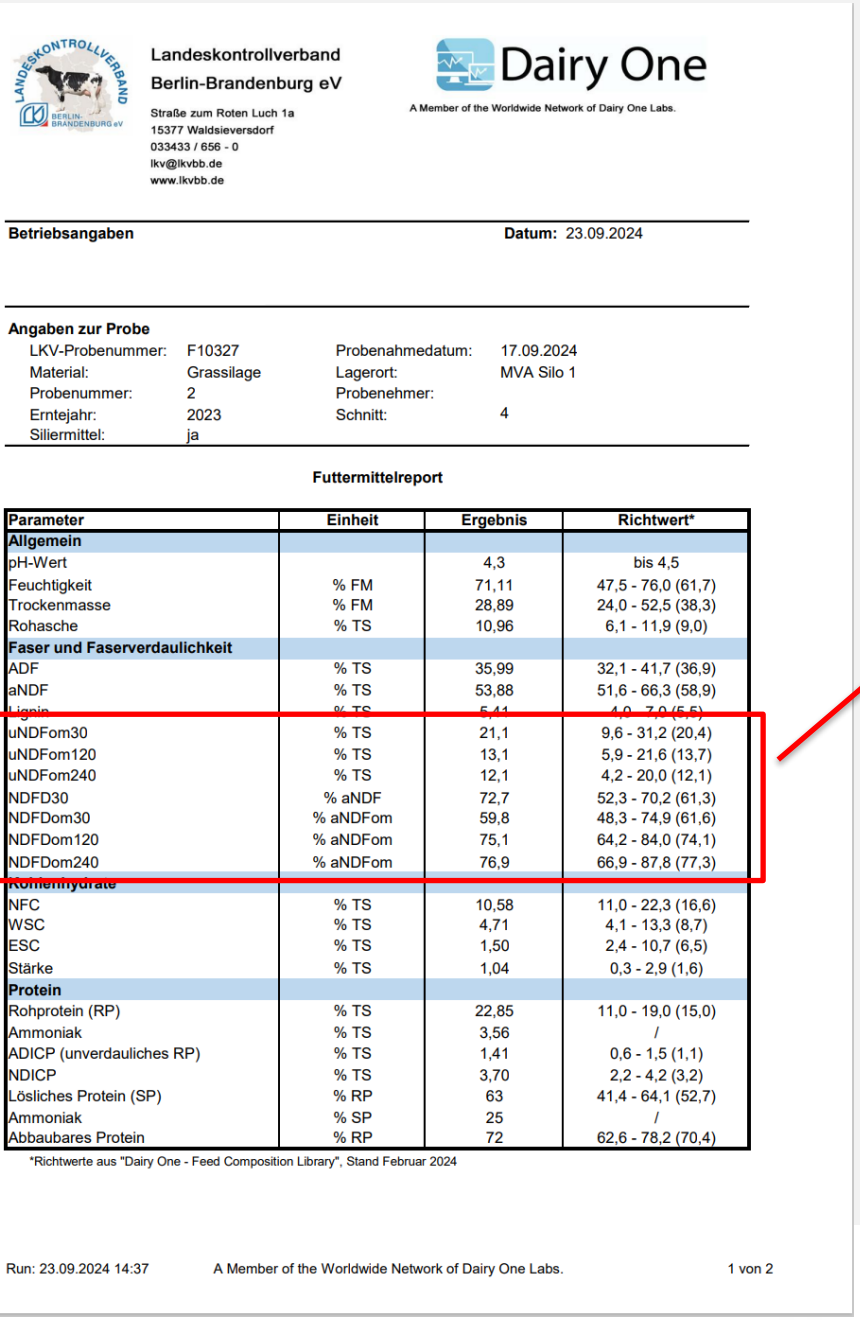
4. Strukturversorgung im Amerikanischen Futterbewertungssystem

- Schlüsselparameter im CNCPS bei der Strukturversorgung: NDF
- Bestimmung der Verdaulichkeit, Ziel: möglichst hohe NDF-Verdaulichkeit
- Höhere NDF-Verdaulichkeit bedeutet weniger unverdauliches Lignin

Vorteile einer hohen NDF-Verdaulichkeit:

- Bessere Futterausnutzung, v.a. bei hoher Futteraufnahme
- mehr Energie für Pansenmikroben, um Mikrobenprotein zu bilden
- Steigerung der Futtereffizienz

Rohfett				
NFC			A1	FFS (Essig-, Propion-, Buttersäure)
			A2	Milchsäure
			A3	Andere organische Säuren
			A4	Wasserlösliche Kohlenhydrate (Zucker, Fruktane)
			B1	Stärke
NDF			B2	Lösliche Faser (Hemizellulose, Pektine)
	ADF		B3	Potenziell verdauliche Faser (Cellulose)
		ADL	C	Unverdauliche Faser (Lignin)



Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg eV

Straße zum Roten Luch 1a
15377 Waldsieversdorf
033433 / 656 - 0
lkv@lkvbb.de
www.lkvbb.de

Dairy One
A Member of the Worldwide Network of Dairy One Labs.

Betriebsangaben **Datum:** 23.09.2024

Angaben zur Probe

LKV-Probenummer:	F10327	Probenahmedatum:	17.09.2024
Material:	Grassilage	Lagerort:	MVA Silo 1
Probenummer:	2	Probenehmer:	
Erntejahr:	2023	Schnitt:	4
Siliermittel:	ja		

Futtermittelreport

Parameter	Einheit	Ergebnis	Richtwert*
Allgemein			
pH-Wert		4,3	bis 4,5
Feuchtigkeit	% FM	71,11	47,5 - 76,0 (61,7)
Trockenmasse	% FM	28,89	24,0 - 52,5 (38,3)
Rohasche	% TS	10,96	6,1 - 11,9 (9,0)
Faser und Faserverdaulichkeit			
ADF	% TS	35,99	32,1 - 41,7 (36,9)
aNDF	% TS	53,88	51,6 - 66,3 (58,9)
Lignin	% TS	5,41	4,0 - 7,0 (5,5)
uNDFom30	% TS	21,1	9,6 - 31,2 (20,4)
uNDFom120	% TS	13,1	5,9 - 21,6 (13,7)
uNDFom240	% TS	12,1	4,2 - 20,0 (12,1)
NDFD30	% aNDF	72,7	52,3 - 70,2 (61,3)
NDFDom30	% aNDFom	59,8	48,3 - 74,9 (61,6)
NDFDom120	% aNDFom	75,1	64,2 - 84,0 (74,1)
NDFDom240	% aNDFom	76,9	66,9 - 87,8 (77,3)
Kohlenhydrate			
NFC	% TS	10,58	11,0 - 22,3 (16,6)
WSC	% TS	4,71	4,1 - 13,3 (8,7)
ESC	% TS	1,50	2,4 - 10,7 (6,5)
Stärke	% TS	1,04	0,3 - 2,9 (1,6)
Protein			
Rohprotein (RP)	% TS	22,85	11,0 - 19,0 (15,0)
Ammoniak	% TS	3,56	/
ADICP (unverdauliches RP)	% TS	1,41	0,6 - 1,5 (1,1)
NDICP	% TS	3,70	2,2 - 4,2 (3,2)
Lösliches Protein (SP)	% RP	63	41,4 - 64,1 (52,7)
Ammoniak	% SP	25	/
Abbaubares Protein	% RP	72	62,6 - 78,2 (70,4)

*Richtwerte aus "Dairy One - Feed Composition Library", Stand Februar 2024

Run: 23.09.2024 14:37 A Member of the Worldwide Network of Dairy One Labs. 1 von 2

uNDFom30, 120, 240
→ NDFom, die nach 30, 120, 240 h nicht verdaut wurde

NDFDom30, 120, 240
→ NDFom, die nach 30, 120, 240 h verdaut wurde

uNDFom 240
→ Teil der NDF, der nicht verdaut wird

5. Energiestufen im Amerikanischen Futterbewertungssystem

Landeskontrollverband
Berlin-Brandenburg eV
Straße zum Roten Luch 1a
15377 Waldsieversdorf
033433 / 656 - 0
lkv@lkvbb.de
www.lkvbb.de

Dairy One
A Member of the Worldwide Network of Dairy One Labs.

Futtermittelreport - Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Richtwert*
Fett			
Rohfett	% TS	5,43	2,8 - 5,0 (3,9)
Ölsäure (C18:1)	% TS	0,04	/
Linolsäure (C18:2)	% TS	0,20	/
Linolensäure (C18:3)	% TS	1,11	/
TFA	% TS	2,54	/
RUFAL	% TS	1,35	/
Gärprodukte			
Milchsäure (Lactat)	% TS	5,56	1,8 - 8,4 (5,1)
Essigsäure (Acetat)	% TS	2,48	0,2 - 3,7 (2,0)
Buttersäure (Butyrat)	% TS	0,53	0,0 - 1,2 (0,3)
VFA		7,85	3,9 - 11,5 (7,7)
Energie und Energiestufen			
NEL	MJ/ kg TS	5,49	4,5 - 6,0 (5,3)
NEM	MJ/ kg TS	5,44	4,5 - 6,1 (5,3)
NEG	MJ/ kg TS	3,04	2,2 - 3,6 (2,9)
ME	MJ/ kg TS	10,07	/
Weitere Kalkulationswerte			
TDN	% TS	60	55,7 - 65,8 (60,7)
RFV		105	76,7 - 113,2 (95,0)
RFQ		111	107,4 - 144,8 (126,1)
kd	%/ h	8,50	/
Milch	kg/ t	1.826	2830,6 - 3349,1 (3089,9)

*Richtwerte aus "Dairy One - Feed Composition Library", Stand Februar 2024

Hinweise:
Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Erläuterungen zu den verwendeten Abkürzungen finden Sie auf unserer Internetseite.
Die angegebenen Richtwerte beziehen sich auf das Minimum und Maximum der von Dairy One untersuchten Proben. Die Werte in Klammern geben den Mittelwert wieder.
Sollten Sie weitere Fragen haben, stehen wir Ihnen gern telefonisch (033433/ 656-61) oder per E-Mail zur Verfügung.

NEL
Netto-Energie für Milchleistung (lactation)

NEM
Netto-Energie für Erhaltung (maintenance)

NEG
Netto-Energie für Lebendmasse-Veränderung (growth)

ME
Umsetzbare (metabolisierbare) Energie

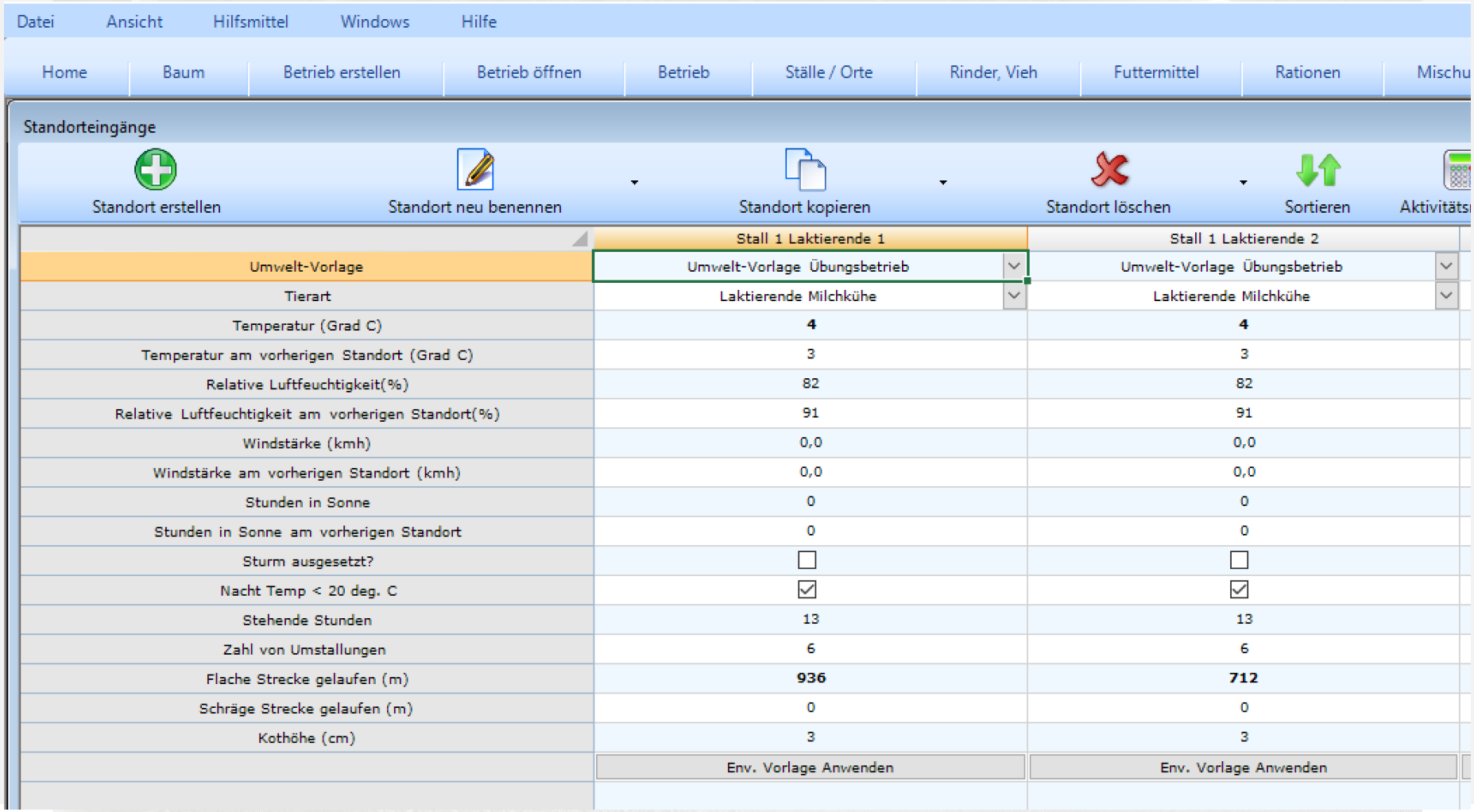
6. Verrechnung der erhobenen Tierdaten

Input zum Tier

Rinder Gruppe erstellen | Rinder Gruppe umbenennen | Rinder Gruppe kopieren | Rinder Gruppe entfernen | Rinder Gruppe einfügen | Sortie

	Leistungsgruppe 1	Leistungsgruppe 2
Stall / Ort	Stall 1 Laktierende 1	Stall 1 Laktierende 2
Rezept / Ration		
Tierart	Laktierende Milchkühe	Laktierende Milchkühe
Anzahl von Tieren	50	86
Tage im Kreislauf	365	365
Alter (Monate)	41,00	52,00
Trächtigkeitstag	60	100
Tage nach Kalbung	160	200
Zwischenkalbezeit	13,00	13,00
Laktationsnummer	2	3
Kalb Geburtsgewicht (kg)	37	37
Erstkalbealter (in Monaten)	25,40	25,40
Milchmenge (kg/Tag)	**45,0**	**45,0**
Milchfett	**4,00**	**4,00**
Wahres Milcheiweiß	**3,40**	**3,40**
Milch Rohprotein	3,66	3,66
Laktose	4,78	4,78
IOFC Berechnung	**Vorhergesagte Milchstand verwenden**	**Vorhergesagte Milchstand verwenden**
BCS (1-5)	3,00	3,00
Ziel BCS (1-5)	3,00	3,00
Tage, um Ziel BCS zu erreichen	100	100
Zuchtart	Milchvieh	Milchvieh
Züchtungssystem	Reinrassig	Reinrassig
Primäre Rasse	Holstein	Holstein
Zusatzstoff	Keine	Keine
Haartiefe (cm)	0,6	0,6
Verschmutzung Haarkleid	Etwas Matsch	Etwas Matsch
Atmung	Rapide/Schwach	Rapide/Schwach
gewogenes Gewicht?	Wahr	Wahr
Wie soll die Zunahme berechnet werden?	Eingegebene Tageszunahme verwenden	Eingegebene Tageszunahme verwenden

7. Verrechnung der erhobenen Umweltdaten



	Stall 1 Laktierende 1	Stall 1 Laktierende 2
Umwelt-Vorlage	Umwelt-Vorlage Übungsbetrieb	Umwelt-Vorlage Übungsbetrieb
Tierart	Laktierende Milchkühe	Laktierende Milchkühe
Temperatur (Grad C)	**4**	**4**
Temperatur am vorherigen Standort (Grad C)	3	3
Relative Luftfeuchtigkeit(%)	82	82
Relative Luftfeuchtigkeit am vorherigen Standort(%)	91	91
Windstärke (kmh)	0,0	0,0
Windstärke am vorherigen Standort (kmh)	0,0	0,0
Stunden in Sonne	0	0
Stunden in Sonne am vorherigen Standort	0	0
Sturm ausgesetzt?	☐	☐
Nacht Temp < 20 deg. C	☑	☑
Stehende Stunden	13	13
Zahl von Umstallungen	6	6
Flache Strecke gelaufen (m)	**936**	**712**
Schräge Strecke gelaufen (m)	0	0
Kothöhe (cm)	3	3
	Env. Vorlage Anwenden	Env. Vorlage Anwenden

8. Neue Versorgungsempfehlungen der GfE für Milchkühe

- Seit September 2023 neue Versorgungsempfehlungen für Milchkühe vom Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE)

→ Anpassung an moderne Produktionsbedingungen und internationale Standards

Was ist neu?

Dynamisches Futterbewertungssystem

Berücksichtigung von Veränderungen der Futterumsetzung im Pansen bei steigender Futteraufnahme

Fütterung entsprechend des individuellen Leistungsniveaus und eingesetzter Futtermittel

8. Neue Versorgungsempfehlungen der GfE für Milchkühe

Grobe Änderungen auf einen Blick:

- Anstelle der NEL (Nettoenergie Laktation) wird die Energie für alle Wiederkäuer als ME (Umsetzbare Energie) angegeben
- Berücksichtigung der Verdaulichkeit der organischen Masse
- Nutzbares Rohprotein (nXP) wird vom dünndarmverdaulichen Rohprotein (siDP) abgelöst (bezeichnet die Summe dünndarmverdaulicher Aminosäuren)
- Schätzung des Gehalts dünndarmverdaulicher Aminosäuren im Futter möglich

→ Aussagen über den Gehalt essentieller Aminosäuren in Futtermitteln sowie entsprechende Rationsgestaltung möglich

- Berücksichtigung des Futteraufnahmevermögens (FAN)
- Faserfraktionen ADF und NDF lösen die Rohfaser (RFa) ab

8. Neue Versorgungsempfehlungen der GfE für Milchkühe

Erfordert Anpassungen von…

- DLG-Tabellen
- Futtermittelanalysen
- Lehrbücher, Unterrichtsmaterialien, Beratungsunterlagen
- Praktische Anwendung des Deutschen Futterbewertungssystem
- Lehre in Berufsschule, Hochschule und Universität
- Programme zur Rationsberechnung
- Fütterungs- und Milcherzeugerberatung









Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!









5. Literaturverzeichnis

Hütter, K.; Maierhofer, R.; Obermaier, A.; Bellof, G. (2000): Zur Futterbewertung und Rationsgestaltung für Milchkühe: ein Vergleich zwischen amerikanischem und deutschem System

Chudy, A. (2001): Energieumsatz: Einflussfaktoren, Modellierung und energetische Futterbewertung. 3. Mitteilung: Zur energetischen Futterbewertung in Deutschland. Lohmann Information 2/2001. 13 Seiten

Südekum, K.-H. (2001): Fachliche Grundlagen internationaler Futterbewertungssysteme für Milchkühe und Zukunftsperspektiven für die deutschen Empfehlungen (Energie, Protein, Aminosäuren)

Unbekannt (2021a): ABC der Nährstoffanalyse. Rock River Laboratory Europe. Online verfügbar unter: www.RockRiverLab.eu. 4 Seiten

Unbekannt (2021b): Mehr Milch mit der US-Futteranalyse?. Top agrar 08/2017 Fütterung. 7 Seiten.