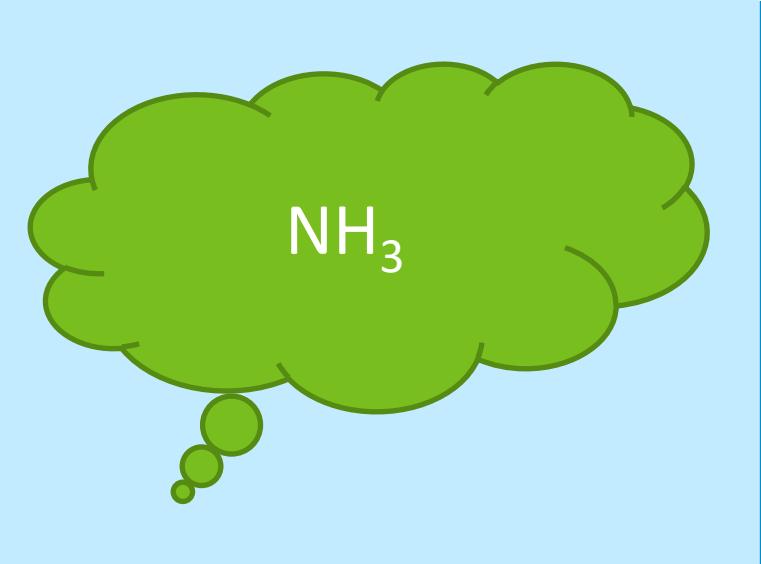
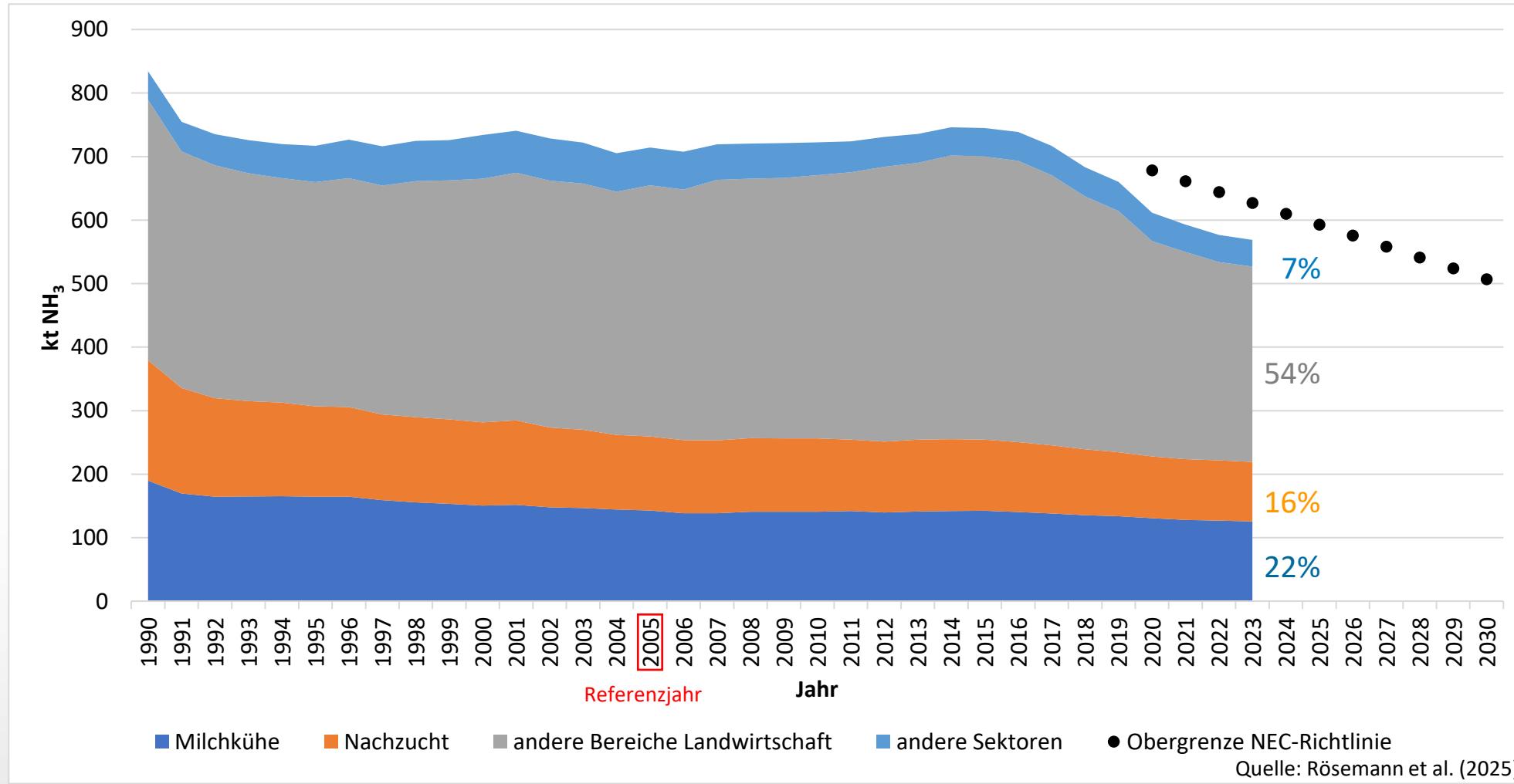


# Weiterentwicklung der Berechnung der Nationalen Emissionsinventare

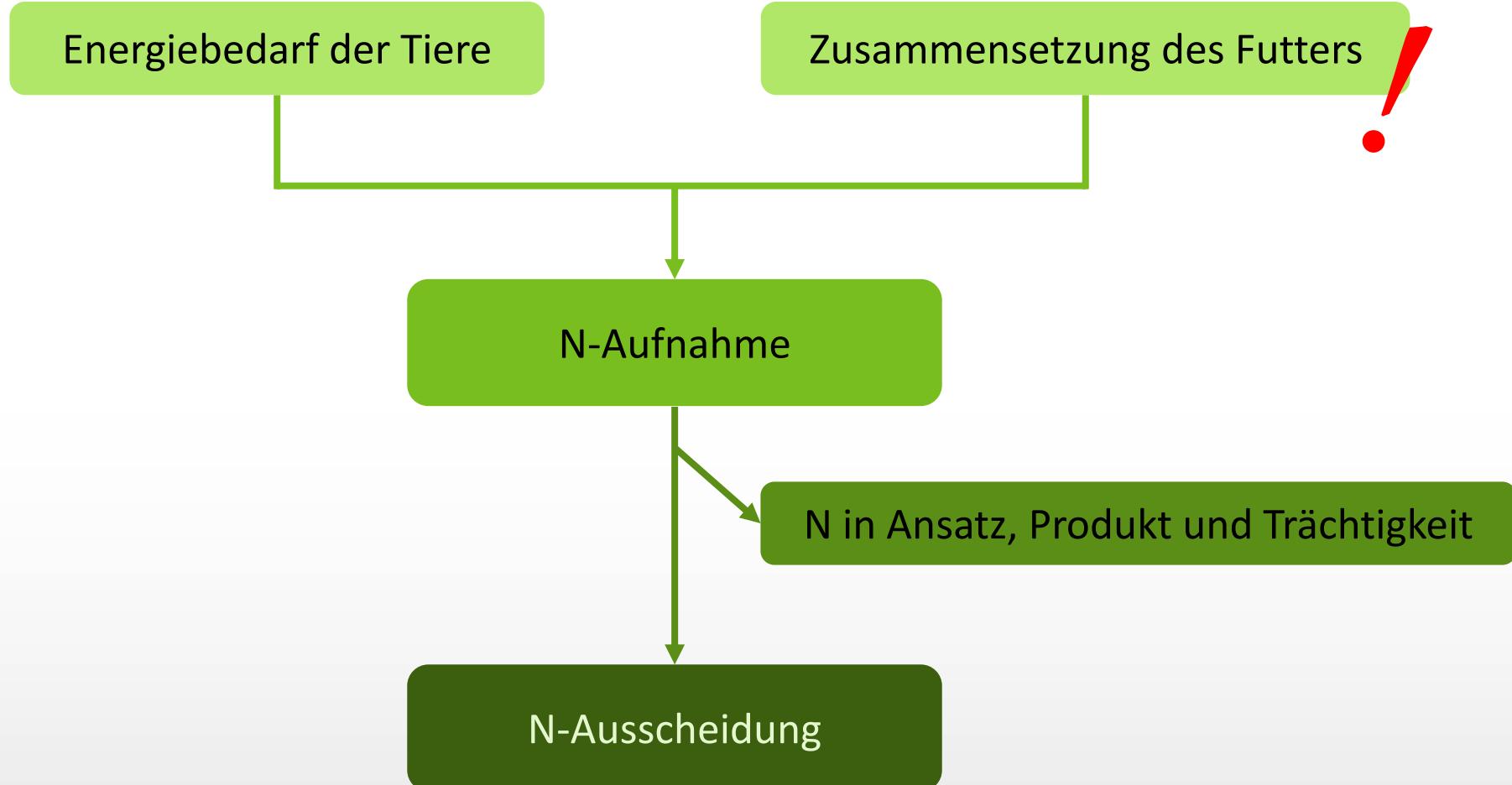
## Anwendung der MoMiNE-Projektergebnisse



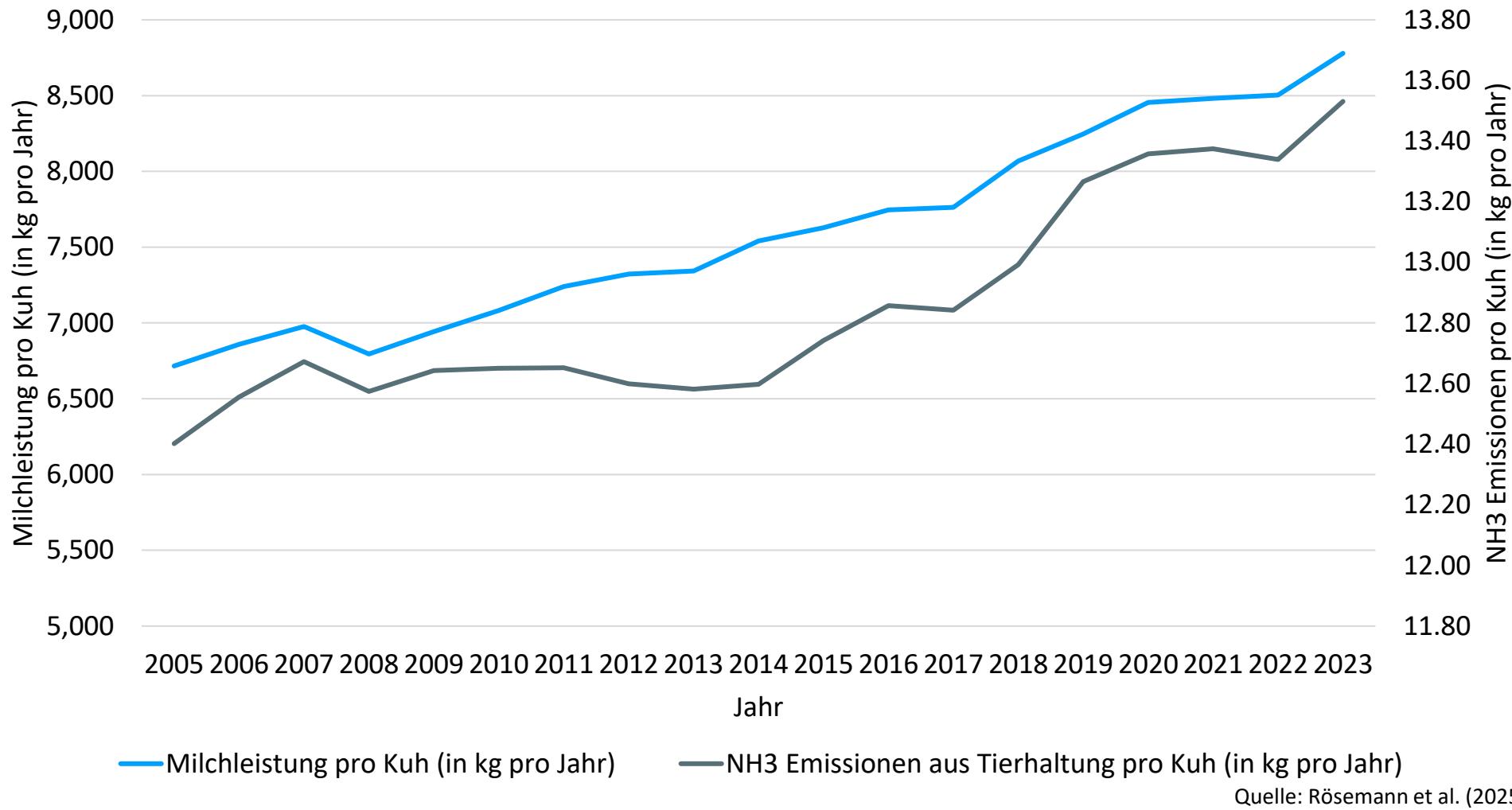
# Wie hoch sind die Ammoniakemissionen?



# Berechnungskonzept für N-Emissionen



# NH<sub>3</sub>-Emissionen pro Kuh und Milchleistung

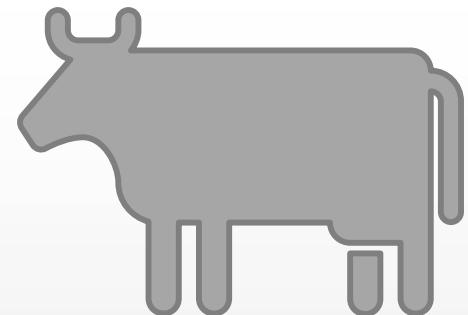


# Projektansatz

- Milchrindsektor hat sich in Haltung, Fütterung, Management und Zucht in den letzten Jahrzehnten erheblich verändert
  - Dadurch vermutlich Reduktion der N-Emissionen erreicht
    - Effizienteste Maßnahme: Verminderung der N-Aufnahme über optimierte Fütterung
- Nationale Emissionsberichterstattung kann Änderungen der durchschnittlichen Futterzusammensetzung der Rinderhaltung nicht abbilden
  - Wie könnte dies alternativ berücksichtigt werden?

# Ziel des Projekts MoMiNE

- Entwicklung einer Methodik, die den Einfluss von Futter und Fütterung auf die N-Ausscheidungen der Milchkühe und daraus folgende N-Emissionen jährlich dynamisch abbildet
  - Nutzung einer flächendeckend etablierten systematischen Datenerfassung anstelle von fixen Tabellenwerten
  - Milchharnstoff als Proxy, um Verbesserungen in der Fütterung emissionsrelevant abzubilden



# Datengrundlage

- Milchkontrolldaten aus den Jahren 2005 bis 2022
  - Über 10.000.000 Datensätze
  - Inhaltsstoffe standardisiert erfasst

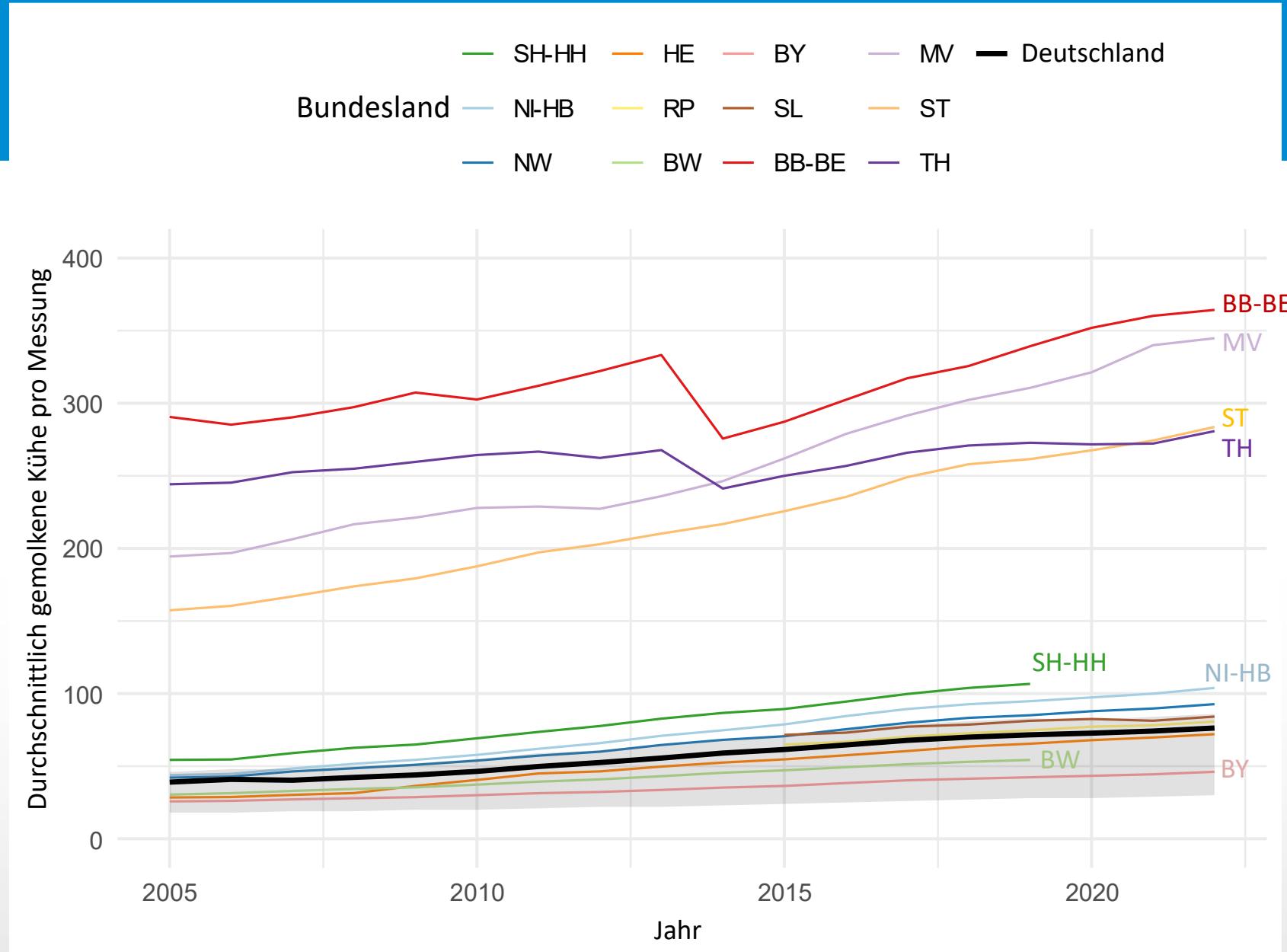


# Datengrundlage

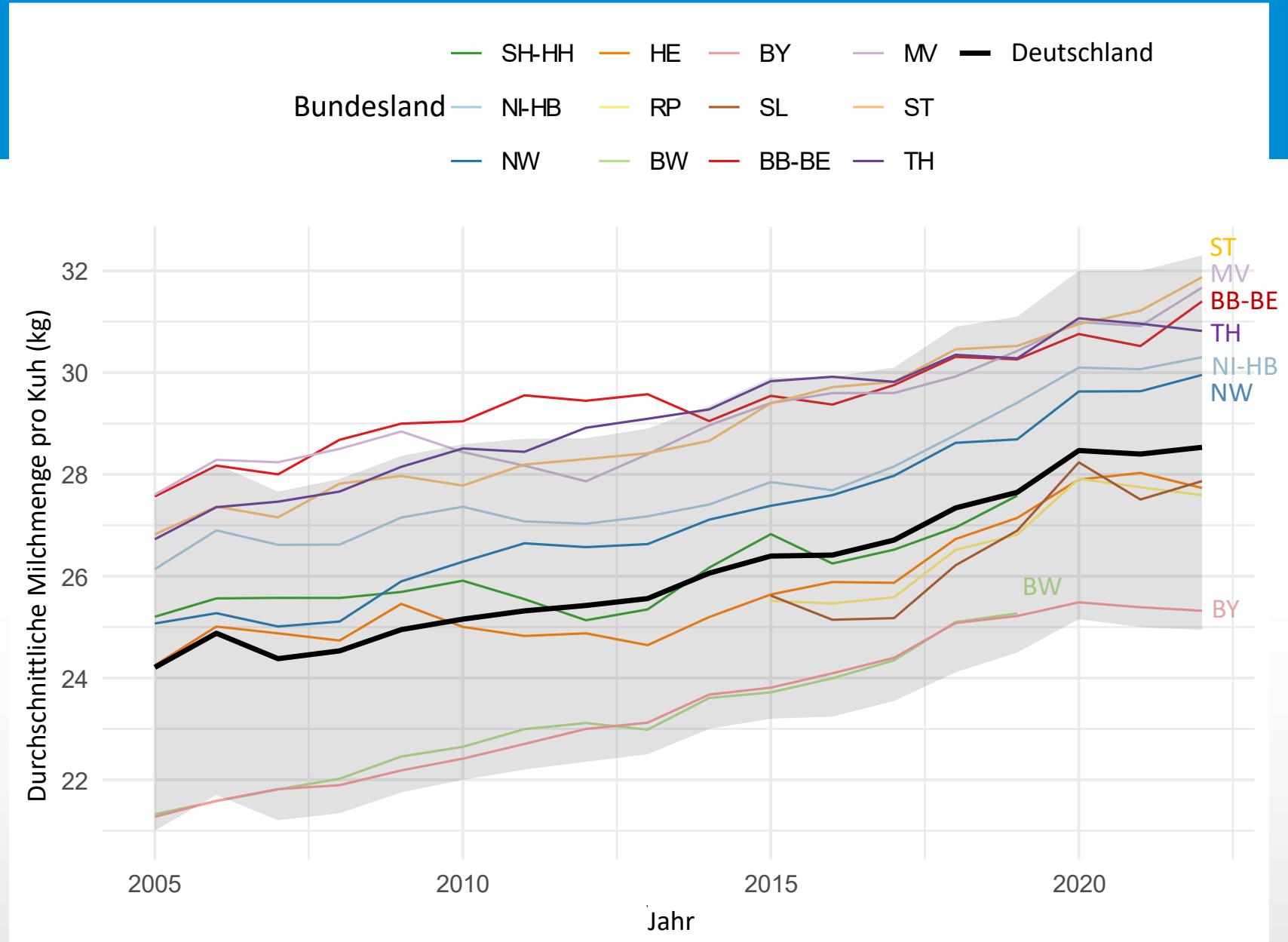
## Daten aus der Milchleistungsprüfung von 2005 bis 2020

1. Code LKV
2. Bundesland
3. Regierungsbezirk
4. Kreis
5. laufende Betriebsnummer pseudonymisiert
6. Prüfungsdatum (yyyymmdd)
7. Kuhzahl Herde gemolken am Prüfungstag
8. Kuhzahl Herde geprüft am Prüfungstag
- 9. Milch-kg Herde am Prüfungstag**
10. Fettprozent Herde am Prüfungstag
- 11. Eiweißprozent Herde am Prüfungstag**
- 12. mittlerer Harnstoffgehalt Herde am Prüfungstag (ppm)**
13. durchschnittl. Melktage Herde am Prüfungstag
14. Anteil (%) Rasse Schwarzbunt (fakultativ)
15. Anteil (%) Rasse Rotbunt (fakultativ)
16. Anteil (%) Rasse Jersey (fakultativ)
17. Anteil (%) Rasse Braunvieh (fakultativ)
18. Anteil (%) Rasse Fleckvieh (fakultativ)
19. Anteil (%) Rasse Sonstige(fakultativ)
20. Weidehaltung in Betrieb ja/nein (fakultativ)
21. Ökobetrieb ja/nein (fakultativ)

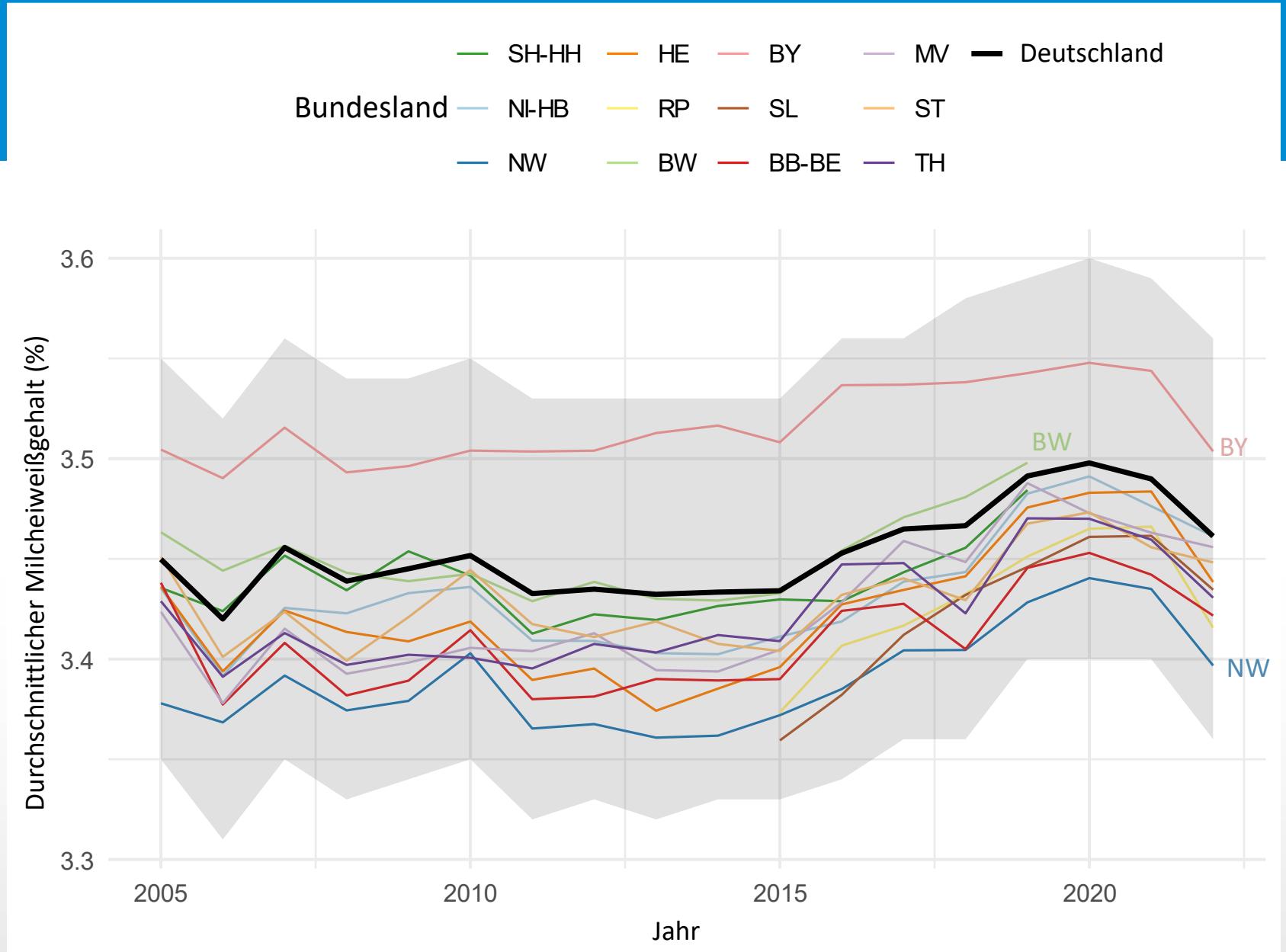
## Herdengröße



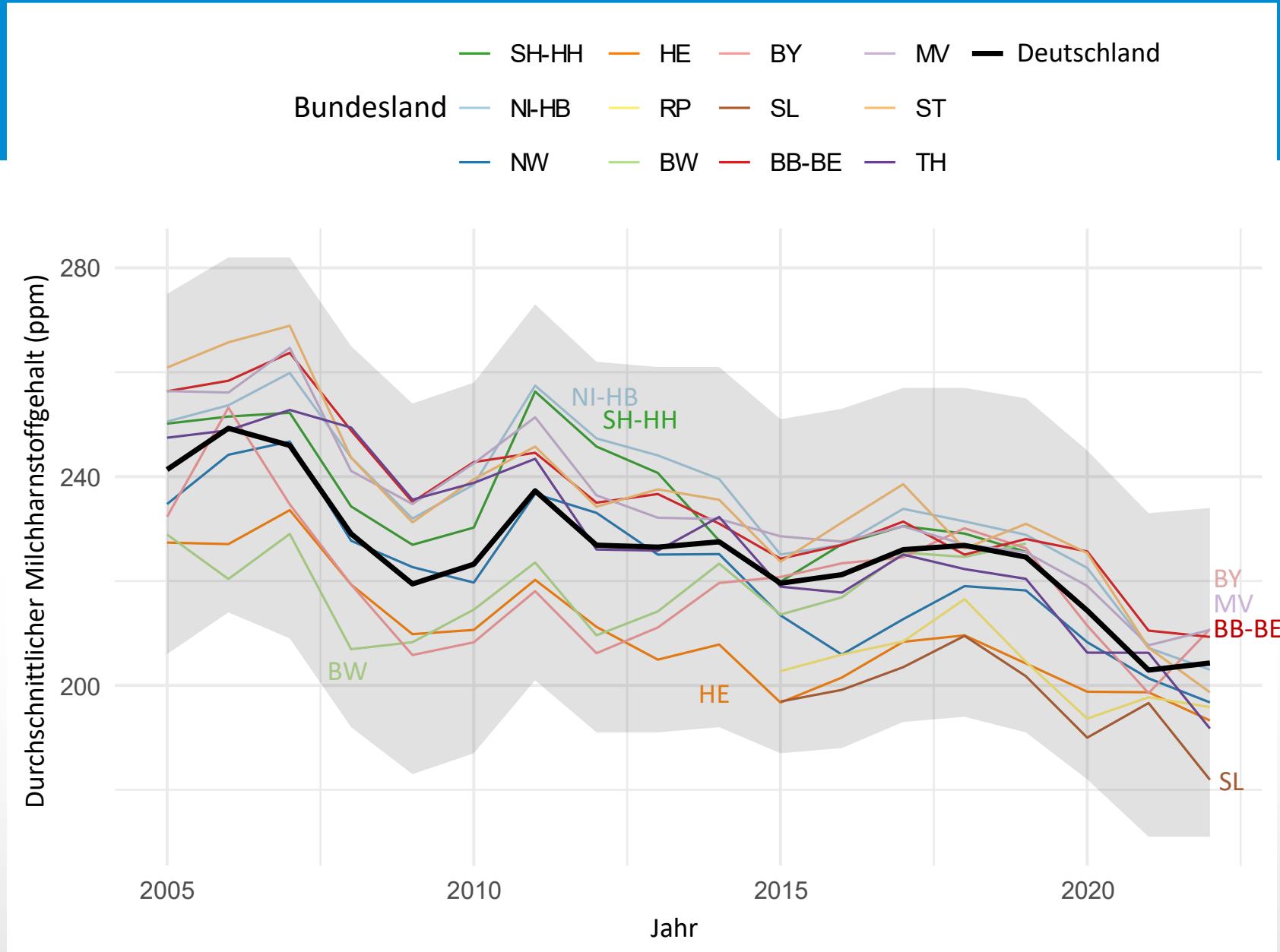
## Milchmenge



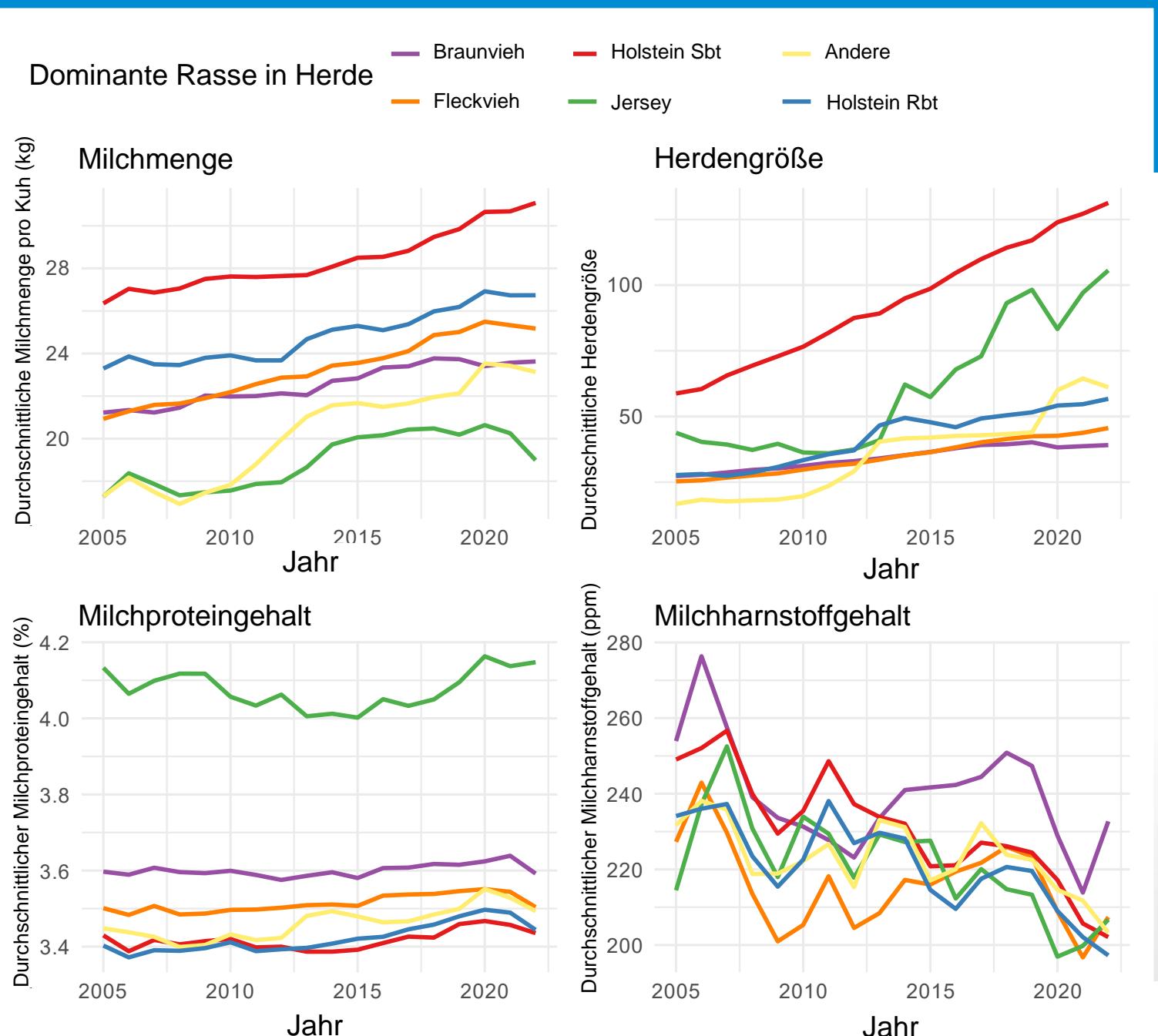
## Milcheiweiß-gehalt



# Milchharnstoff-gehalt



## Analyse von Unterschieden zwischen den dominierenden Rassen in den Herden



# Honig-Formel: Schätzung und Validierung mittlerer N-Ausscheidungen je Kuh und Tag

Fleckvieh, Holstein



Braunvieh



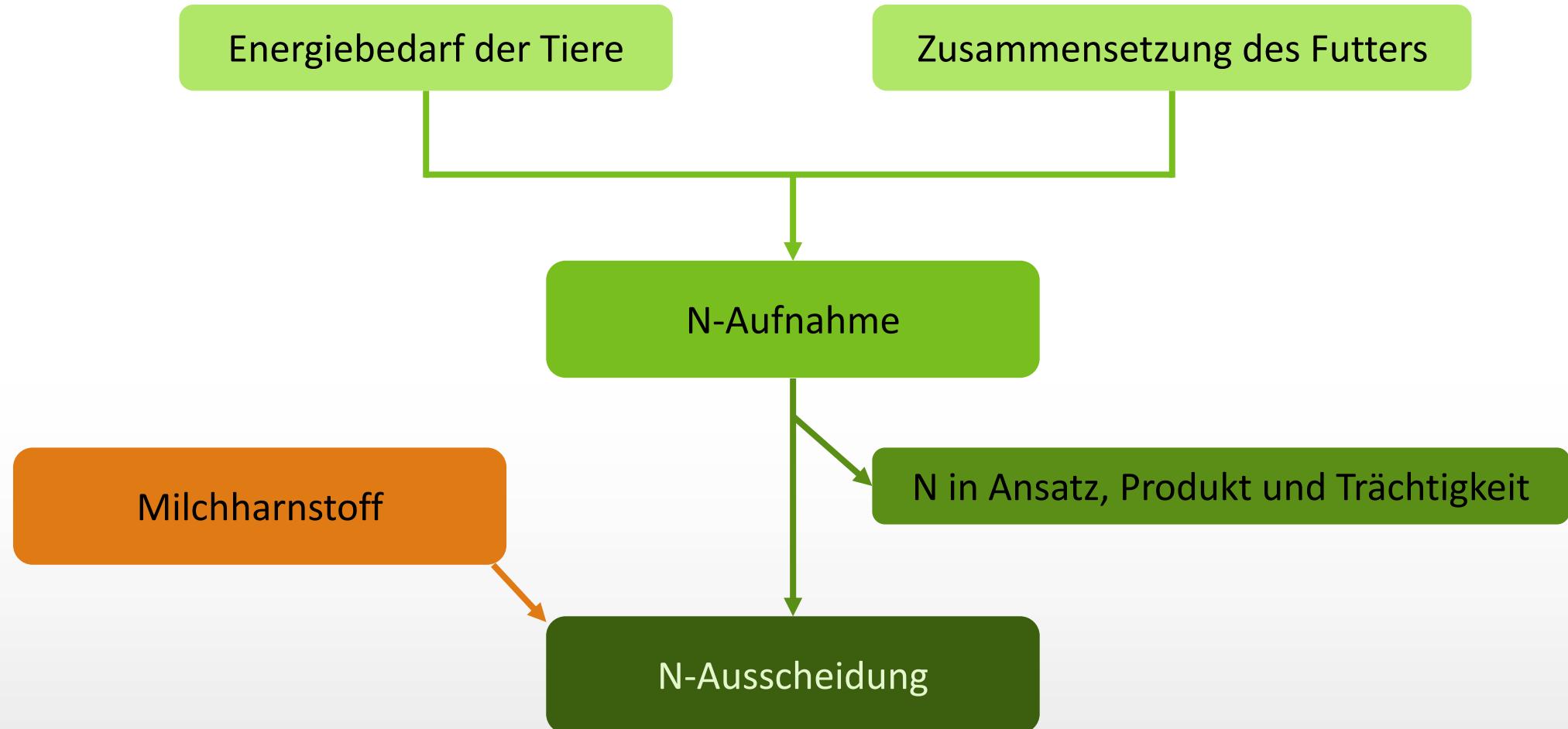
N-Ausscheidungen [g/Tag] =

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

Rasse	Anzahl Milchkühe in D
Holstein Schwarzbunt	2 117 542
Holstein Rotbunt	228 131
Jersey	12 000
Braunvieh	146 843
Fleckvieh	1 075 595

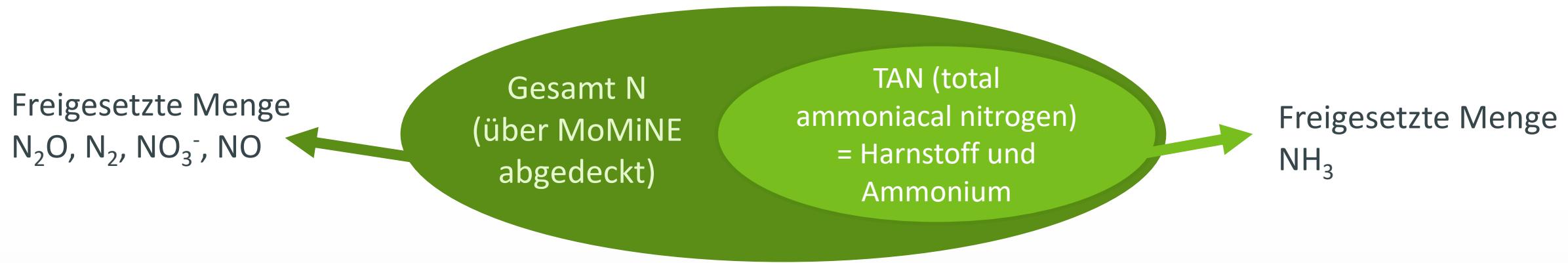
Quellen: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.1, Viehbestand (2022); [www.bauernzeitung.de](http://www.bauernzeitung.de)

# Neues Berechnungskonzept für N-Emissionen



# TAN-Anteil der N-Ausscheidung

- TAN = Gesamtmenge von ammoniakalischem Stickstoff in den Ausscheidungen  
= Anteil der N-Ausscheidungen, von denen Ammoniakemissionen ausgehen

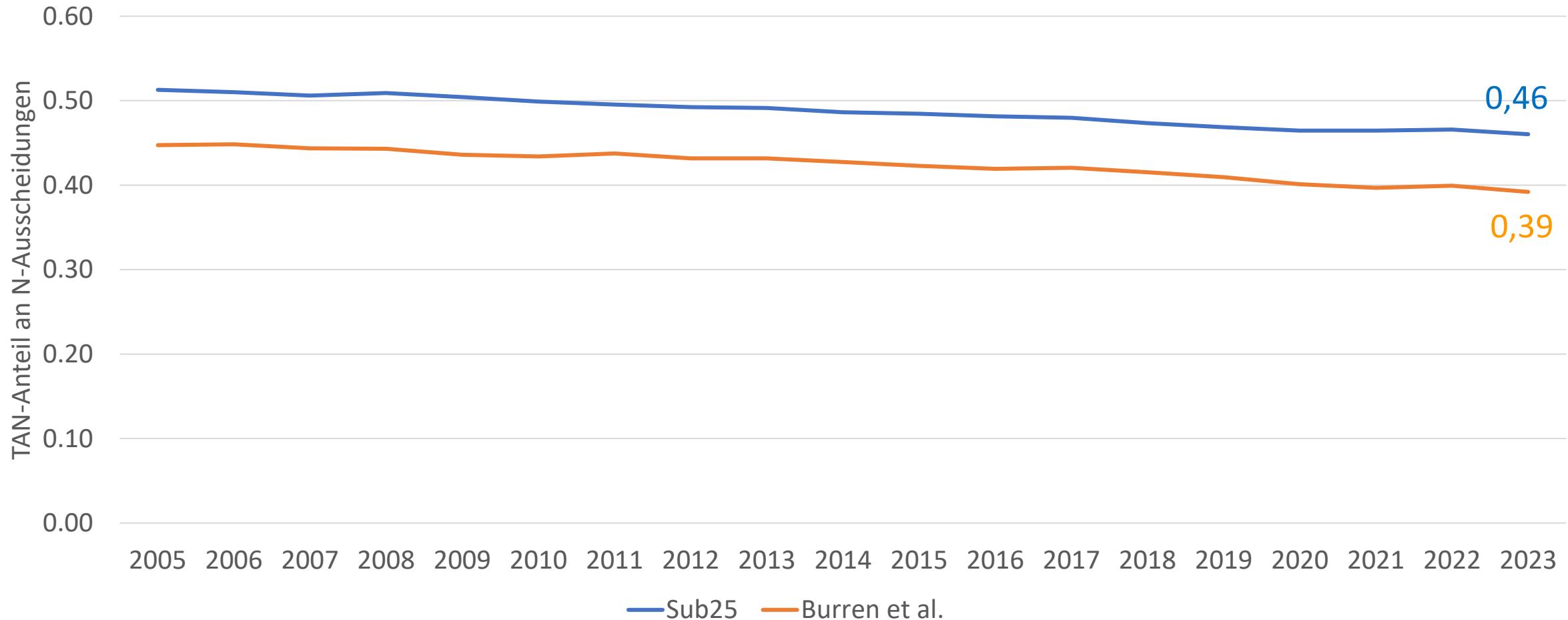


- Umfangreiche Literaturrecherche → Modell 1 aus Burren et al. (2025):

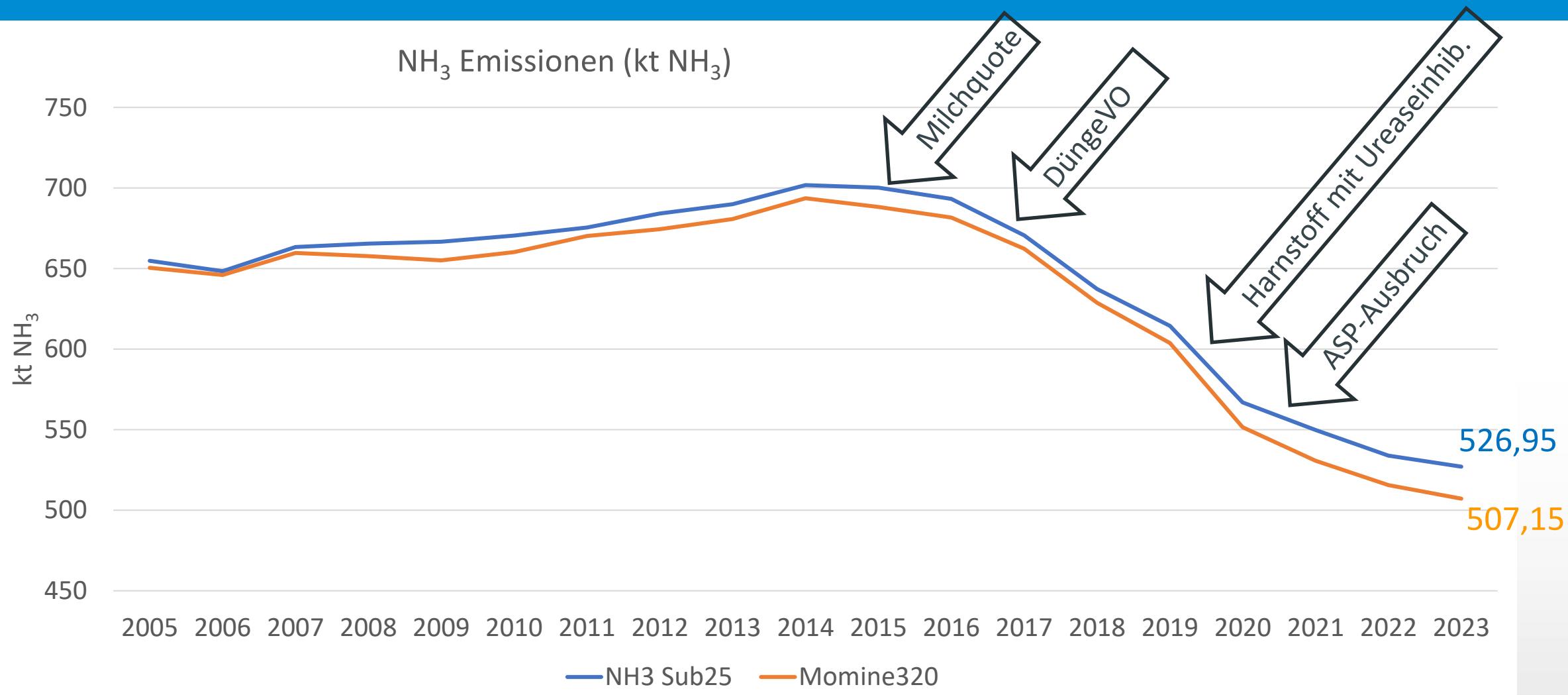
$$\text{TAN-Ausscheidung (g/Tag)} = \beta_0 + \beta_1 * (\text{Milchharnstoff (mg/dL)}) + \beta_{\text{Holstein}}$$

Modell 1	Est.	SE
$\beta_0$	-6.89	15.59
$\beta_1$	10.11	0.50
$\beta_{\text{Holstein}}$	50.34	7.39

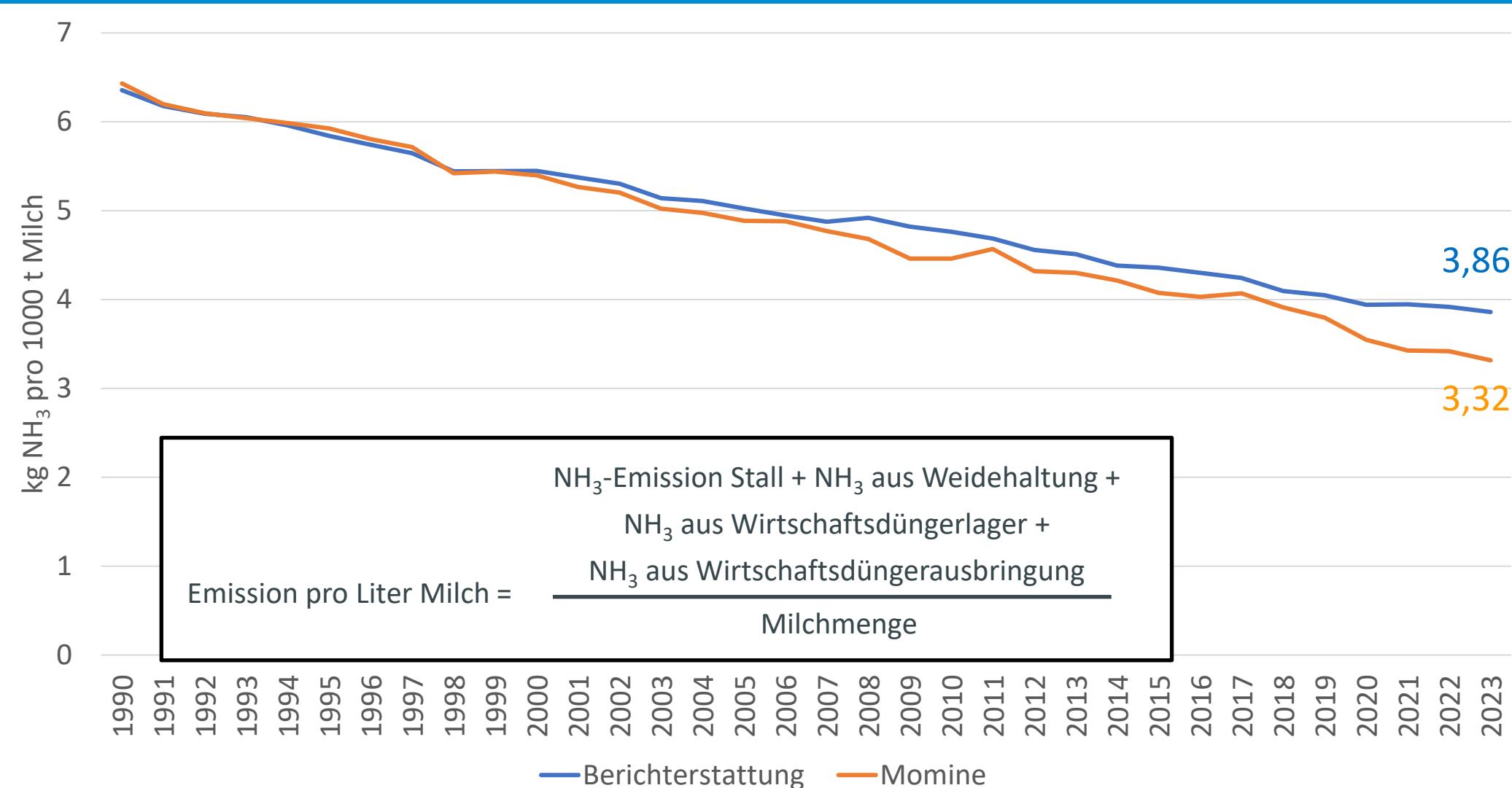
# TAN-Anteil der N-Ausscheidungen



# Veränderungen der Emissionen durch neue Schätzformel



# Veränderungen der NH<sub>3</sub>-Emissionen pro Liter Milch durch neue Schätzformel



# Fazit aus bisherigen MoMiNE-Ergebnissen

- ✓ Optimierte Proteinausnutzung bei Fütterung (Trend der letzten Jahre) kann auf Grundlage des Milchharnstoffgehalts im zeitlichen Verlauf dargestellt werden
  - Geringere berichtete Ammoniakemissionen
  - Nachweis, dass N-Emission pro Milchmenge rückgängig ist
    - trägt zur Erreichung der politischen Minderungsziele bei, da eine weitere Minderungsmaßnahme abgebildet werden kann
- ✓ Wird in Emissionsberichterstattung in Submission 2026 bereits verwendet

# Vielen Dank an...

- das gesamte Thünen-AK-Team
- die LKVs via vit und den RDV

Gefördert durch



Bundesministerium  
für Landwirtschaft, Ernährung  
und Heimat

Projekträger



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Kontakt

**Dr. Friederike von Plettenberg**

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

Bundesallee 65  
38116 Braunschweig

Mail: [friederike.plettenberg@thuenen.de](mailto:friederike.plettenberg@thuenen.de)



Foto: BLE/Peter Meyer