

Entwicklung der Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005

C. Dreyer¹, F. v. Plettenberg², M. Zschiesche³, B. Losand⁴, H. Spiekers⁵, P. Sanftleben¹

¹Institut für Tierproduktion der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei (LFA), MV, 18196 Dummerstorf

²Institut für Agrarklimaschutz des Thünen-Instituts, 38116 Braunschweig

³Zentrum für Tierhaltung und Technik der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG), 39606 Iden

⁴DLG e.V., 60489 Frankfurt a.M.

⁵Institut für Tierhaltung, Tierernährung und Futterwirtschaft der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 85586 Poing-Grub

MoMiNE-Abschlussveranstaltung, 02./03.12.2025 in Braunschweig

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung





BLE-Verbund-Projekt MoMiNE (01.10.2022 – 31.12.2025)

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



- Projektziele:
 - Verbesserung der Schätzung der N-Ausscheidungen von Milchkühen (NH₃-Emissionen)
 - Ableitung von Praxisempfehlungen zur optimalen Proteinversorgung und N-Effizienz
 - Darstellung der Entwicklung der deutschen Milchproduktion in Kombination mit Fütterung, Futtergrundlage und Rationsgestaltung seit 2005

Was bedeutet Stickstoffeffizienz?

- Stickstoff (N)  Teil von Protein als Bestandteil von Aminosäuren
N = Rohprotein (CP, Crude Protein) / 6,25
- Effizienz  Effizienz = Leistung (Output) / Aufwand (Input) (Ledinek et al., 2022)
Effizienzsteigerung => Output  / Input 
- Wie kann man das berechnen?

$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt (\%)} / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP – Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?

Datensammlung:

(1) Milchkontrolldaten:



9.698.856 Milchkontrollen als aggregierte Betriebswerte
(1 Wert pro Monat/Betrieb)

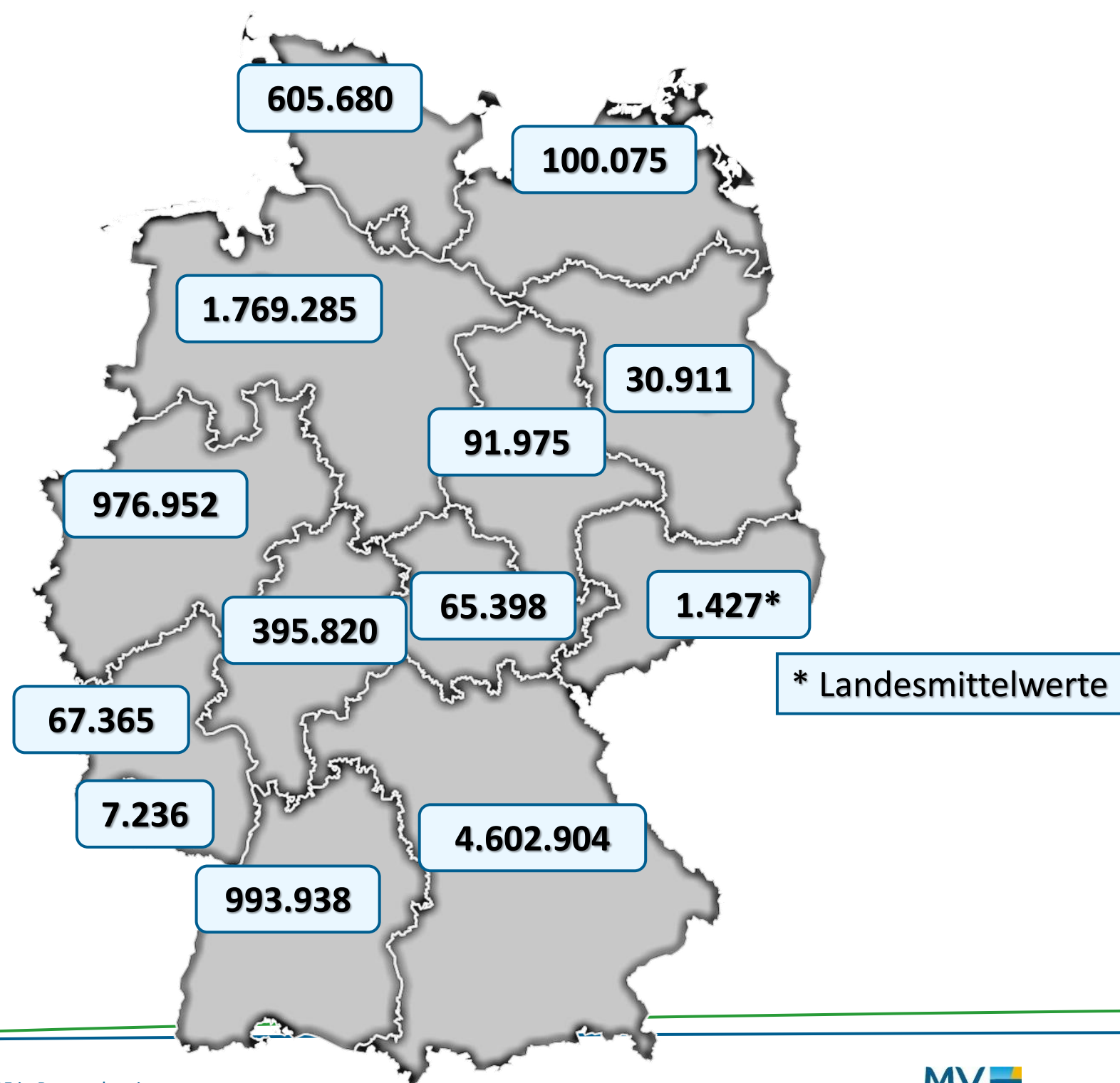
Zeitraum
2005-2022

Was ist eine Milchkontrolle?

- 1x im Monat (mind. 11 Monate im Jahr) wird die Milchmenge aller laktierenden Kühe im Bestand erfasst und beprobt und auf deren Inhaltsstoffe in einem akkreditierten Labor analysiert
- Durchführung standardisiert und wird durch geschultes Personal der LKVs vorgenommen

Verteilung der Milchkontrolldaten in den Bundesländern

ca. 67 % der
Milchkuhbetriebe
führt eine
Milchkontrolle
durch (BRS, 2023)



$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt (\%)} / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP - Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?

Datensammlung:

(1) Milchkontrolldaten:



9.698.856 Milchkontrollen als aggregierte Betriebswerte
(1 Wert pro Monat/Betrieb)

Zeitraum
2005-2022

(2) Nährstoffanalysen:

719 Jahresmittelwerte von Gras- und Maissilagen 
(Basis: >**700.000** Einzelproben)

2005-2022

$$N - Effizienz(\%) = \frac{Milchmenge\ (kg/d) * Milcheiwei\ss\gehalt\ (\%) / 0,638}{Trockenmasseaufnahme\ (kg/d) * CP - Gehalt\ Ration\ (g/kg\ TM) / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?

Datensammlung:

(1) Milchkontrolldaten:



9.698.856 Milchkontrollen als aggregierte Betriebswerte
(1 Wert pro Monat/Betrieb)

Zeitraum
2005-2022

(2) Nährstoffanalysen:

719 Jahresmittelwerte von Gras- und Maissilagen 
(Basis: >700.000 Einzelproben)

2005-2022

(3) Milchkuhfütterung:



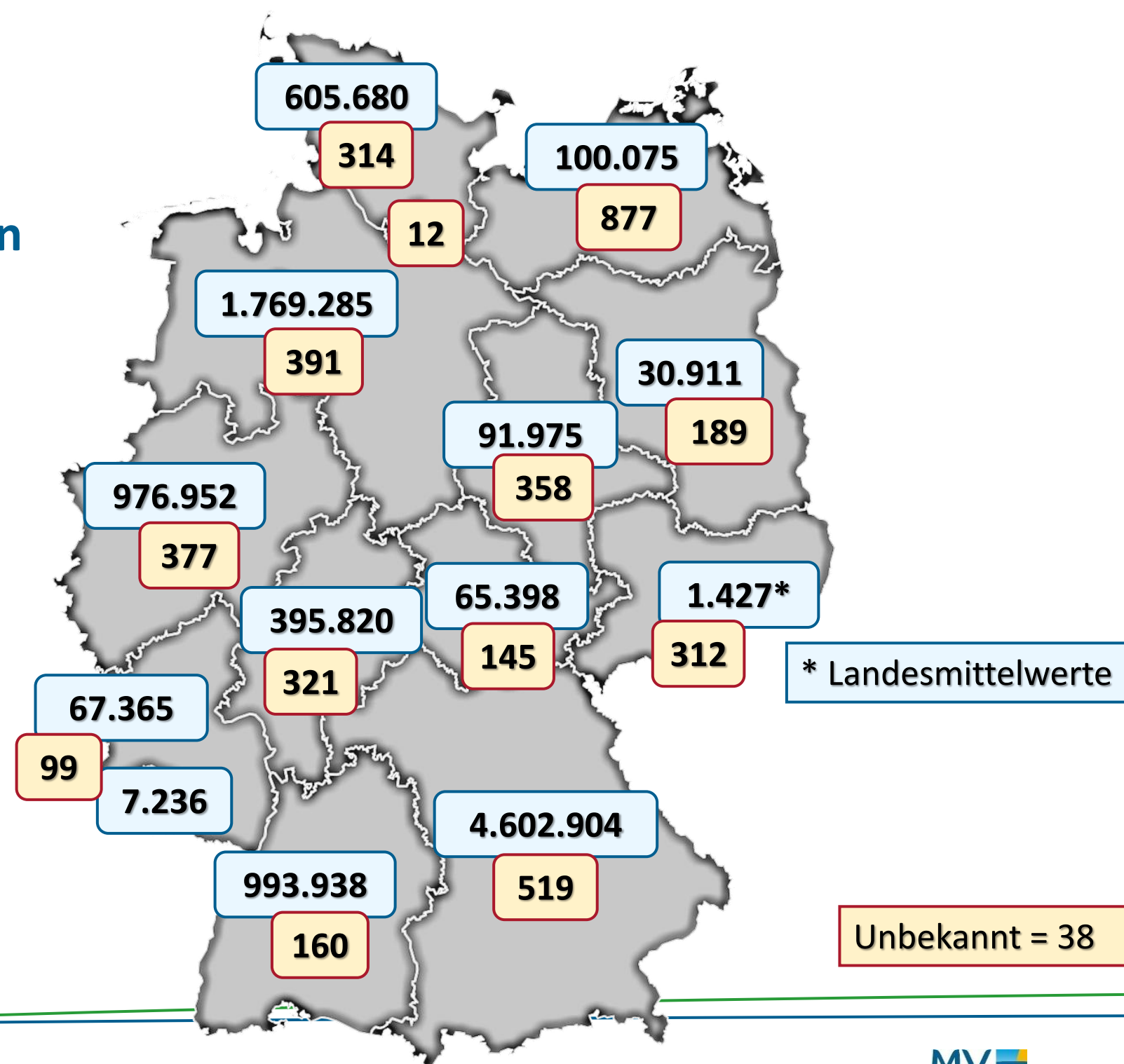
4.112 Rationen

2005-2023

→ von Beratern auf Grundlage der Nährstoffanalysen betriebseigener Grundfuttermittel berechnete/geplante Milchkuhrationen, die entsprechend Nährstoffbedarf und Wiederkäuergerechtheit optimiert wurden

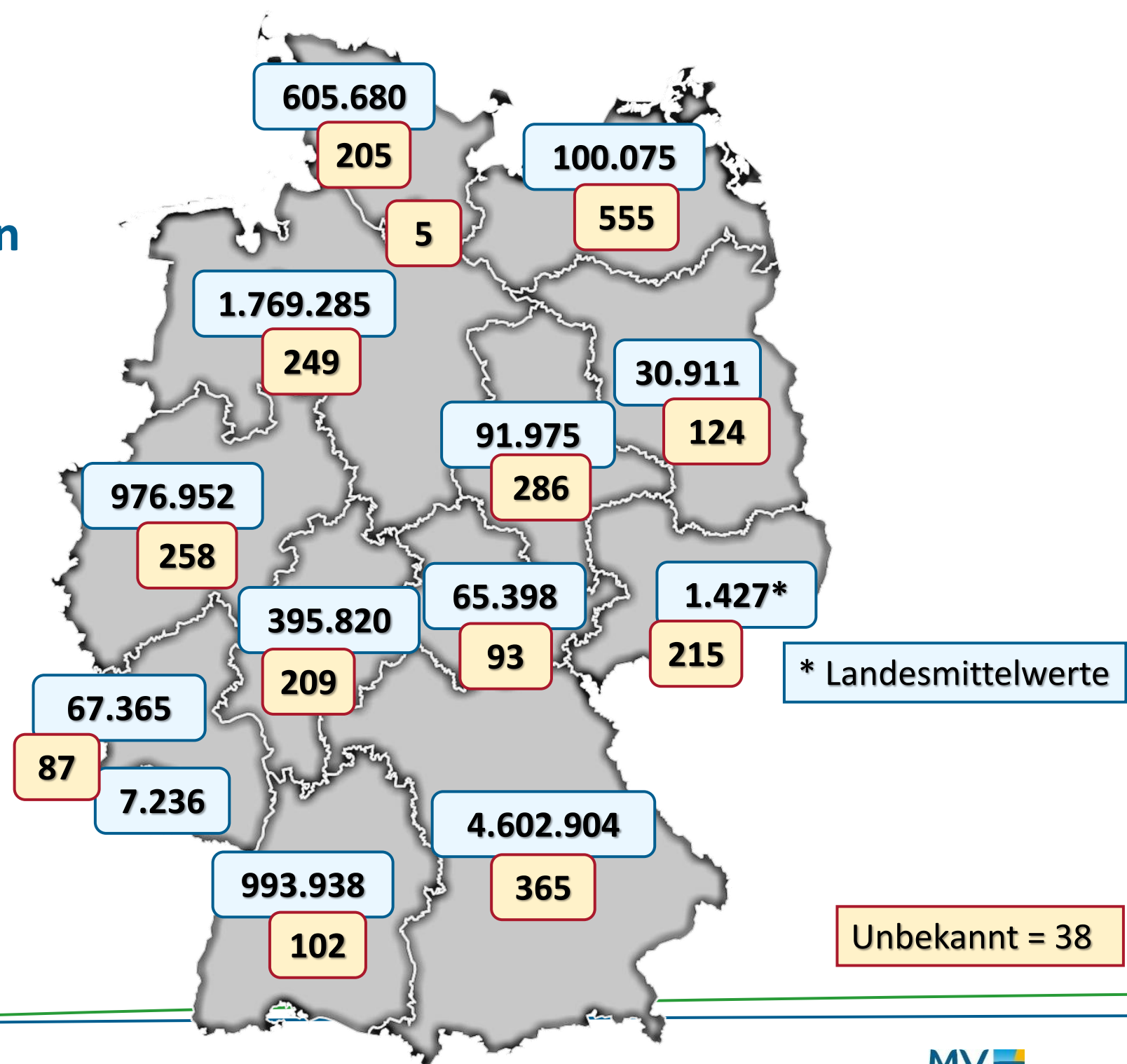
Frischmelker	Hochleistung	Mittelleistung	Niederleistung	Trockensteher	Vorbereiter	Gesamte Herde
398	1.234	188	429	802	521	540

Verteilung der Milchkontrolldaten und **Rationen** in den Bundesländern



Verteilung der Milchkontrolldaten und **Rationen** in den Bundesländern

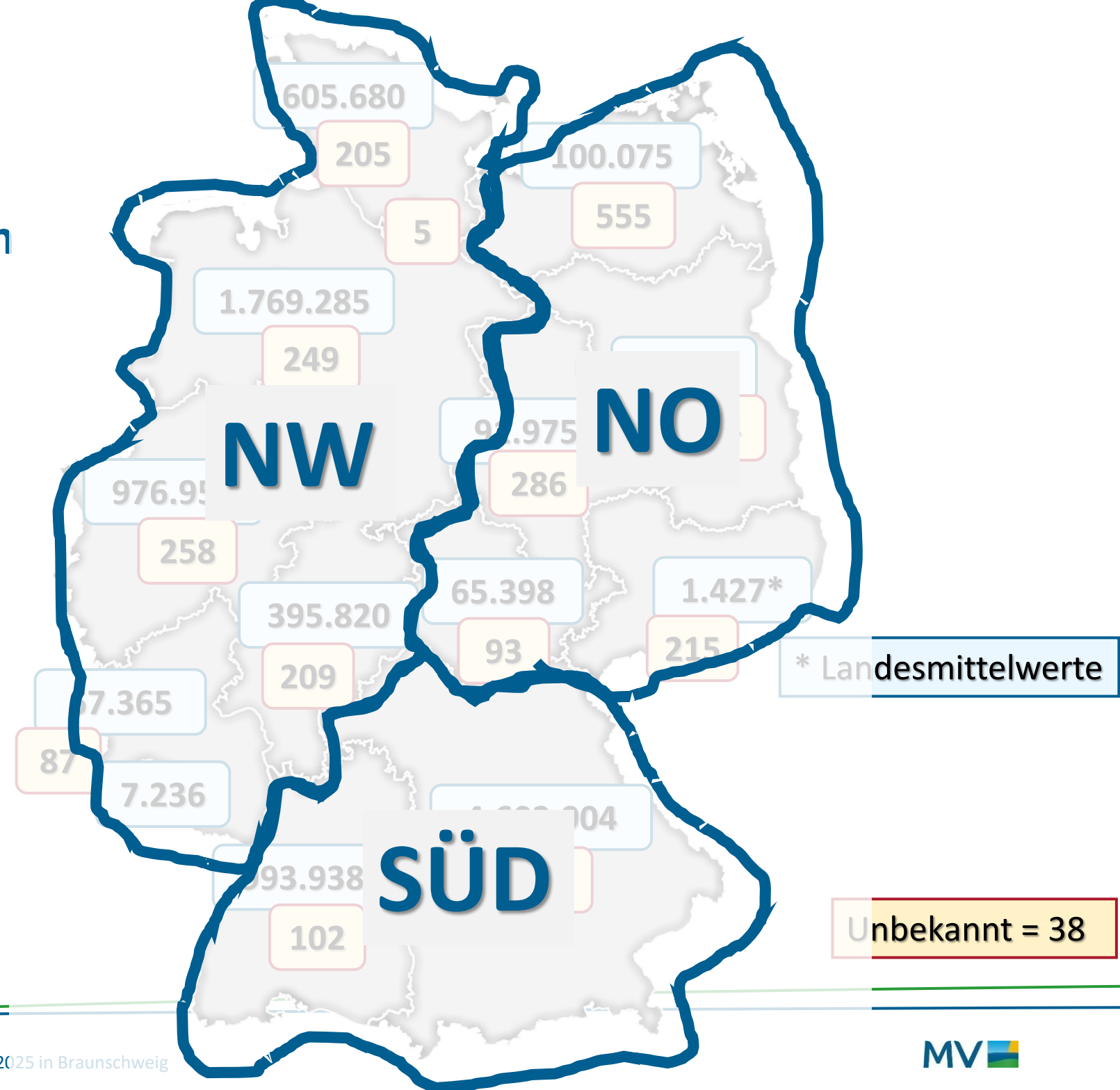
-> nur melkende
Fütterungsgruppen!



MoMiNE

Verteilung der Milchkontrolldaten
und **Rationen**
in den Regionen

-> nur melkende
Fütterungsgruppen!

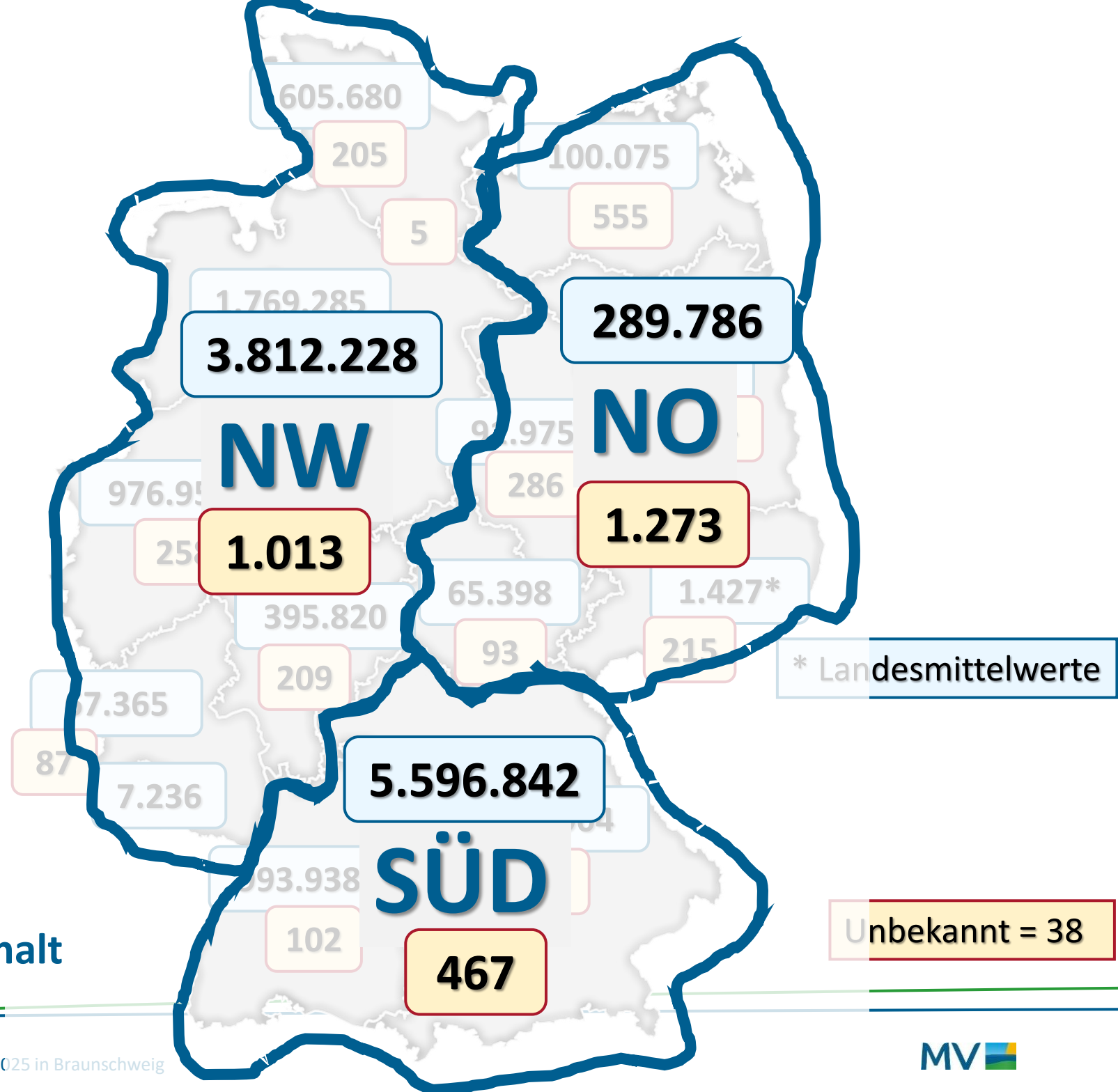


MoMiNE

Verteilung der Milchkontrolldaten und **Rationen** in den Regionen

-> nur melkende
Fütterungsgruppen!

- 4.112 Rationen
 - davon 2.753 Melkende
 - davon 2.268 mit CP-Gehalt



Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?

Datenmaterial:

(1) Milchkontrolldaten:



→ Milchleistung (kg/d), Milcheiweißgehalt (%), Milchharnstoffgehalt (mg/l)

(2) Nährstoffanalysen:

→ Rohprotein(CP)-Gehalt (g/kg TM) von Gras- und Maissilagen 

(3) Milchkuhfütterung:



→ CP-Gehalt (g/kg TM) * Trockenmasseaufnahme (kg /d) = CP-Aufnahme (g/d)
→ geplante Milchleistung (kg/d)

(4) Gesamt-N-Ausscheidung:



→ geschätzt nach Honig et al., 2024

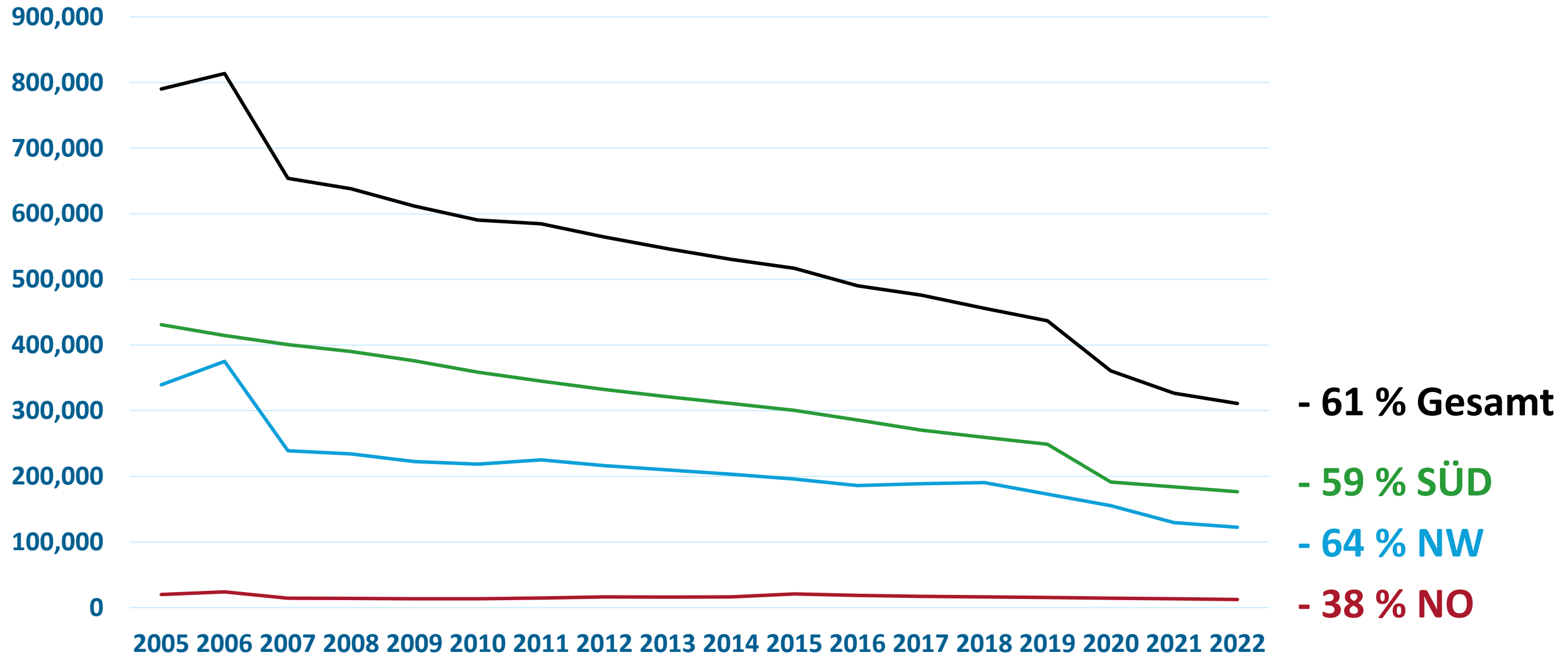


→ berechnet:

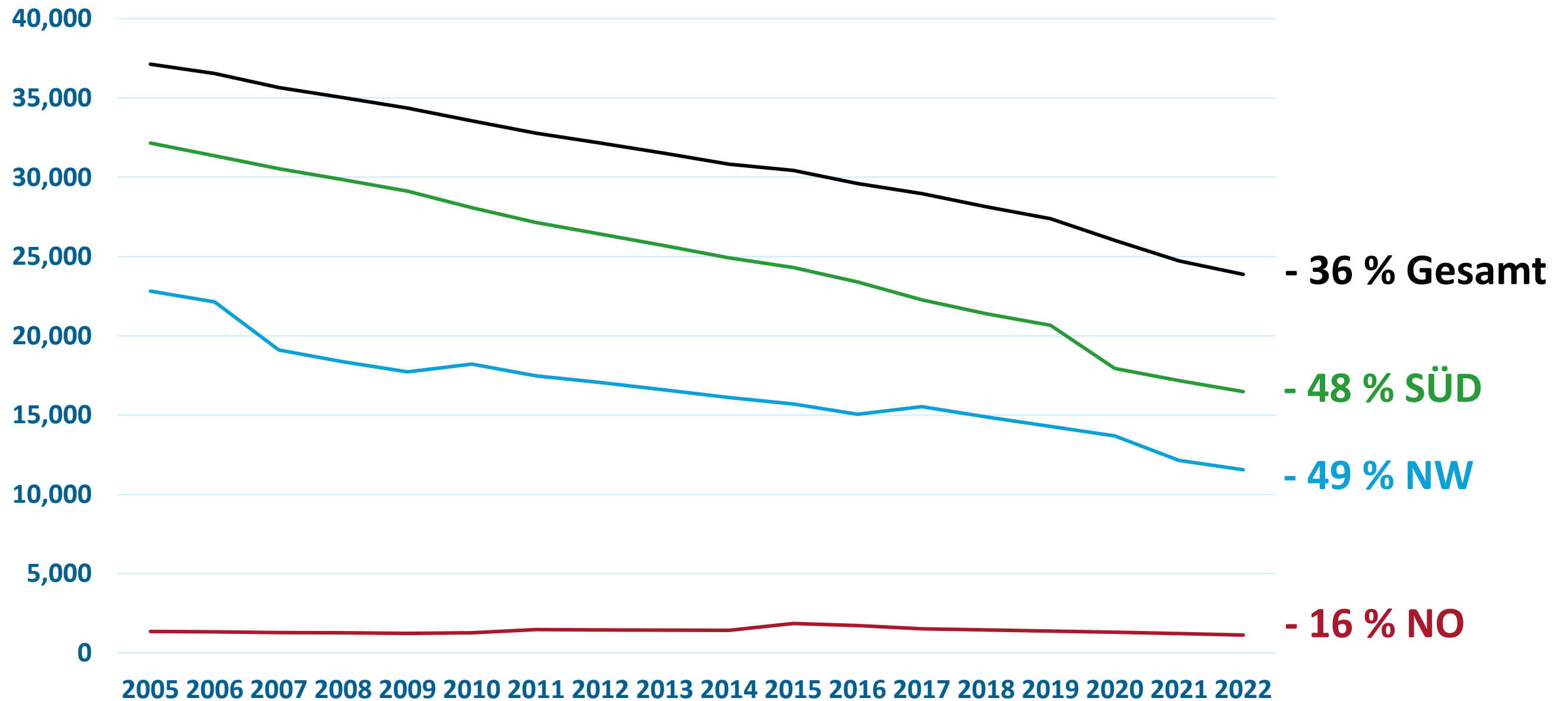
$$= (N - \text{Aufnahme}) - (\text{Milch} - N)$$



Anzahl Milchkontrollen je Region

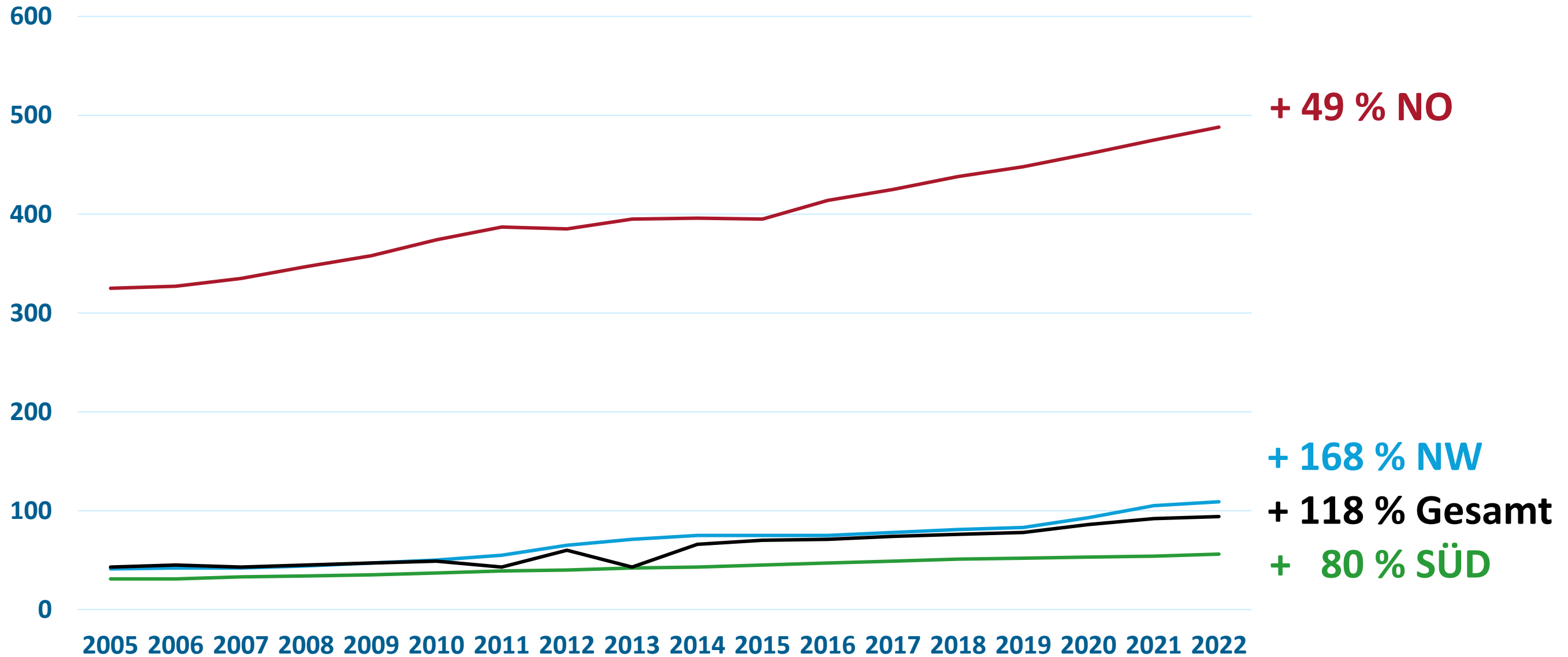


Anzahl Betriebe je Region



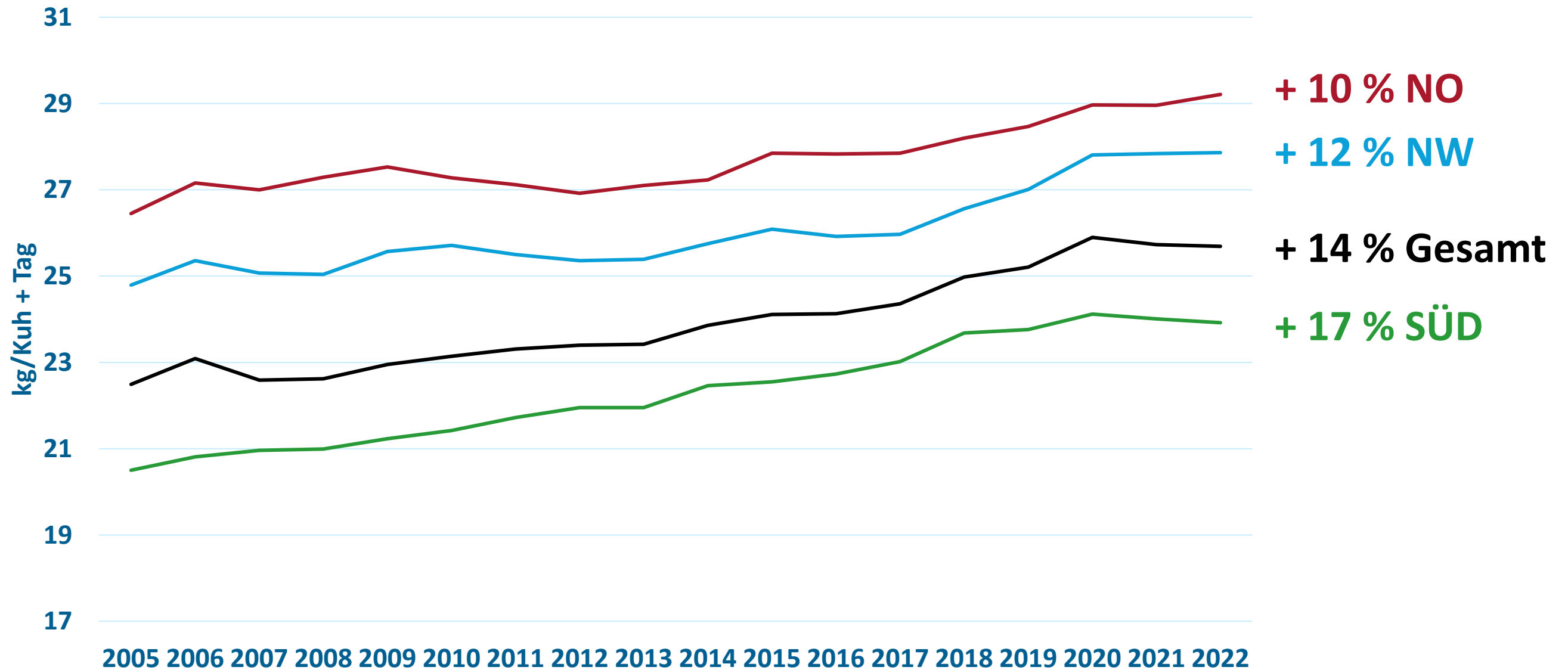
Herdengröße je Region

MoMiNE



Mittlere Milchleistung (kg/Kuh+Tag) je Region

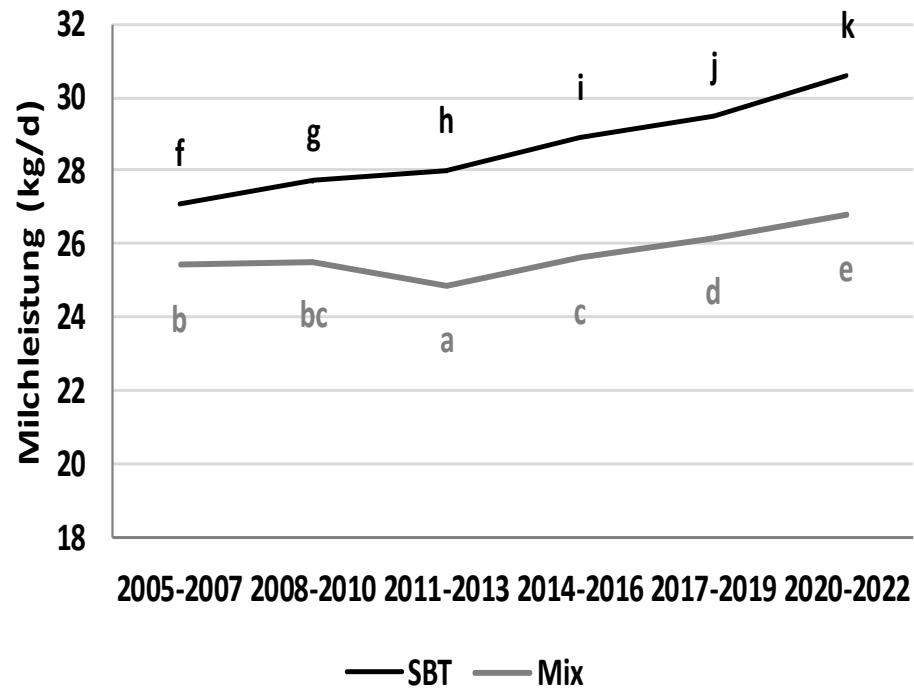
MoMiNE



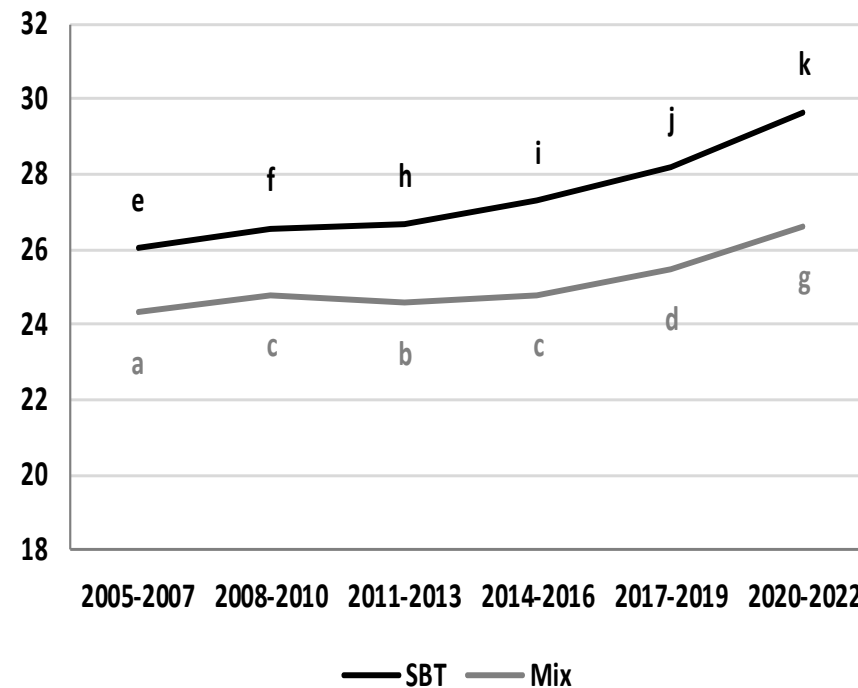
Ergebnisse aus Milchkontrollen

→ statistischer Vergleich der Milchleistung (kg/d) der wichtigsten Rassen

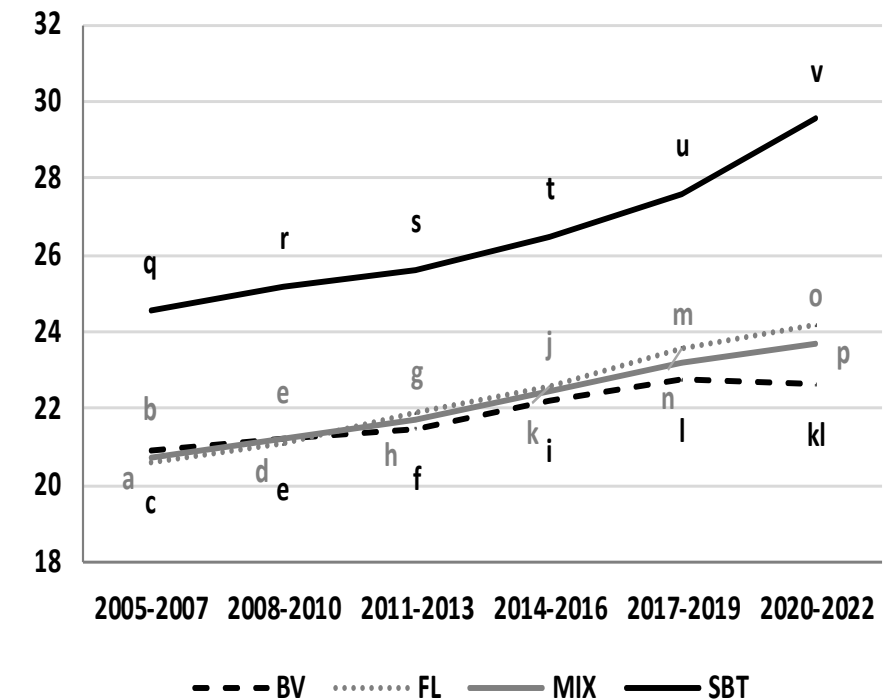
NO



NW



SÜD



SBT: 75 %

MIX: 23 %

SBT: 59 %

MIX: 38 %

BV: 9 %

FL: 64 %

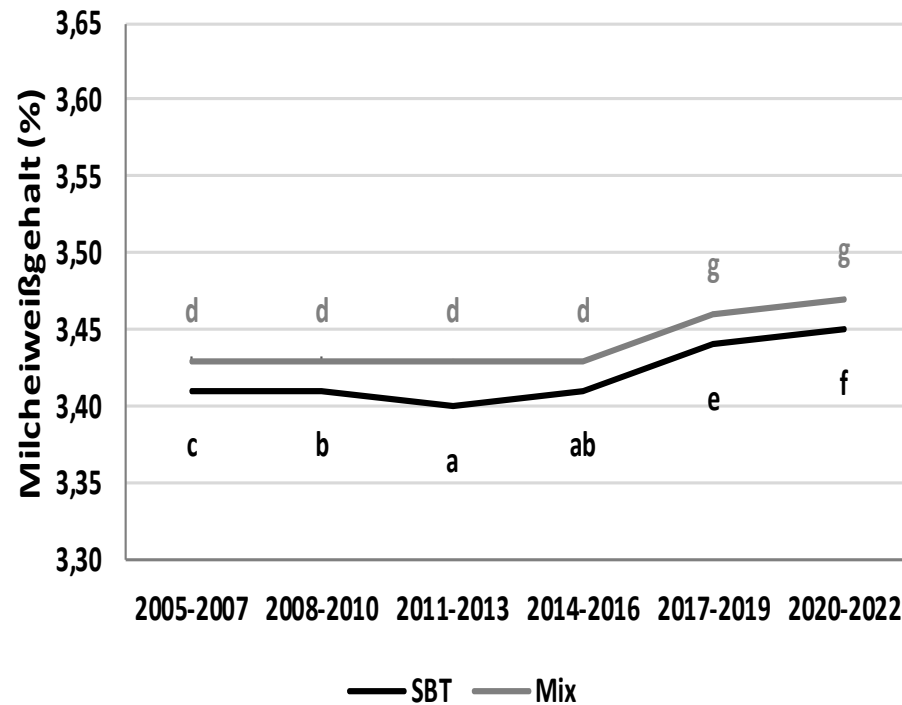
MIX: 23 %

SBT: 4 %

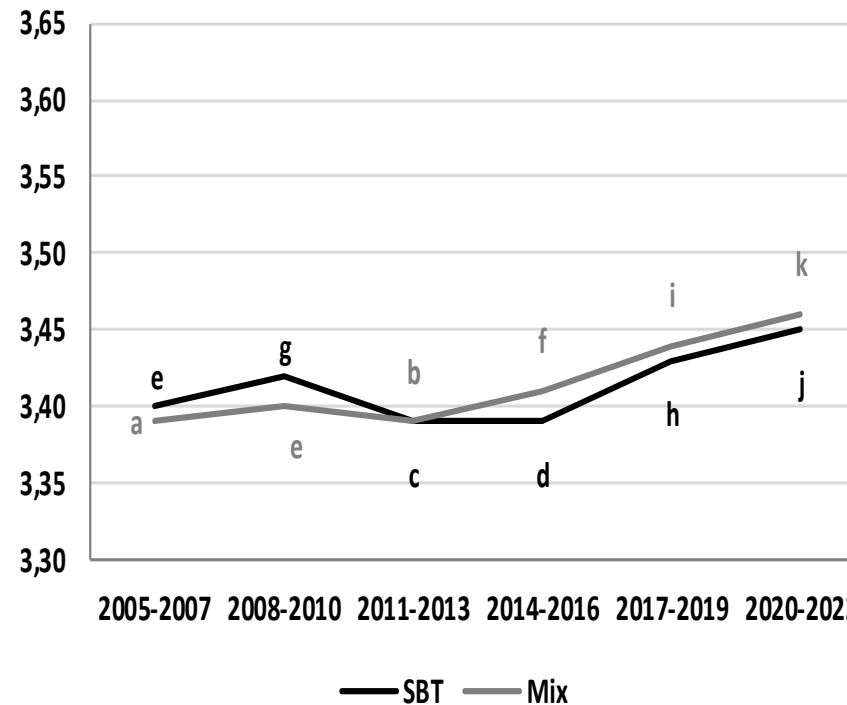
Ergebnisse aus Milchkontrollen

→ statistischer Vergleich des Milcheiweißgehalts (%) der wichtigsten Rassen

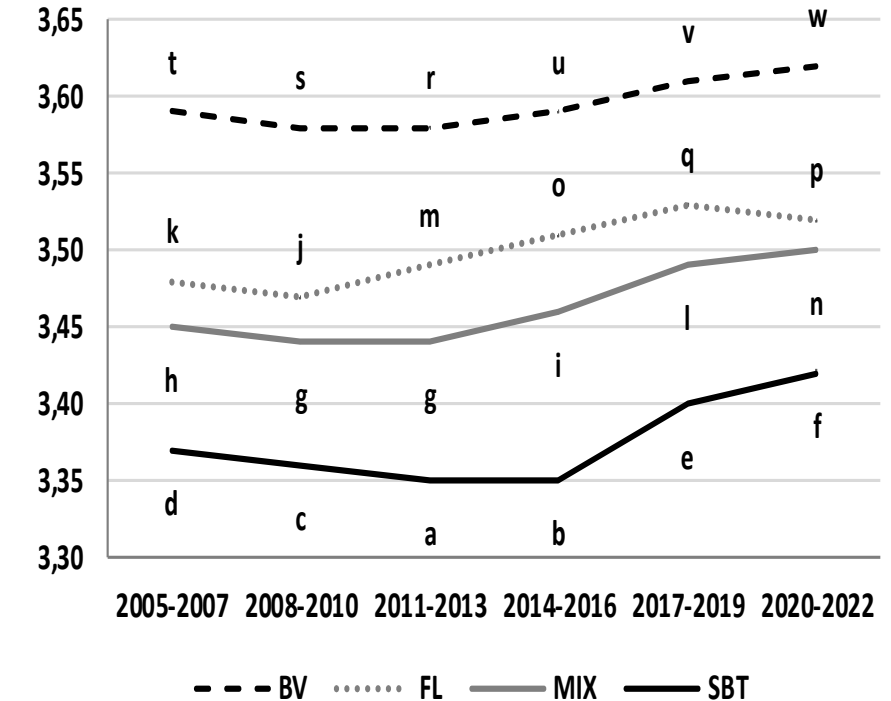
NO



NW



SÜD



SBT: 75 %

MIX: 23 %

SBT: 59 %

MIX: 38 %

BV: 9 %

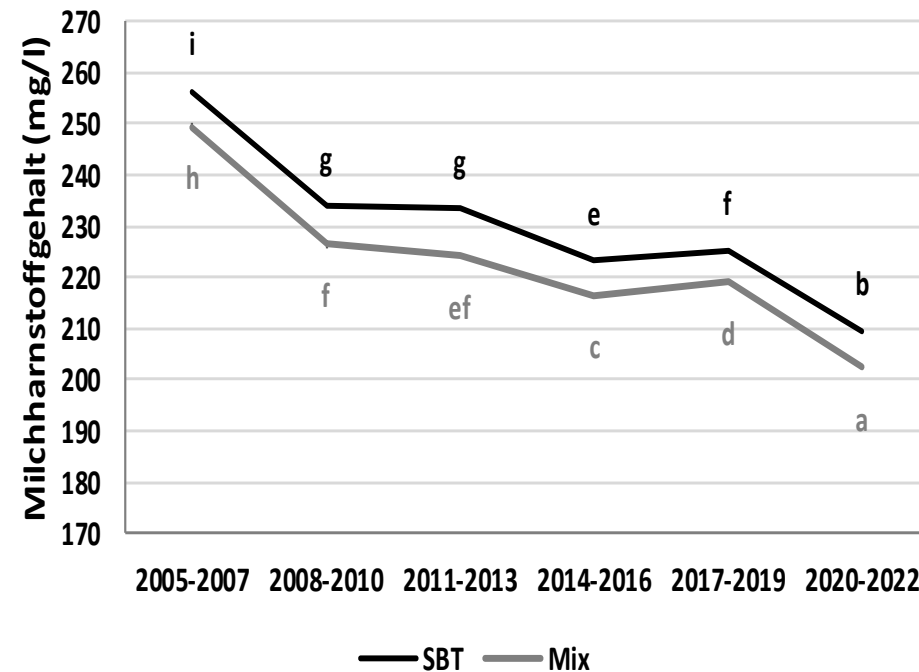
FL: 64 %

MIX: 23 % SBT: 4 %

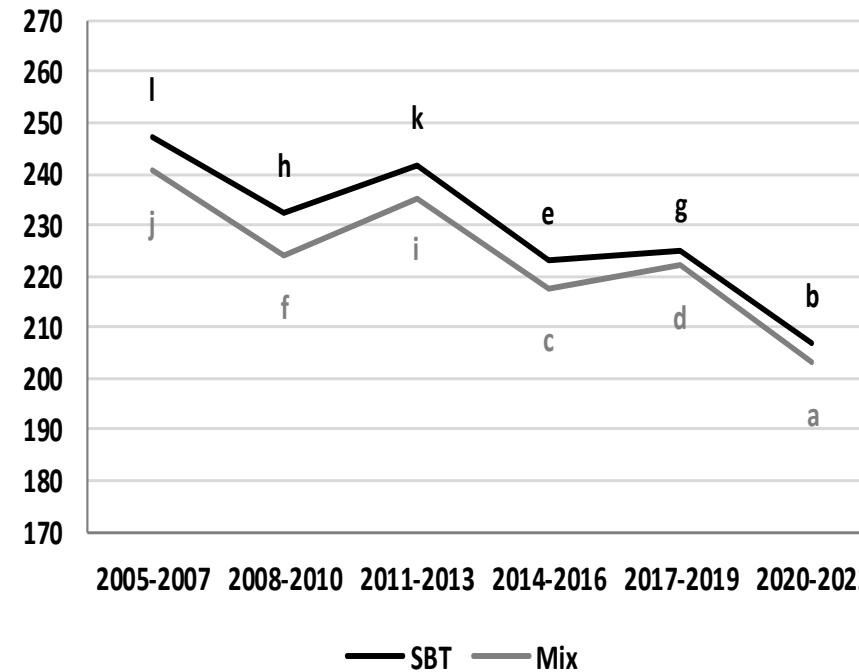
Ergebnisse aus Milchkontrollen

→ statistischer Vergleich des Milchharnstoffgehalts (mg/l) der wichtigsten Rassen

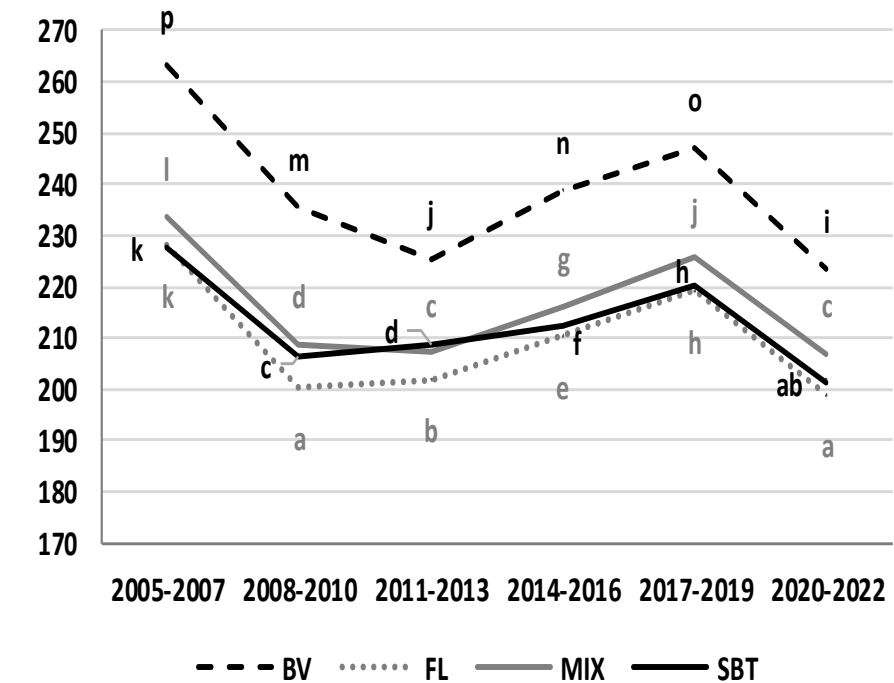
NO



NW



SÜD



SBT: 75 %

MIX: 23 %

SBT: 59 %

MIX: 38 %

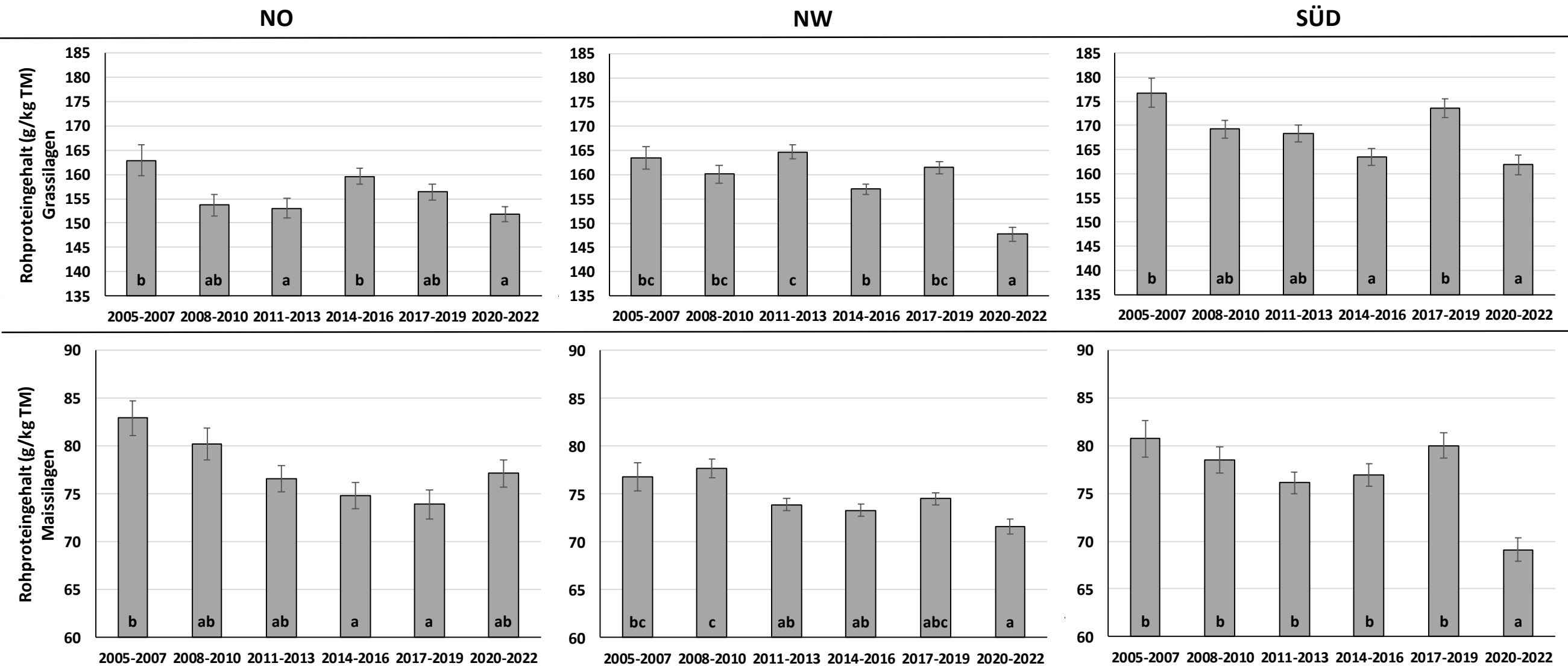
BV: 9 %

FL: 64 %

MIX: 23 %

SBT: 4 %

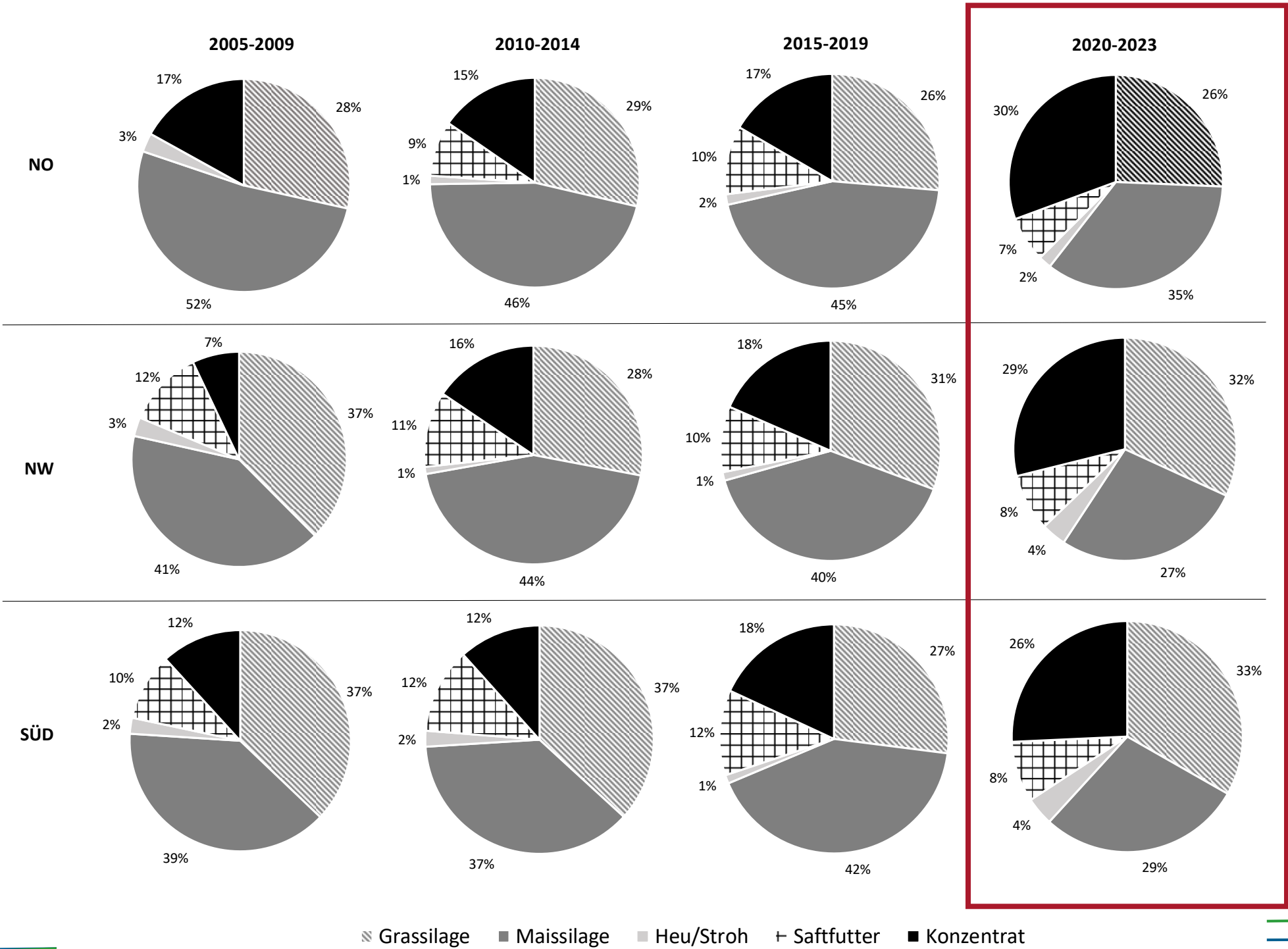
Entwicklung Rohproteingehalte in Gras- und Maissilagen



Ergebnisse aus Rationen

Anteile in %
Frischmasse

MoMiNE



Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?

Datenmaterial:

(1) Milchkontrolldaten:



→ Milchleistung (kg/d), Milcheiweißgehalt (%), Milchb... lt (mg/l)

(2) Nährstoffanalysen:

→ Rohprotein(CP) C...

(3) Milchkuhfütterung:



→ CP-... masseaufnahme (kg /d) = CP-Aufnahme (g/d)

→ gepl... ng (kg/d)

(4) Gesamt-N-Ausscheidung:



→ geschätzt nach Honig et al., 2024

→ berechnet:

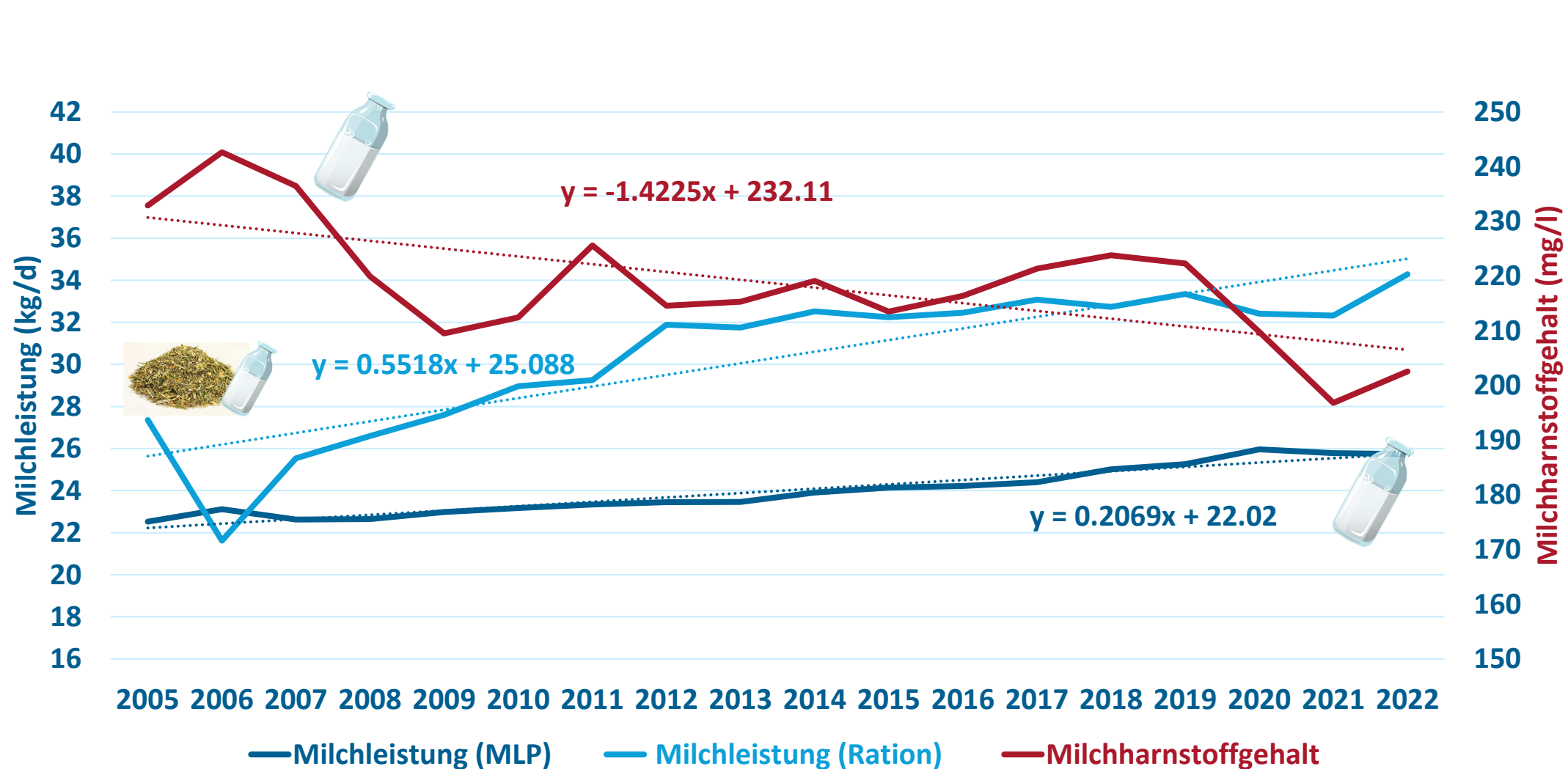
$$= (N - \text{Aufnahme}) - (\text{Milch} - N)$$

**Auswertung gesamtdeutscher
Jahresmittelwerte !**



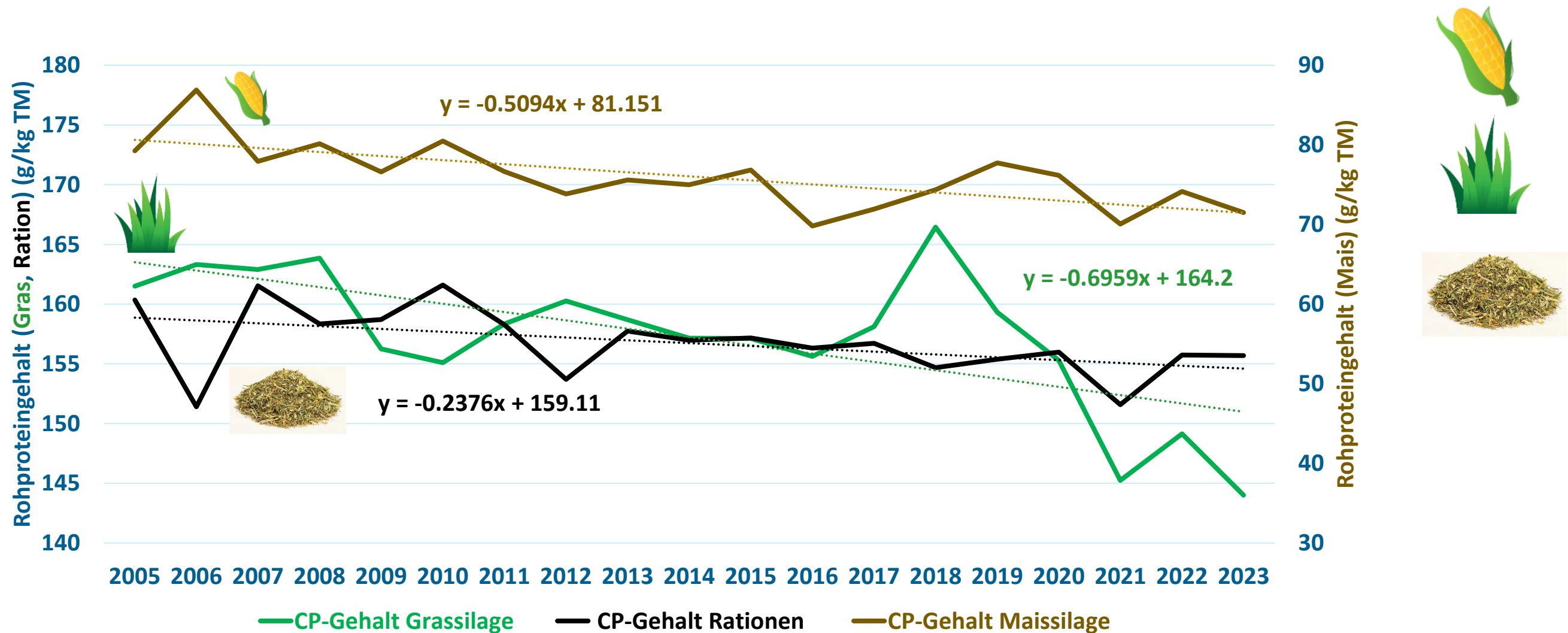
$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt}(\%) / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP - Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?



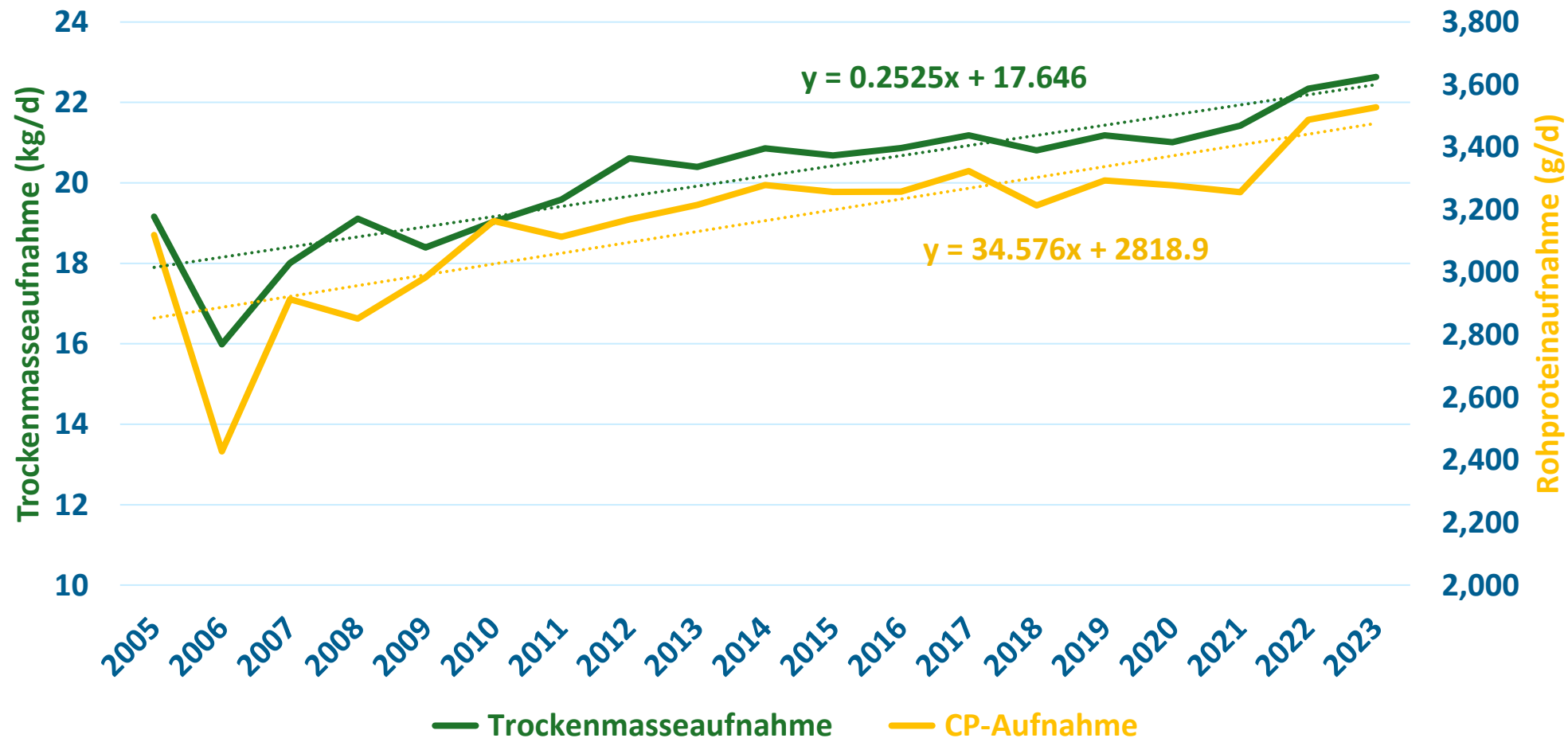
$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt}(\%) / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP - Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?



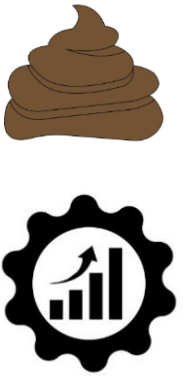
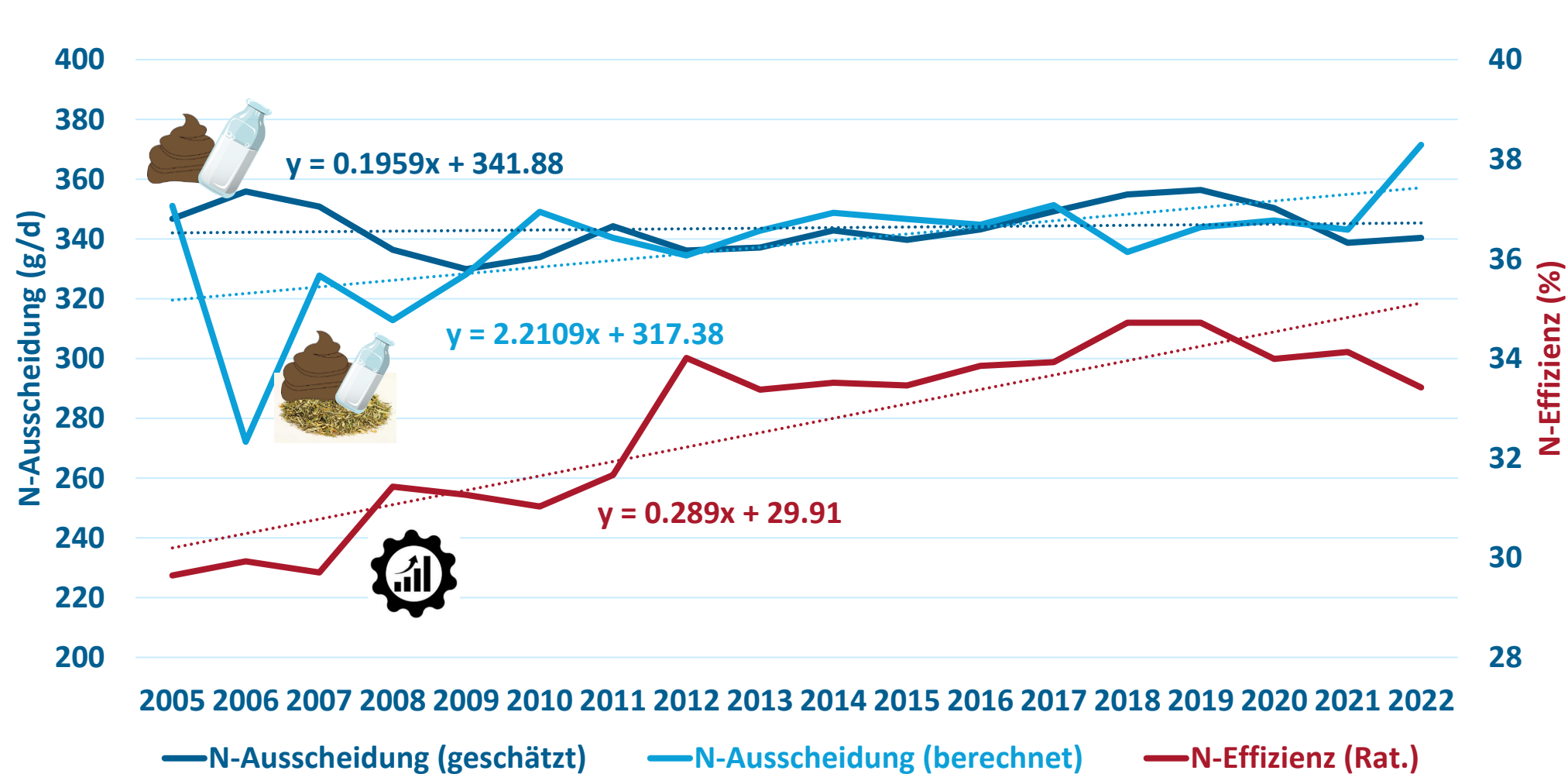
$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt}(\%) / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP - Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?



$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt} (\%) / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP - Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?



$$N - \text{Effizienz}(\%) = \frac{\text{Milchmenge (kg/d)} * \text{Milcheiweißgehalt} (\%) / 0,638}{\text{Trockenmasseaufnahme (kg/d)} * \text{CP - Gehalt Ration (g/kg TM)} / 6,25} * 100$$

Wie hat sich die Rohproteineffizienz deutscher Milchkuhbetriebe seit 2005 entwickelt?

Wachstum in 20 Jahren



Milchleistung (MLP)

+ 4,3 kg/d

Milchleistung (Ration)

+ 12 kg/d



Futtermaterialeinnahme (Ration)

+ 5,4 kg/d

Proteineinnahme (Ration)

+ 756 g/d



CP – Gehalt (Ration)

- 14 g/kg TM



CP – Gehalt (Gras)

- 4,9 g/kg TM



CP – Gehalt (Mais)

- 10 g/kg TM



Milchharnstoffgehalt (MLP)

- 29 mg/l



N-Ausscheidung (MLP)

+ 4,1 g/d

N-Ausscheidung (Ration)

+ 49 g/d



N-Effizienz

+ 5,7 %-Pkt.

Kritische Auseinandersetzung mit der Methodik des Monitorings der betriebsindividuellen Milchkuhfütterung → Empfehlungen für die Zukunft

- bisher keine einheitliche (bundesweite) Erfassung der betriebsindividuellen Milchkuhfütterung !
- Dabei grundlegend:
 - mengenmäßige Erfassung des betriebseigenen Grundfutters
 - tatsächlich gefütterte Mengen (Futtermischwagen)
 - Erfassung von Restfuttermengen + TM-Gehalte
 - Speicherung und Digitalisierung der gefütterten Rationen
- Nutzung von KI und Automatisierung der Datenerfassung für **Fütterungscontrolling** und zur Optimierung der **Nährstoffbilanzierungen und Emissionsberechnungen!**



Ihr Unternehmen
für professionelles
AGRAR MANAGEMENT



FÜTTERN MIT SYSTEM



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein



Sicherheit, die Zukunft schafft.





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Mecklenburg-Vorpommern

Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

LFA MV – IfT

Caroline Dreyer
Projektbearbeiterin MoMiNE

Telefon +49 385 588-60322
c.dreyer@lfa.mvnet.de

www.lfamv.de

MoMiNE

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages