

vit informiert

**MoMiNE**

# Erfolg messbar machen: MLP zur Abschätzung der N-Ausscheidung nutzen

MoMiNE Abschlusstagung Braunschweig, 02.12.2025

Joachim Braunleder

*„Modellierung der N-Ausscheidung von Milchrindern zur Verbesserung der Nationalen Emissionsinventare und der einzelbetrieblichen Einschätzung ( MoMiNE )“*

- internationale Verpflichtung: Ausstoß von Treibhausgasen und Luftschadstoffen reduzieren
  - Reduzierung der Ammoniak (NH<sub>3</sub>)-Emissionen in Deutschland bis 2030 um 29 % (gegenüber 2005)
- **mit Milchharnstoffgehalten und Tierleistung aus der MLP sind tierische Harn-N-Ausscheidungen in Abhängigkeit von Fütterung und Milchleistung darstellbar**
- **10,18 Mio. MLP-Ergebnisse auf Herdenebene aus dem Zeitraum 2005 - 2022**
  - von vit und RDV bis Herbst 2023 an Thünen Institut (TI) geliefert
  - mit Zustimmung der Milchkontrollverbände
  - Auswertung durch Projektpartner

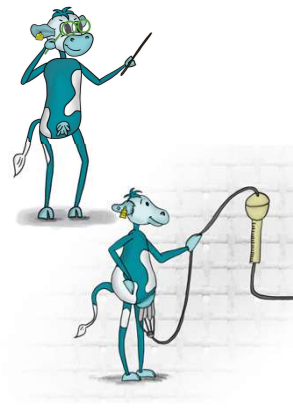
→ Ziel: **Optimierung der nationalen Emissionsberichterstattung**

# MoMiNE – Datenlieferung aus der MLP



→ **bereitgestellte Projektdaten** wurden routinemäßig im Rahmen der MLP erfasst

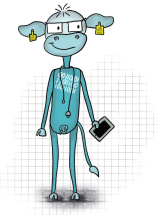
- LKV-Code, Bundesland, Regierungsbezirk, Kreis (nach amtlichem Gemeindeschlüssel AGS), laufende Betriebsnummer (anonym)
- Datum der Milchkontrolle (Prüfdatum)
- zum jeweiligen Prüftag: Kuhzahl Herde gemolken, Kuhzahl Herde geprüft
- zum jeweiligen Prüftag: **Milch-kg Herde**, Fettprozent Herde, **Eiweißprozent Herde**
- **mittlerer Harnstoffgehalt Herde** (ppm) (arithmetisches und gewogenes mittel)
- am Prüftag: durchschnittliche Melktage der Herde (Anzahl)
- Rasseanteile für die **Rassen** bzw. Rassegruppen Schwarzbunt, Rotbunt, Jersey, Braunvieh, Fleckvieh und Sonstige (%)
- (Weidehaltung, Ökobetrieb)



## MoMiNE – Ergebnisse

- Auswertung von bundesweiten Fütterungsdaten aus der letzten 20 Jahren
  - **Abnahme Rohprotein-Gehalt im Futter bei gleichzeitig gestiegener Futteraufnahme und gesunkenem Milchharnstoffgehalt (→ optimierte Fütterung)**
  - **Milchharnstoffgehalt als Proxy zur Ermittlung der Stickstoffausscheidungen geeignet**
- Ableitung einer neuen Schätzformel für N-Ausscheidungen
  - **optimierte Schätzformel mit besserer Anpassungsgüte** (Honig et al., 2024)

$$\text{N-Ausscheidungen [g/Tag]} = -235,2 + 4,8 * \text{Milchmenge [ kg/Tag]} + 0,8 * \text{Milchharnstoffgehalt [ppm]} + 84,1 * \text{Milcheiweißgehalt [\%]}$$



- zukünftige Verwendung der optimierten Schätzformel für die Berechnung im Emissionsinventar
  - für die Rassen Holstein, Fleckvieh, Braunvieh (?)
  - **bereits vollzogene Minderung der N-Ausscheidungen aufgrund Optimierung von Futter und Fütterung (verminderte N-Aufnahme) kann mit Milchkontrolldaten im zeitlichen Verlauf abgebildet werden**
  - Vereinbarungen zur Bereitstellung von Routinedaten durch Milchkontrollverbände in Vorbereitung

# Projekt MoMiNE – Fazit

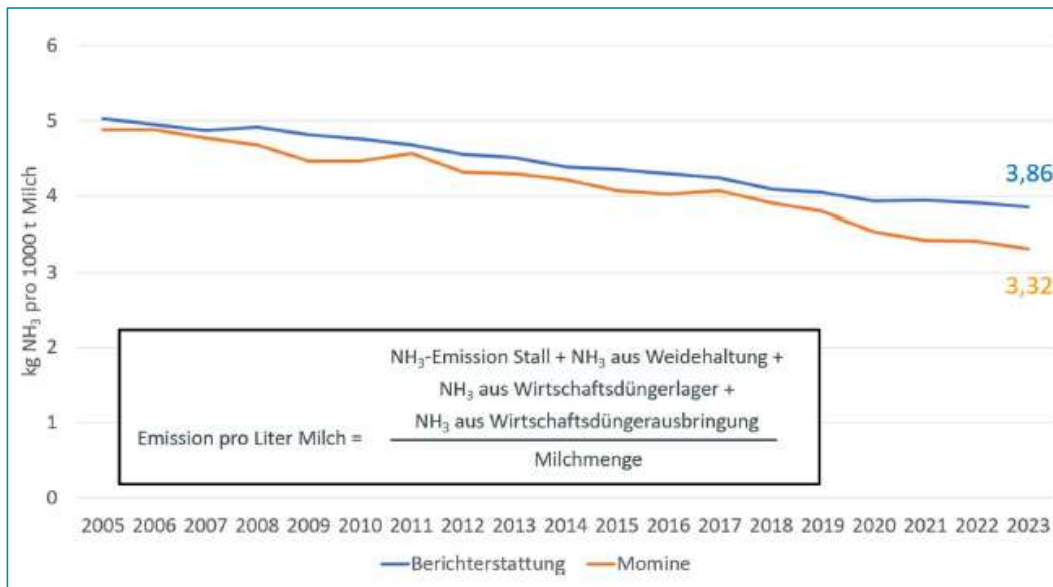


Abb.: Thünen-Institut

- Ammoniakemissionen konnten bereits deutlich reduziert werden
- Angestrebte Reduktionsziele können erreicht werden
- **N-Ausscheidungen können betriebsindividuell geschätzt werden**

- **Voraussetzungen** für eine einheitliche Berechnung aus der MLP sind gegeben
- **Wie kann die optimierte Schätzformel einzelbetrieblich genutzt / angewendet werden?**



# Milchleistungsprüfung (MLP)

- regelmäßige Prüfung aller aktiven Kühe in der **Milchkontrolle** (Tierdaten und Milchproben)
- Analyse der Milchproben
  - Fett, Eiweiß, Laktose, Zellzahl
  - **Harnstoff**, Gefrierpunkt, pH-Wert
  - MIR-Spektraldaten
- **Zusammenführung** von Tierdaten und Milchanalyseergebnissen (Rechenstellen)
- **Auswertungen** zu Leistung, Gesundheit, Tierwohl, Fütterung, Zucht
- Bereitstellung der **Ergebnisse**
  - Monats- und Jahresberichte (Post, Email)
  - Webanwendungen und Apps
  - PC-Datenbereitstellung für Herdenmanagementsysteme und Auswertungsprogramme
  - Daten für wissenschaftliche Zwecke
  - zukünftig: für die **Emissionsberichterstattung**

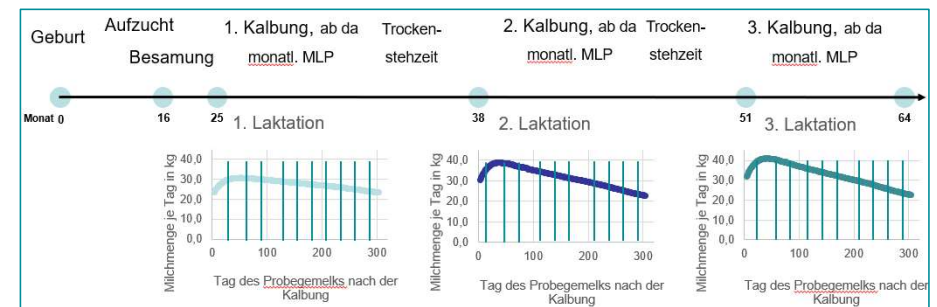


Abb.: vit



Abb.: FOSS

## Einzelbetriebliche Anwendung

### ■ Diskussionspunkte mit Blick auf die Ergebnisse aus MoMiNE

- Möglichkeiten der Darstellung auf betrieblicher Ebene in Verbindung mit Tierwohl, Tiergesundheit, Leistung / Effizienz und Zucht?
- Einfluss / Überwachung der Fütterung in Hinblick auf die genannten Aspekte?
- Wirtschaftlichkeit und Ökologie?
- Berücksichtigung im Bereich der Düngung (Bedarf, Minimierung von Verlusten, Bodenfruchtbarkeit, ...)
- Emissions- und Baurecht?

Das betriebliche Management wird im MLP-Berichtswesen bereits adressiert:

- **Erhaltung von Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Leistungsbereitschaft**
- lange **Nutzungsdauer** mit hoher Lebenstagsleistung, lange Laktationen
- **bedarfsgerechte Fütterung** mit effizienter Verwertung von Energie und Protein aus dem Futter
- angepasster **Tierbestand**, weniger Futter und verringertes Düngeraufkommen
- Berücksichtigung von Tiergesundheit, Persistenz und Effizienz in der **Zucht**
- **Minderungen** von Stickstoff- und Treibhausgasemissionen
- ...

## MLP-Berichte

### Fruchtbarkeitsinformationen (Kalbungen/Belegungen der letzten 12 Monate)

Kuhbestand				Färsenbestand				Besamungsintervall		
	Anzahl	Betrieb ø	Vergleich ø		Anzahl	Betrieb ø	Vergleich ø	18 - 24 Tage		>24 Tage
ZKZ	30	451	417	EKA	9	25	27	Betrieb	6	12
Rastzeit	24	99	100	EBA	12	15	17	ab 2. La	5	10
Güstzeit	26	174	140	FKA	16	17	18	1. Lakt.	1	2
NR90 %	16	70	57	NR90 %	12	86	69	Färsen	0	4
BSI	27	2,0	1,9	BSI	16	1,8	1,6			

Fruchtbarkeit

### Gesamtleistung

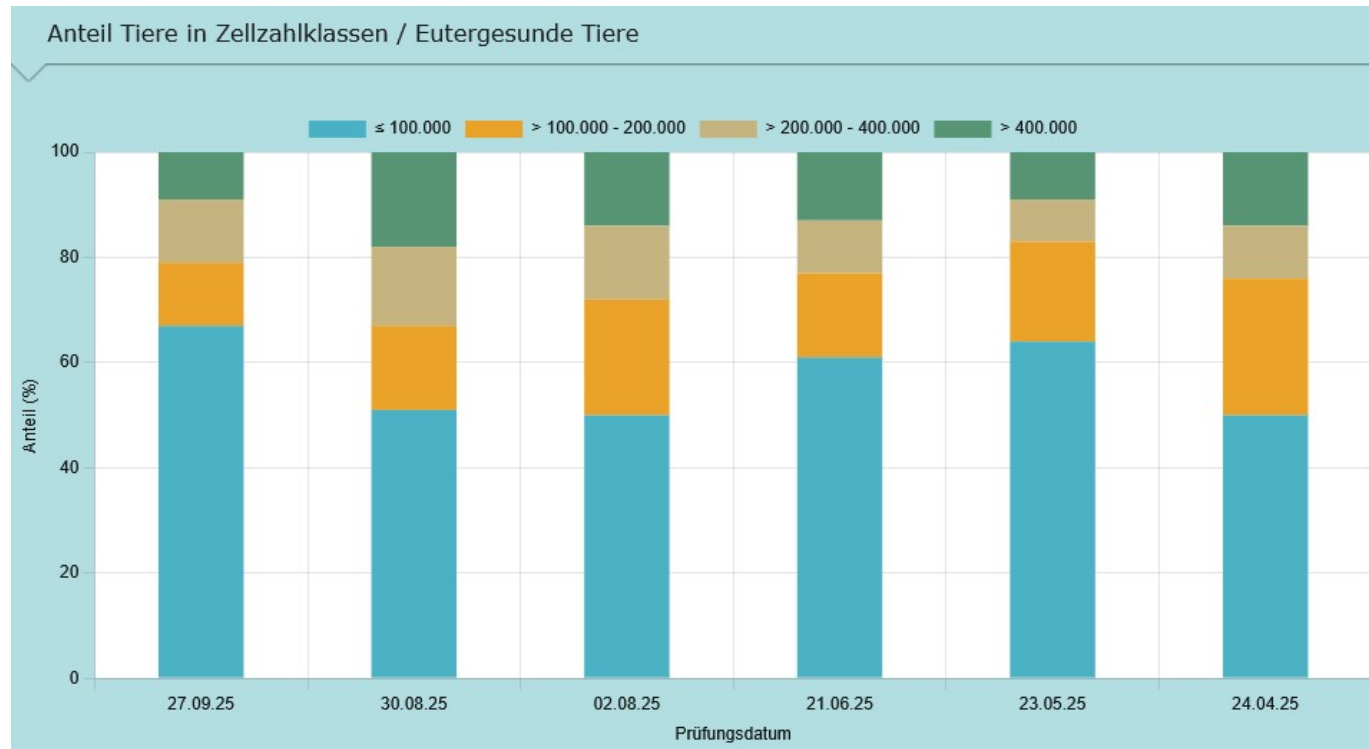
### Nutzungsdauer

	Anzahl	Mkg	Fkg	Ekg	Mkg z. Vorjahr	Mkg Vergl. ø	ø Mkg je Ftg Lebgt		Monate	Monate z. Vorjahr	Monate Vergl. ø
lebender Bestand	36	32585	1350	1160	-1342	24168	31,2	18,0	34,4	-0,8	29,2
Merzungen i. 12 Mo.	9	49706	2051	1757	-10575	32630	30,2	20,0	54,1	-7,3	41,2

Gesamtleistung und Nutzungsdauer



## ■ Eutergesundheitsmonitoring nach DLQ-Richtlinie 2.0

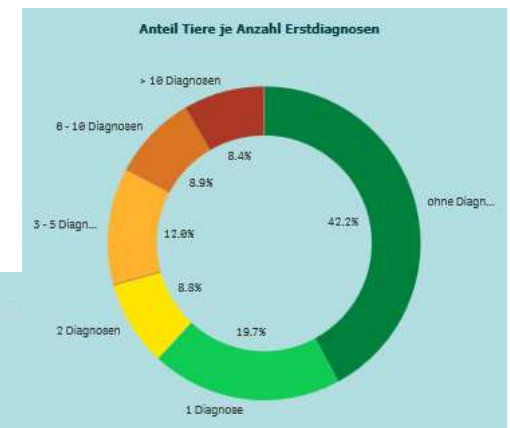
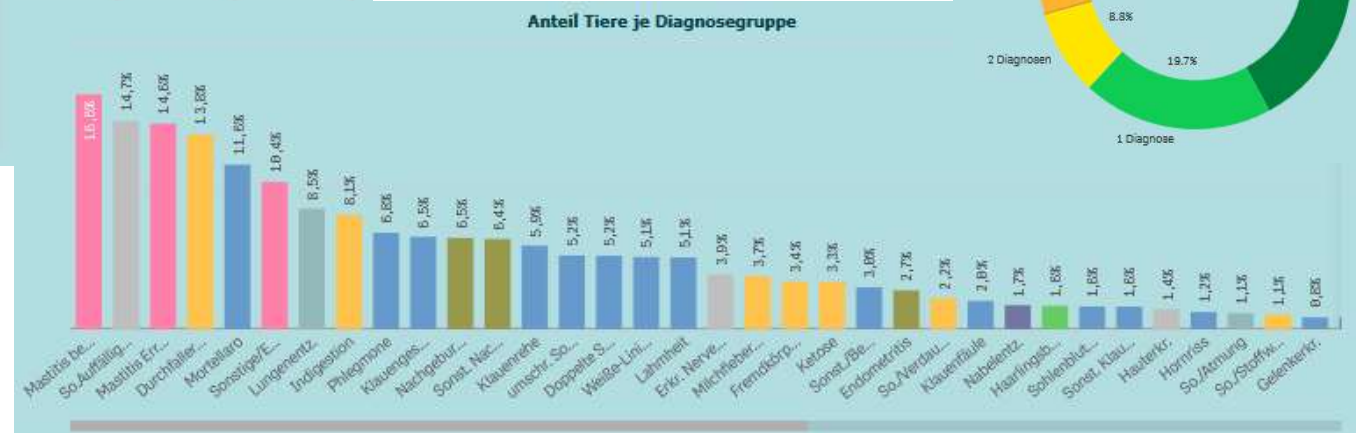
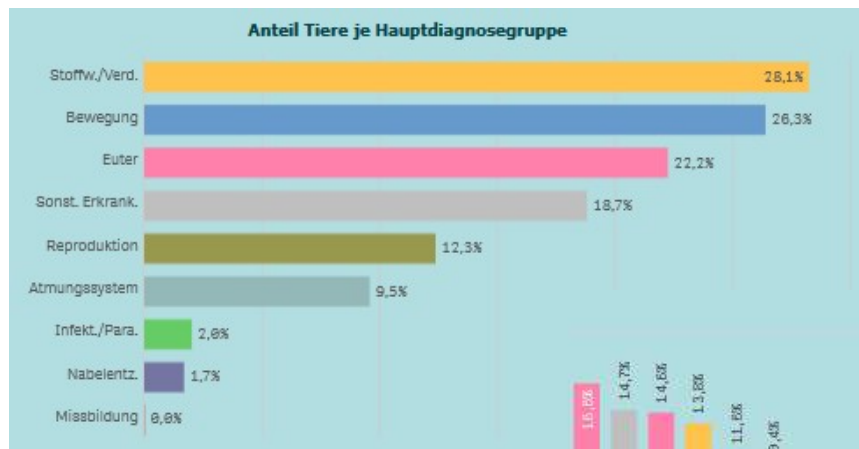


Bsp.: Anteil Tiere in Zellzahlklassen

- Zellzahlentwicklung
- Neuinfektionsraten
- Mastitisrate 1. Laktation
- schlechte Heilungsaussichten

# Gesundheitsdaten

## ■ Erfassung und Auswertung von Gesundheitsdaten (Diagnosen)



Gesund\_Analyse

# Q Check



Indikator	Warnwert	- -	-	Median	+	++	Zielwert
Anteil eutergesunder Kühe (Milchzellgehalt $\leq 100.000$ /ml Milch)	$\leq 50$	41,0	50,5	59,9	68,0	74,5	$\geq 75$
Anteil Tiere mit deutlich erhöhtem Zellgehalt (Milchzellgehalt $> 400.000$ /ml Milch)	$\geq 15$	20,6	15,7	11,6	8,0	5,5	$\leq 5$
Neunfektionsrate in der Laktation [%]	$\geq 25$	29,4	23,3	18,1	14,1	11,1	$\leq 15$
Erstlaktierendenmastitisrate [%]	$\geq 30$	50,0	36,7	25,9	16,7	5,6	$\leq 15$
Anteil chronisch kranker Tiere mit schlechten Heilungsaussichten [%]	$\geq 5$	3,0	1,9	1,0	0,3	0,0	$\leq 1$
Neunfektionsrate Trockenperiode [%]	$\geq 30$	50,0	35,6	25,0	15,8	6,9	$\leq 15$
Heilungsrate in der Trockenperiode [%]	$\leq 50$	32,3	44,8	57,6	68,8	79,2	$\geq 75$
Anteil Tiere mit Fett/Eiweiß-Quotienten $\geq 1,5$ in den ersten 100 Laktationstagen	$\geq 15$	22,8	15,6	10,0	6,3	3,9	$\leq 10$
Anteil Kühe mit FEQ $< 1,0$ in den ersten 100 Laktationstagen [%]	$\geq 15$	20,9	14,6	9,1	5,1	2,5	$\leq 5$
Merzungs-/Abgangsrate der Kühe [%]	$\geq 40$	43,2	35,8	29,1	22,9	17,3	$\leq 25$
Nutzungsdauer der gemerzten Kühe (Monate)	$\leq 30$	29,2	34,6	41,2	49,4	59,8	$\geq 48$
Frühe Kälberverluste bei Erstkalbinnen bis Tag 7 [%]	$\geq 10$	17,6	11,1	5,5	0,0	0,0	$\leq 5$
Frühe Kälberverluste bei Mehrkalbskühn bis Tag 7 [%]	$\geq 10$	12,7	8,7	5,3	2,1	0,0	$\leq 5$
Kuhmortalität [%]	$\geq 5$	10,8	7,2	4,1	1,7	0,0	$\leq 2$
Anteil Kälberverluste Tag 8-28 [%]	$\geq 10$	5,4	2,8	0,9	0,0	0,0	$\leq 5$
Anteil Aufzuchtverluste Tag 29-180 [%]	$\geq 10$	5,2	2,7	0,0	0,0	0,0	$\leq 5$

- 16 Indikatoren aus den Bereichen Eutergesundheit, Stoffwechselgesundheit und Tierverluste/Nutzungsdauer
- Q Check-Report: Unterstützung des betrieblichen Managements und der betrieblichen Eigenkontrolle
- nationales Tierwohlmonitoring



# Freiwillige verlängerten Rastzeit (FVRZ)

- Ermittlung einer Besamungsempfehlung → Wird ein Tier aktuell oder früher besamt?

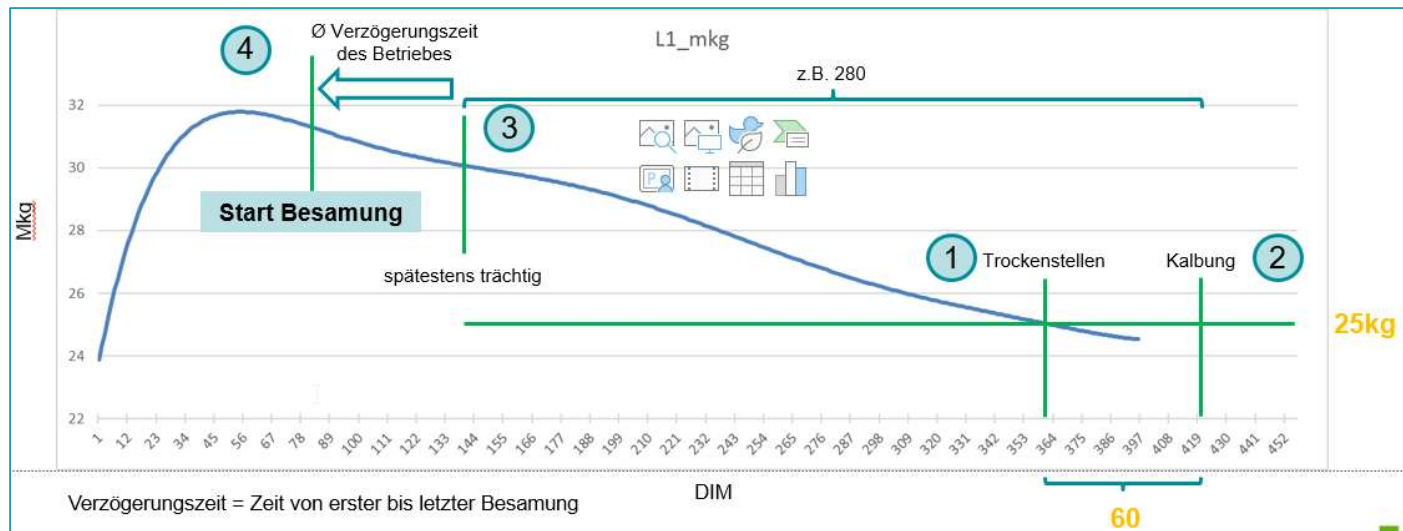


Abb.: vit

→ Nutzung von Informationen zur phänotypischen **Persistenz**

# Zuchtwerte in NETRINDmobil

RZÖko					141
Zuchtwerte					
641	0.35	0.08	123	87	
Mkg	F-%	E-%	RZM	RZD	
120	120	126	113	105	
RZS	RZE	RZN	RZR	RZPers	
115	116	128	90		
RZKm	RZKd	RZGesund	RZFE		
Teilzuchtwerte Exterieur (RZE)					
105	117	99	120		
Milchtyp	Körper	Fundamen	Euter		
Teilzuchtwerte Gesundheit (RZGesund)					
110	121	124	121	111	
RZEuterfit	RZKlaue	DDControl	RZRepro	RZMetabo	
Funktionale Merkmale					
111	119	112	107	117	
KON	KVd	TGd	MVH	BCS	
117					
RZKälberfi					

NETRINDmobil

- Mit Merkmalen zu Leistung, Nutzungsdauer, Fruchtbarkeit, Persistenz, Gesundheit, Futtereffizienz

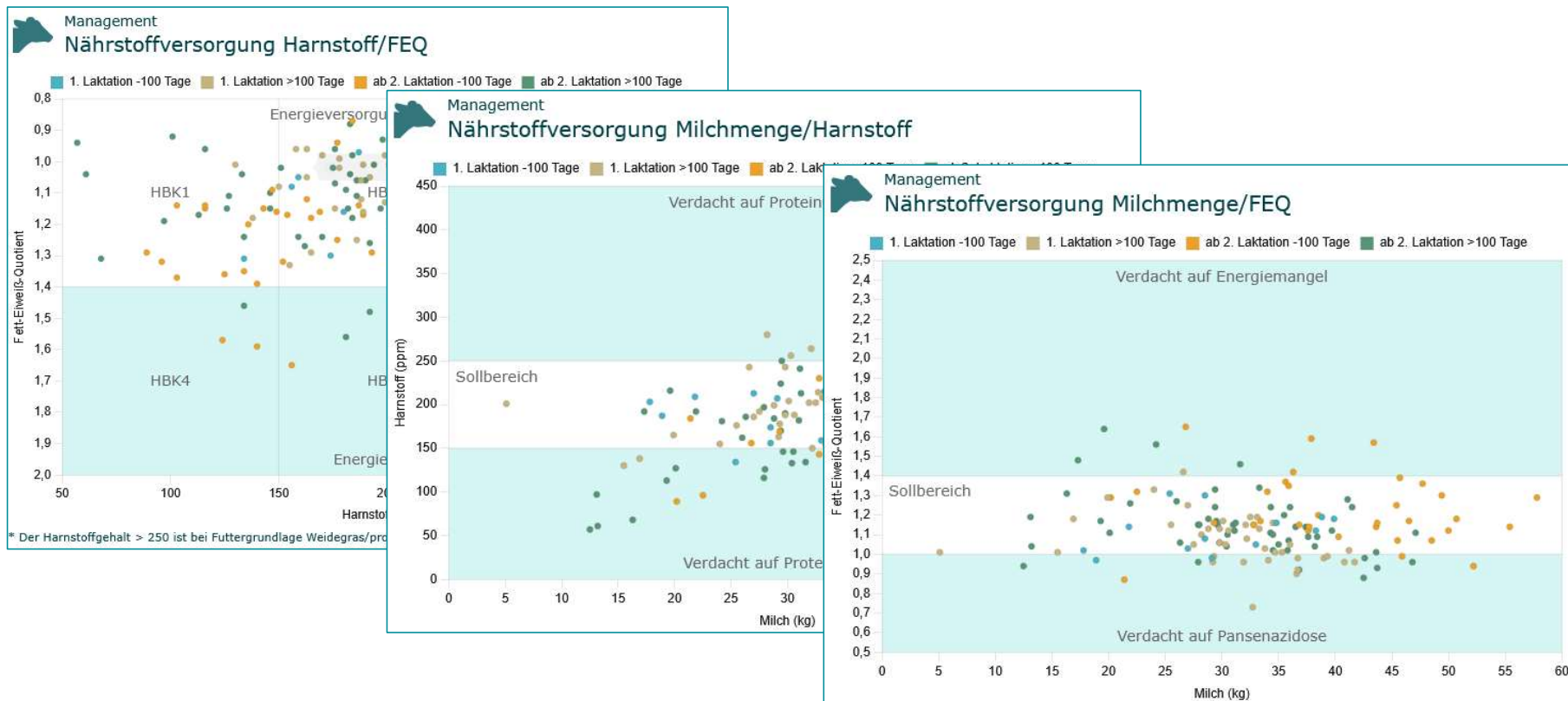
## ■ Berücksichtigungen der Empfehlungen aus dem DLG-Merkblatt 451 (2. Auflage, Stand 01/2022)

Harnstoffübersicht Laktationsgruppen						
Melktage/Laktation	gemolk. Kühe	Mkg	F-%	E-%	FEQ	Hst
<b>6 - 100</b>	11	38,3	4,42	3,12	1,42	186
Hohe Fettgehalte deuten auf einen Abbau von Körperfett hin und können ein Hinweis auf subklinische Ketose sein. Ein hoher FEQ deutet auf einen Energiemangel hin. Bei Kühen mit ° Kontrolle des Allgemein- und Gesundheitszustands.						
<b>101 - 200</b>	8	36,8	3,20	2,91	1,10	223
Der geringe Eiweißgehalt zeigt eine geringe Futteraufnahme an. Der geringe Fettgehalt deutet einen Strukturmangel bzw. subklinische Azidose an. Wiederkauverhalten und ggf. Ration prüfen! Bedarfsgerechte Energieversorgung.						
<b>&gt; 200</b>	14	30,0	4,66	3,79	1,23	231
Der hohe Eiweißgehalt in dieser Gruppe zeigt einen Energieüberschuss an; Verfettungsgefahr, BCS prüfen! Bedarfsgerechte Energieversorgung.						
<b>1. Laktation</b>	9	29,4	4,32	3,24	1,33	209
Bedarfsgerechte Energieversorgung. Das Mittel gibt keinen Hinweis auf Fütterungsunausgewogenheit.						
<b>2. Laktation</b>	8	35,4	3,97	3,26	1,22	145
Futterproteinbedarf nicht gedeckt. Bedarfsgerechte Energieversorgung.						
<b>≥ 3. Laktation</b>	16	36,8	4,31	3,47	1,24	251
Ein erhöhter Harnstoffgehalt belastet den Stoffwechsel und wirkt sich negativ auf die Tiergesundheit aus. Bedarfsgerechte Energieversorgung.						

→ Grundlage waren u.a. 7,37 Mio. MLP-Datensätze von 946 Tsd. Kühen aus Deutschland und Luxemburg

Harnstoffübersicht nach Laktationsklassen

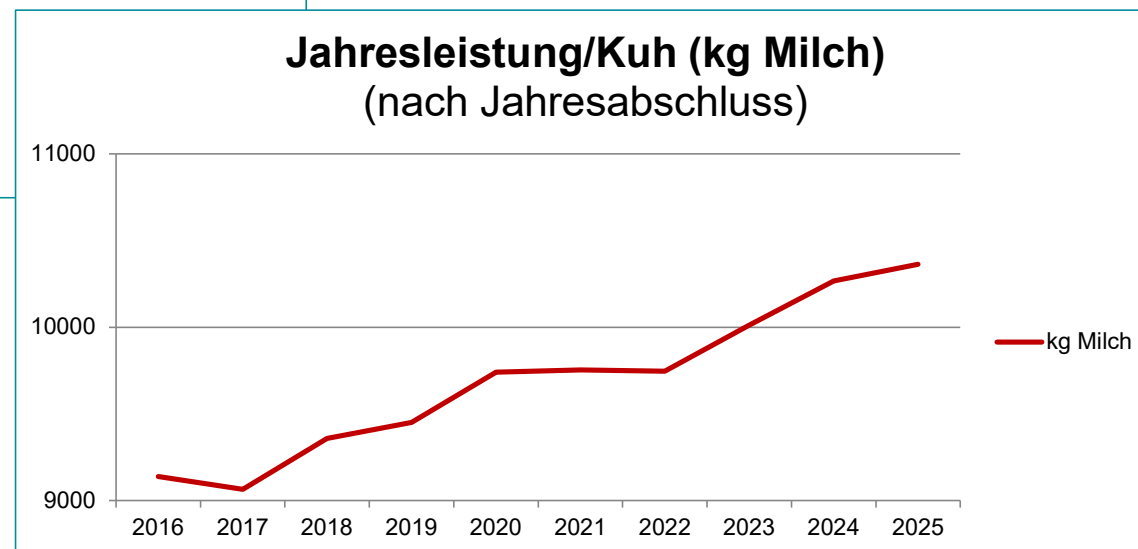
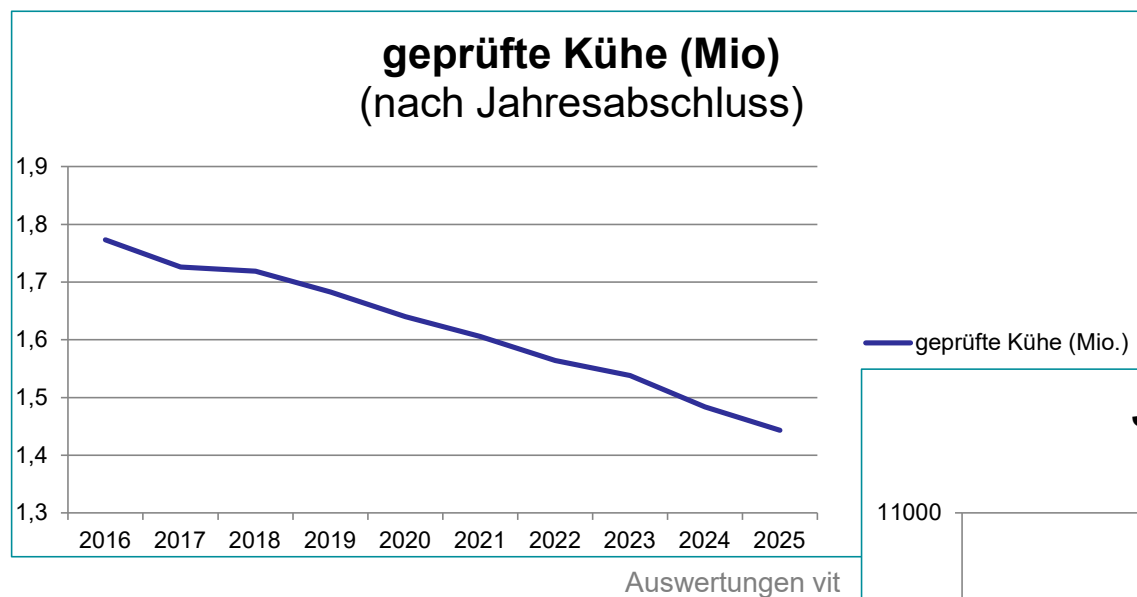
## ■ Nährstoffversorgung in Abhängigkeit von Harnstoff, FEQ und Milchmenge



Nährstoffversorgung nach Dummerstorfer Fütterungsbewertung

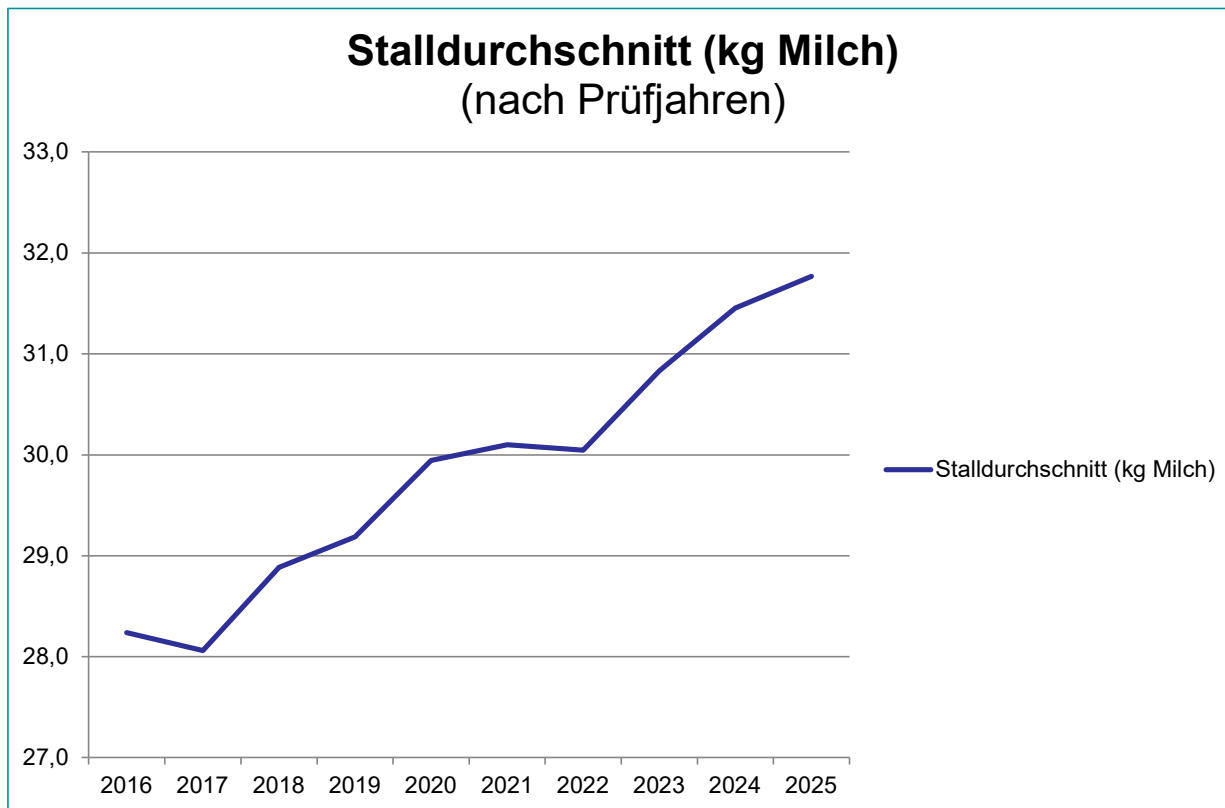


## Ergebnisse aus der MLP





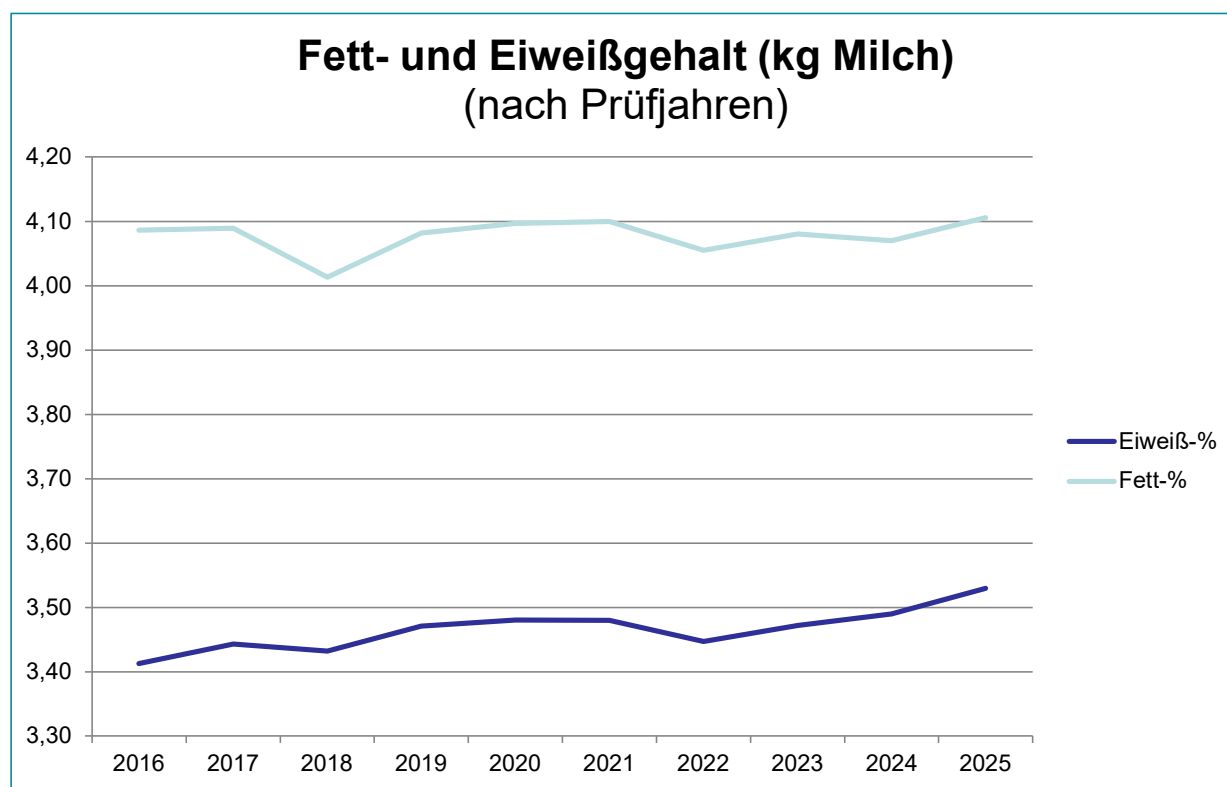
# Ergebnisse aus der MLP



Auswertung vit



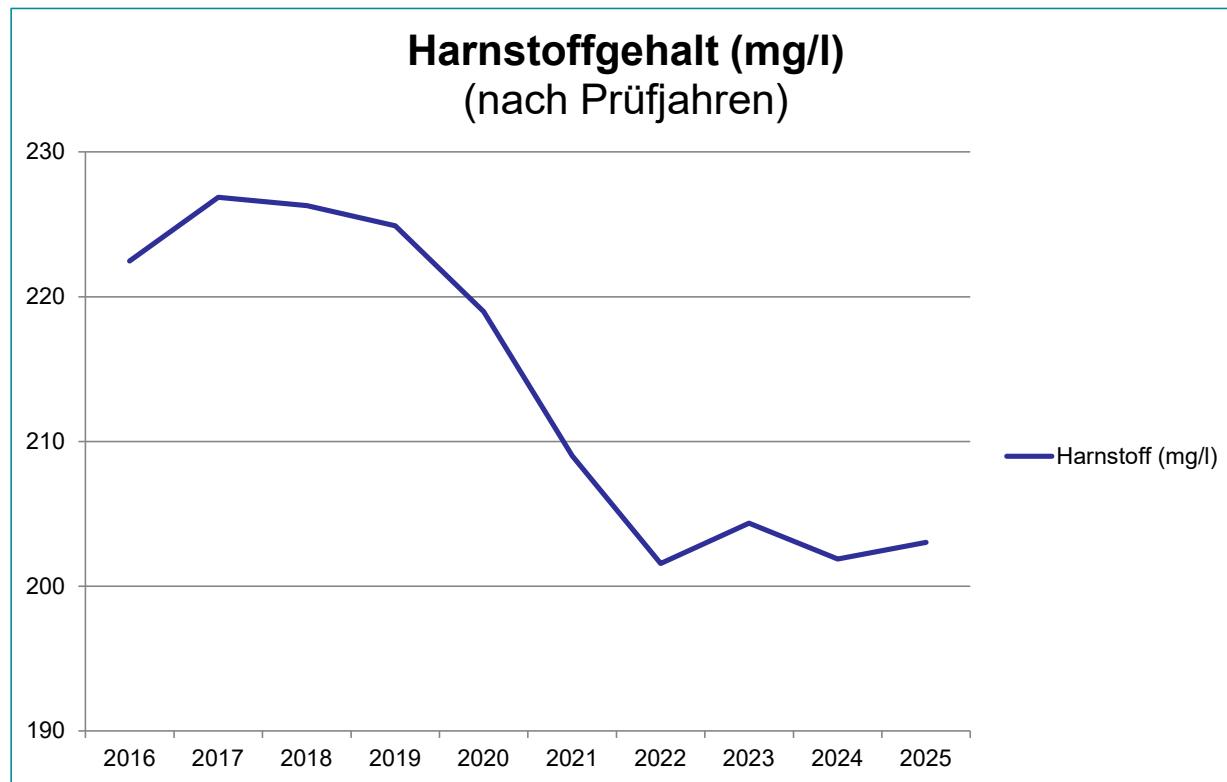
# Ergebnisse aus der MLP



Auswertung vit



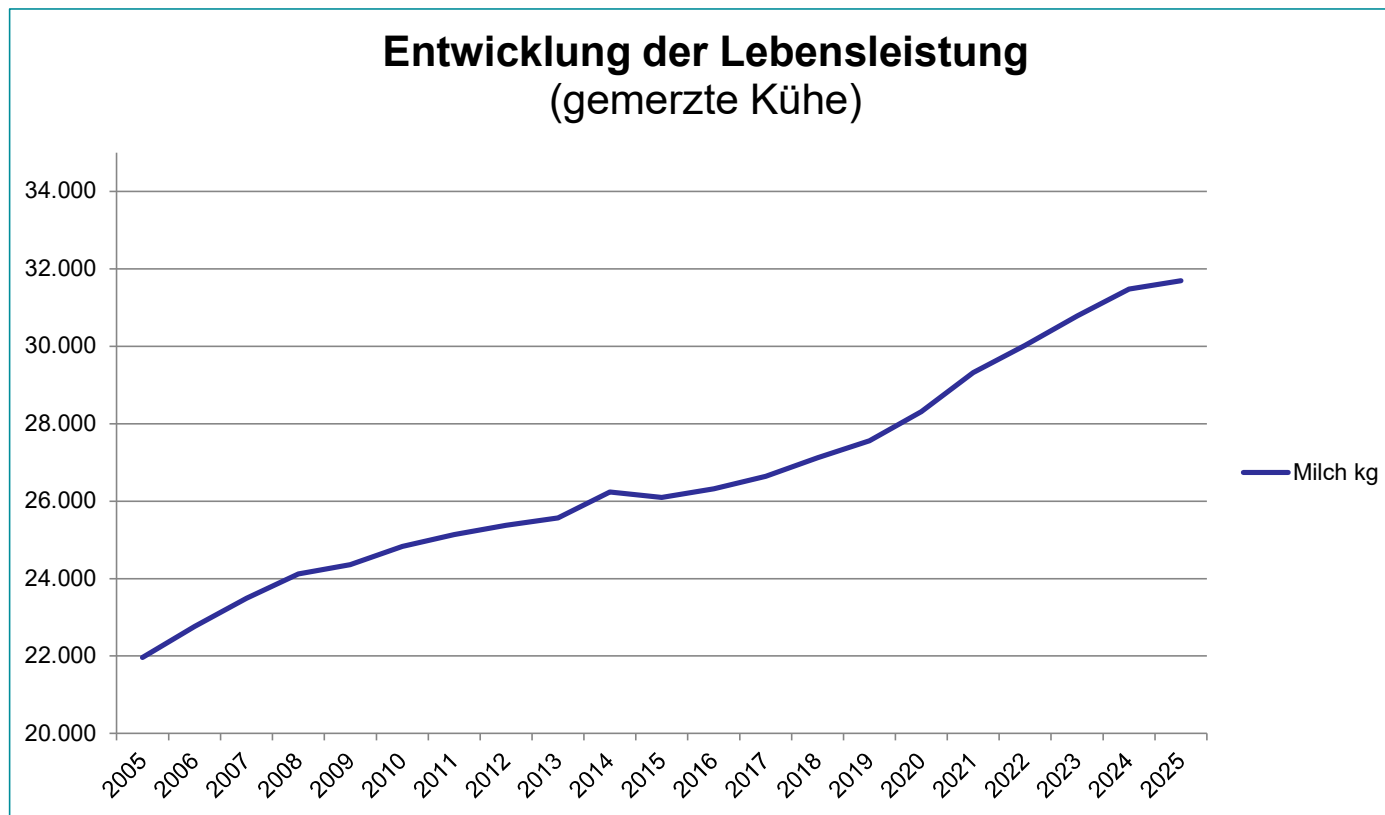
# Ergebnisse aus der MLP



Auswertung vit



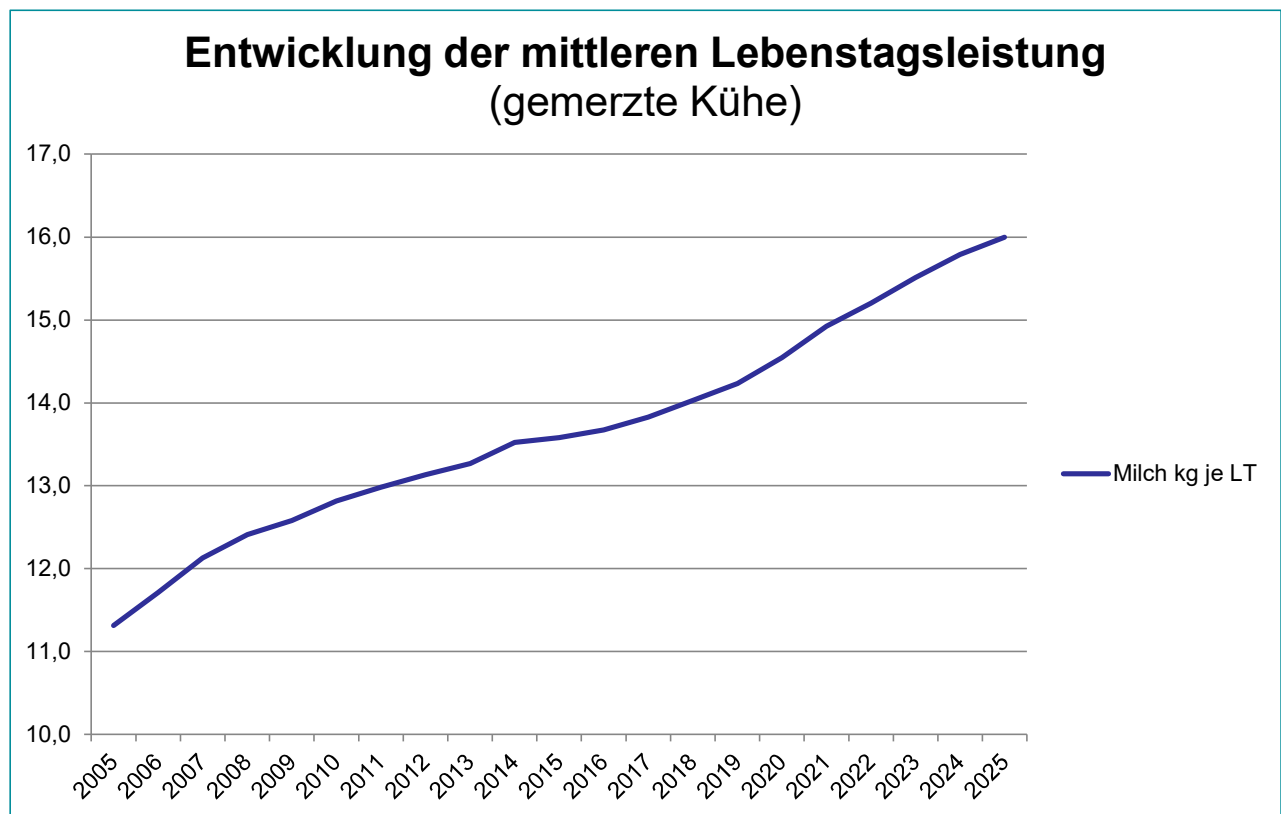
# Ergebnisse aus der MLP



Auswertung vit

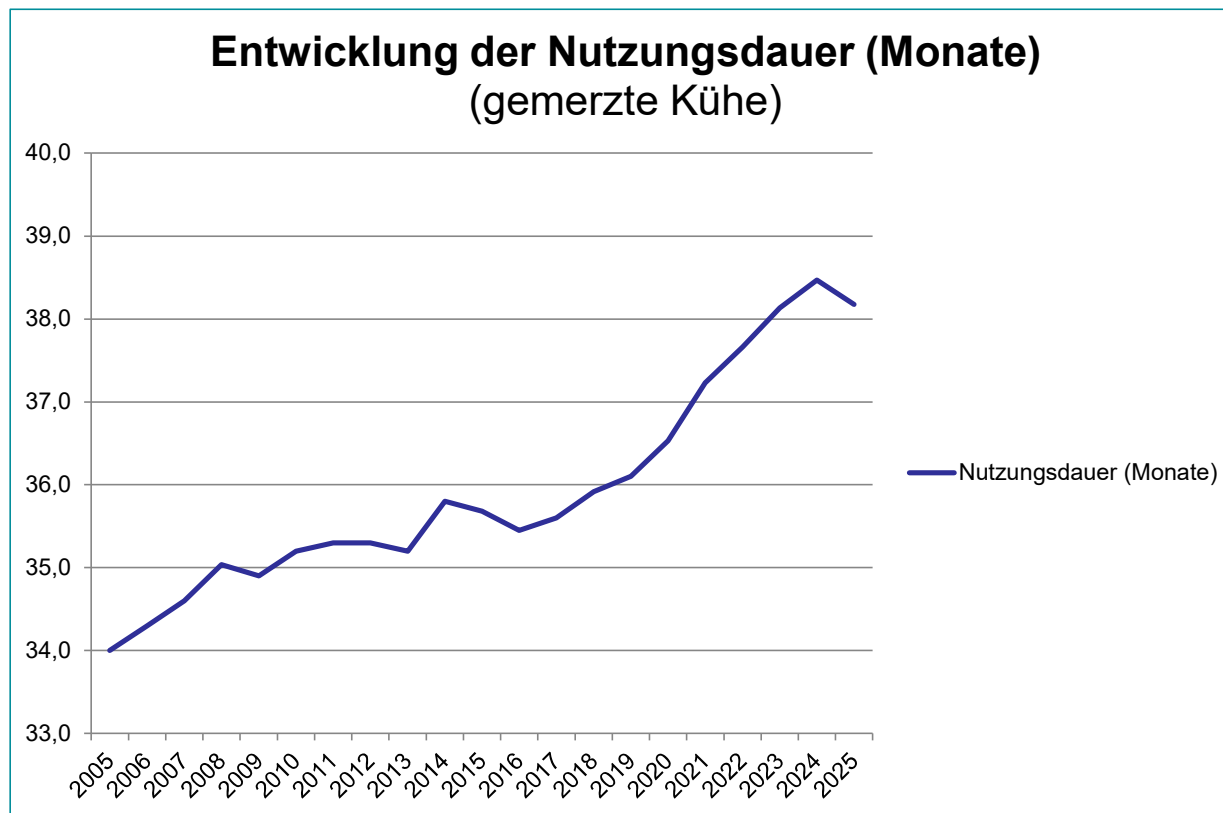


## Ergebnisse aus der MLP



Auswertung vit

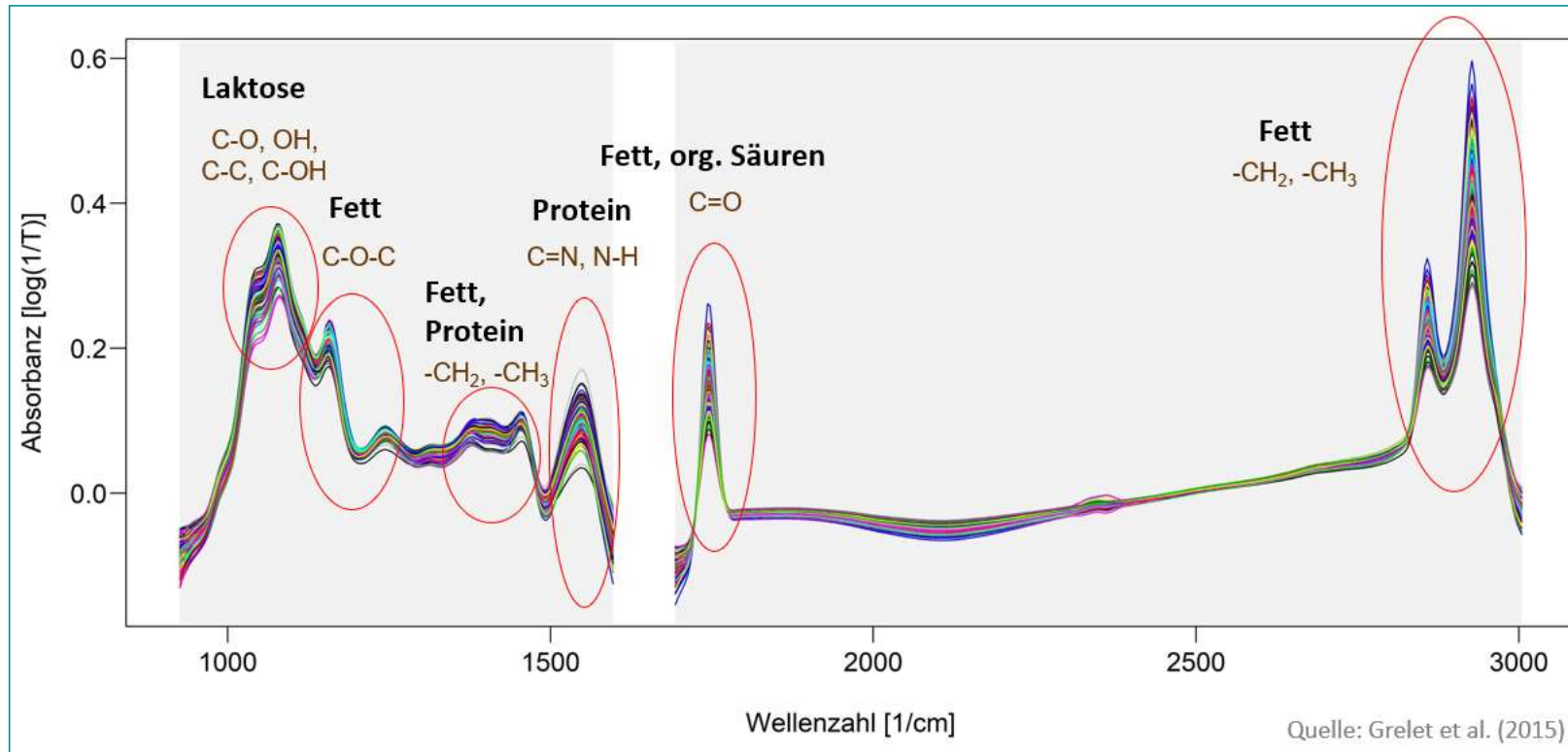
# Ergebnisse aus der MLP



Auswertung vit



# MIR-Spektrometrie der Milch



→ Milch-MIR-Spektren als Grundlage für die Modellierung „neuer“ Phänotypen

## Modellierung indirekter, assoziierter Merkmale

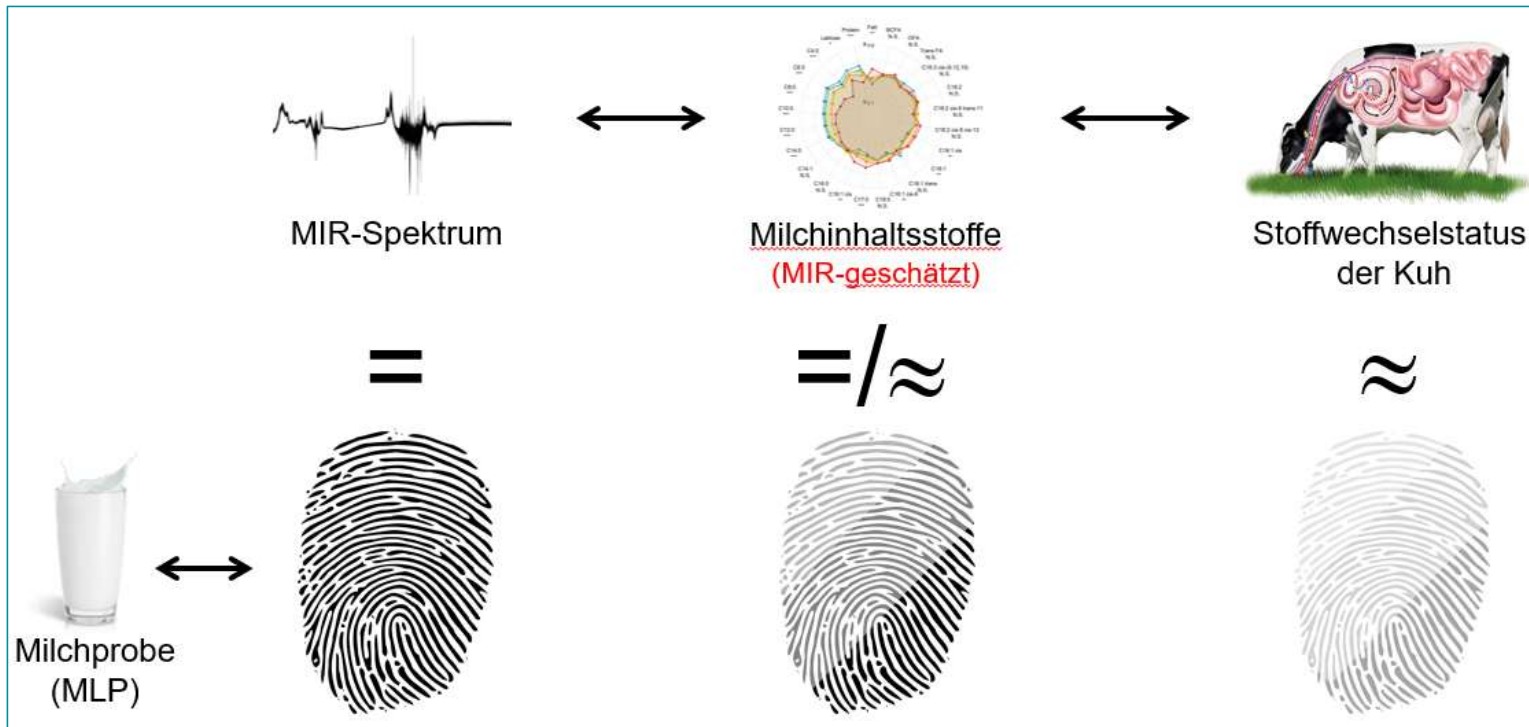
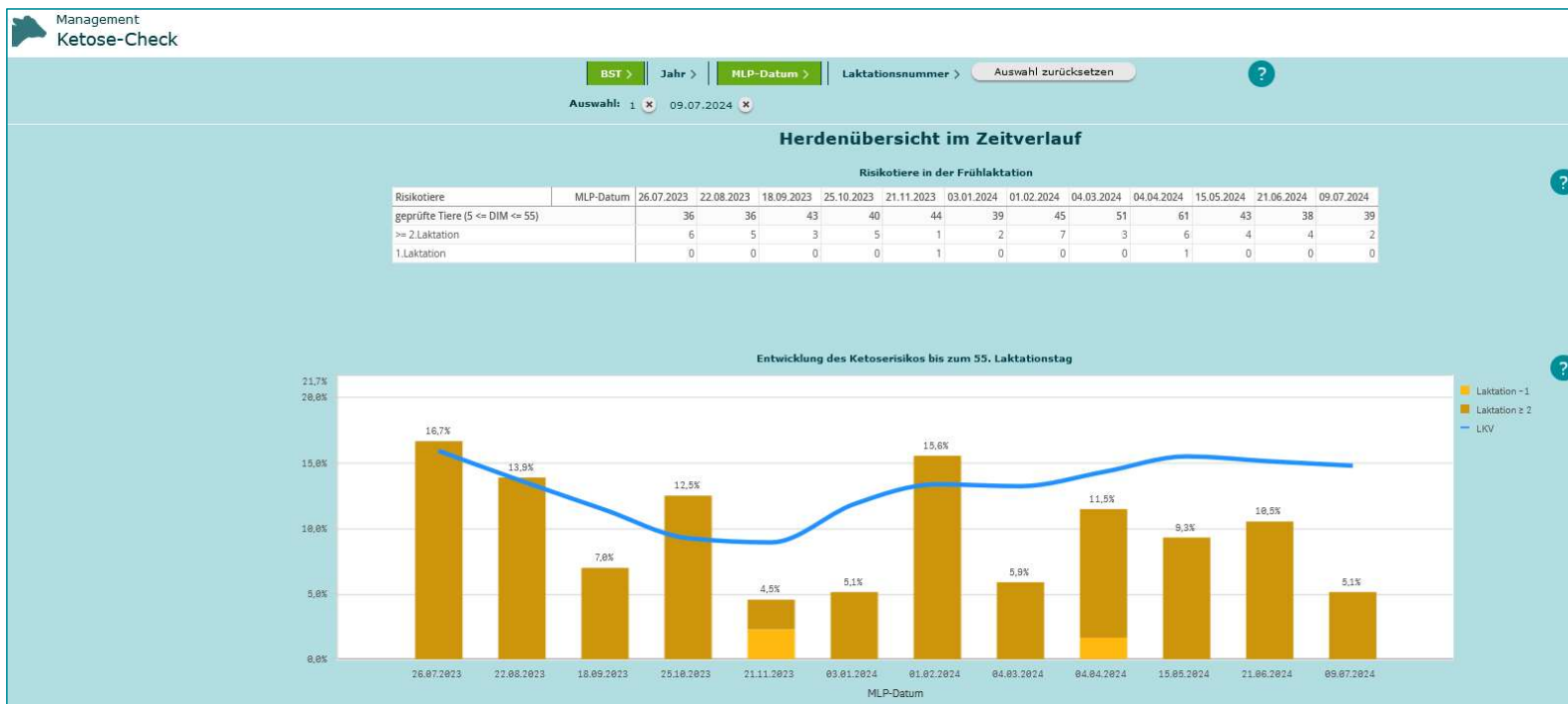


Abb.: vit

- Grundlage sind vit-standardisierte Milch-MIR-Spektren
- MIR-Spektrum und Referenzdaten werden miteinander verknüpft



# Stoffwechselmonitoring aus Milch-MIR-Spektren



Ketose-Check

- Entwicklung mit LKV Niedersachsen in 7 Betrieben mit 300 Kühen in der Frühlaktation
- interaktive Anwendung



# Einschätzung der Methanemission

- Projekt des LKV Niedersachsen auf einem Milchviehbetrieb in Filsum
    - Installation von zwei GreenFeed-Geräten zur Messung der **CH<sub>4</sub>** - und **CO<sub>2</sub>** -Emission
  - Verknüpfung mit Milch-MIR-Spektren durch vit
    - Erfassung von Referenzdaten am Einzeltier
    - Modellierung neuer Modelle zur Schätzung der Methanemission aus Routinemilchproben
    - wesentlicher Teil der Methanemission im Betrieb kann erfasst werden
- Treibhausgasbilanz von Milchviehbetrieben noch besser belegen
- Unterstützung des betrieblichen Managements
- Entwicklung züchterischer Merkmale zur Senkung der Emissionen



Quelle: LKV Niedersachsen

# Fazit



- MLP liefert bereits wertvolle Informationen für das betriebliche Management und die Zucht
  - in Verbindung mit Tierwohl, Tiergesundheit, Leistung, Fruchtbarkeit, Fütterung wird die Effizienz der Milchproduktion belegt
  - Milch-MIR-Spektraldaten aus der Routinemilchuntersuchung mit zusätzlichem Potential
- bereits vollzogene Minderung der N-Ausscheidungen aufgrund Optimierung von Futter und Fütterung (verminderte N-Aufnahme) kann mit Milchkontrolldaten im zeitlichen Verlauf abgebildet werden
- optimierte Formel zur Einschätzung der N-Emission als Voraussetzung für eine einheitliche Berechnung aus der MLP
  - **Wie kann diese einzelbetrieblich genutzt / angewendet werden?**
  - Wie können diese Informationen den MLP-Betrieben zur Verfügung gestellt werden?
  - Mögliche Berücksichtigung im Bereich von Düngung sowie Emissions- und Baurecht?

Ausblick: Fragen / Diskussionspunkte gemeinsam mit BRS und Fachgremien beantworten





**Vielen Dank !**