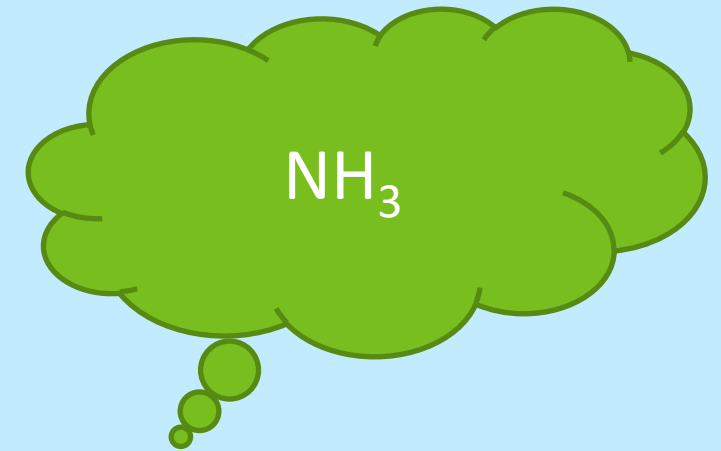
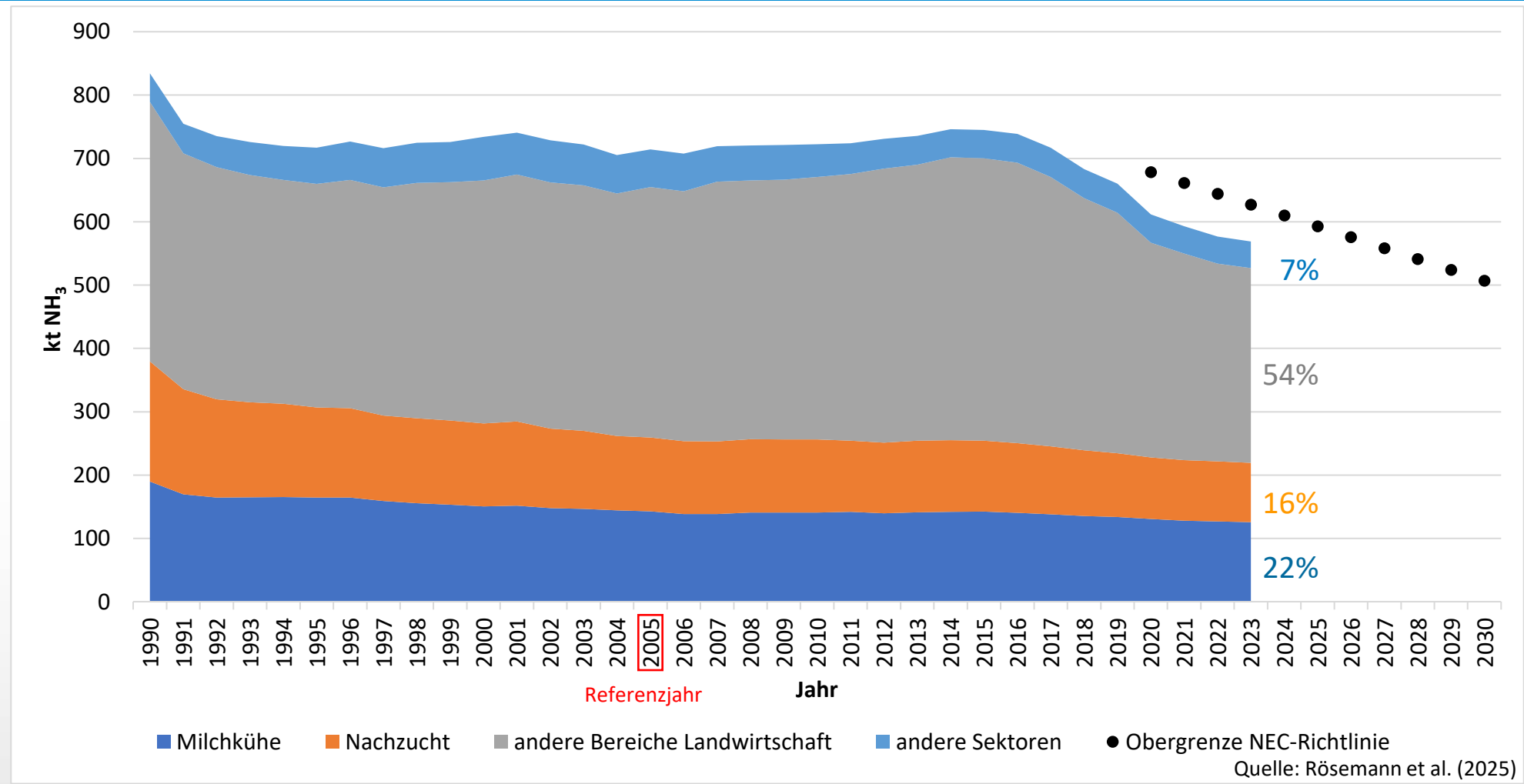


Weiterentwicklung der Berechnung der Nationalen Emissionsinventare

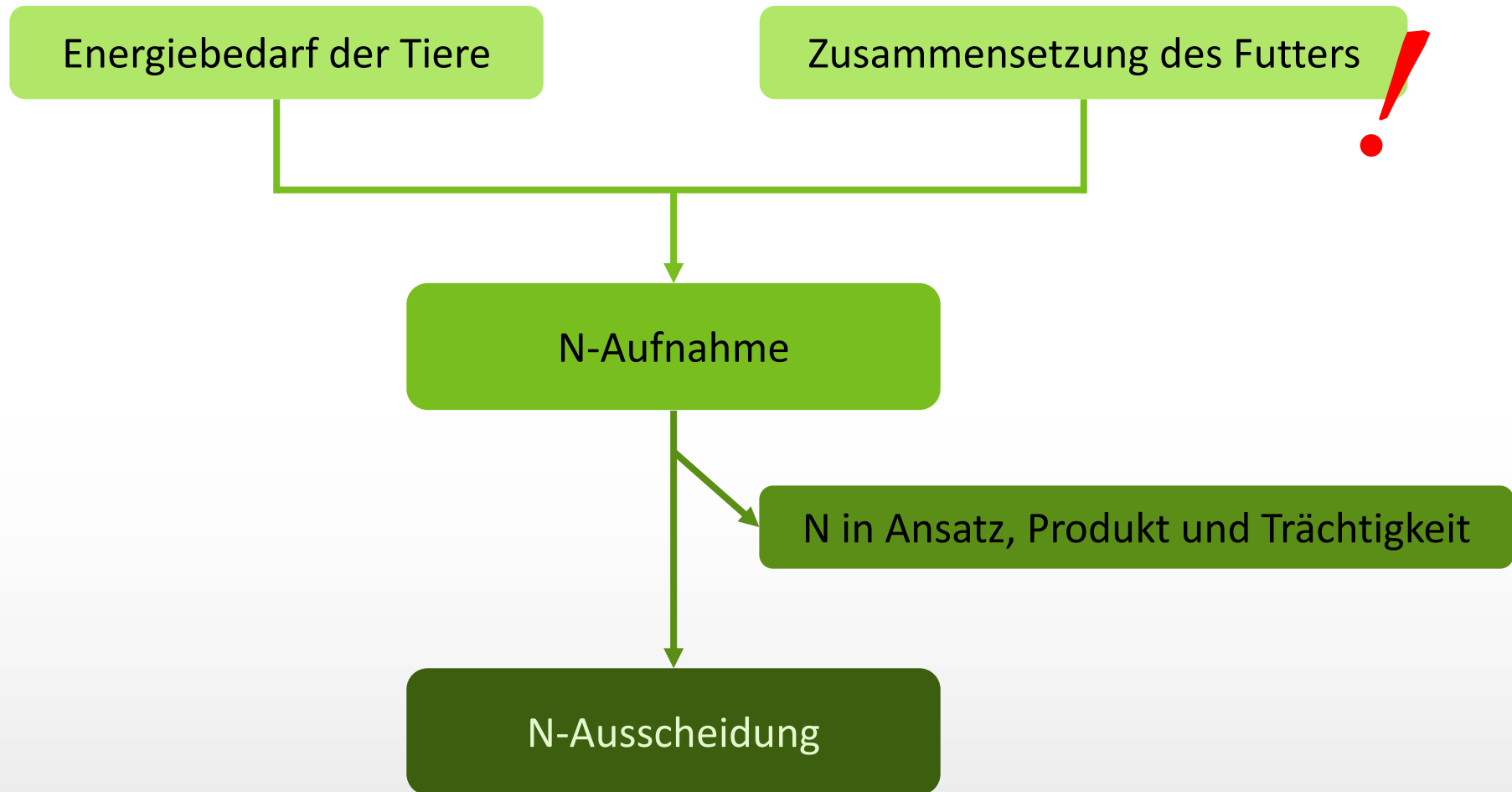
Anwendung der MoMiNE-Projektergebnisse



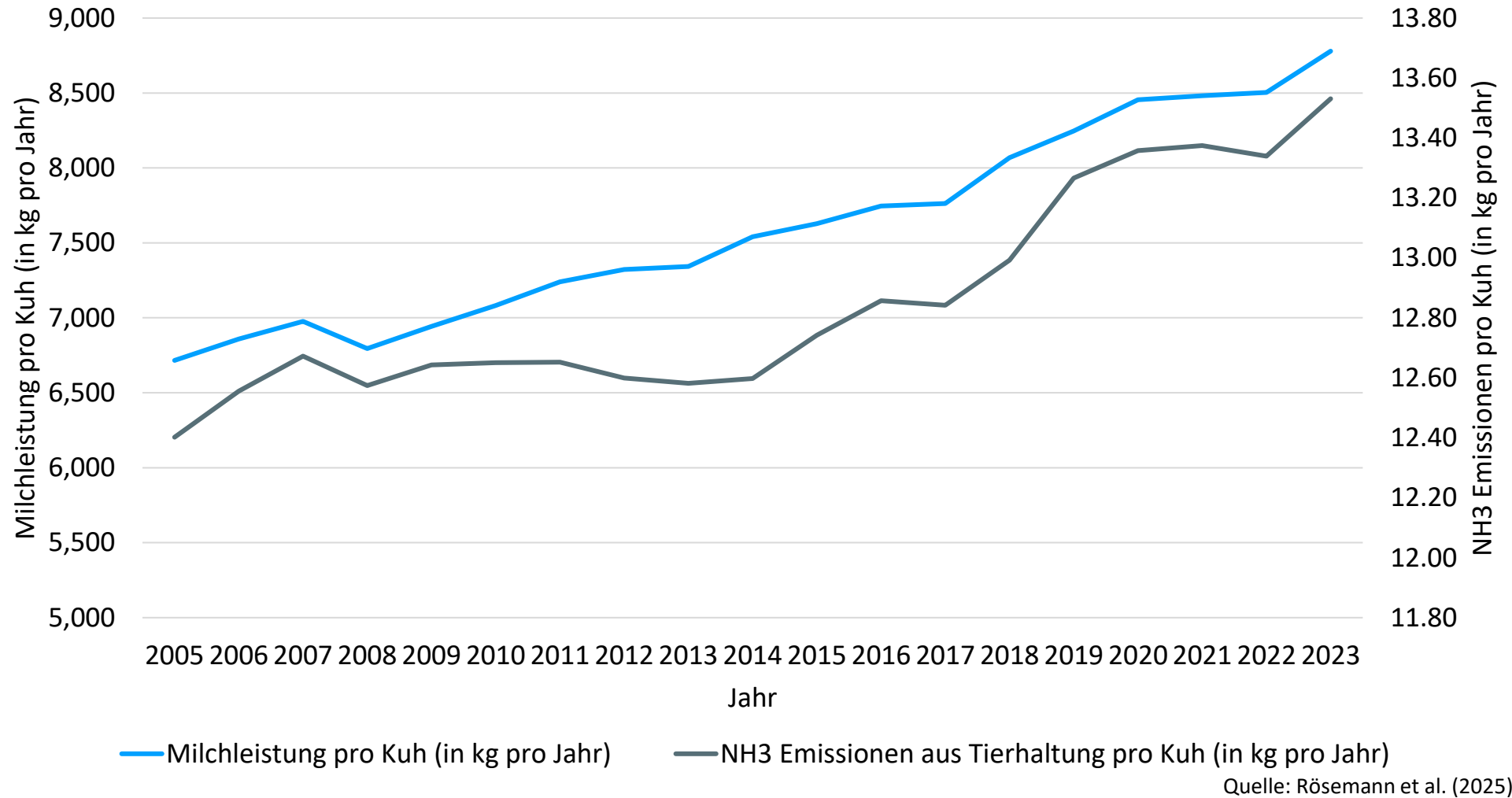
Wie hoch sind die Ammoniakemissionen?



Berechnungskonzept für N-Emissionen



NH₃-Emissionen pro Kuh und Milchleistung

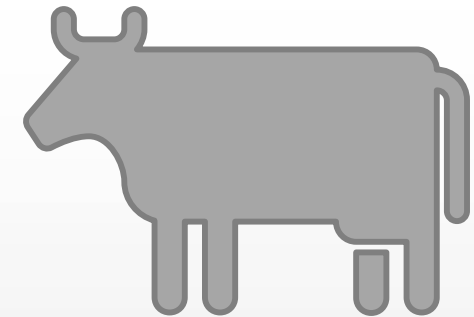


Projektansatz

- 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
 - Milchwahnstoff als Proxy, um Verbesserungen in der Fütterung emissionsrelevant abzubilden



Datengrundlage

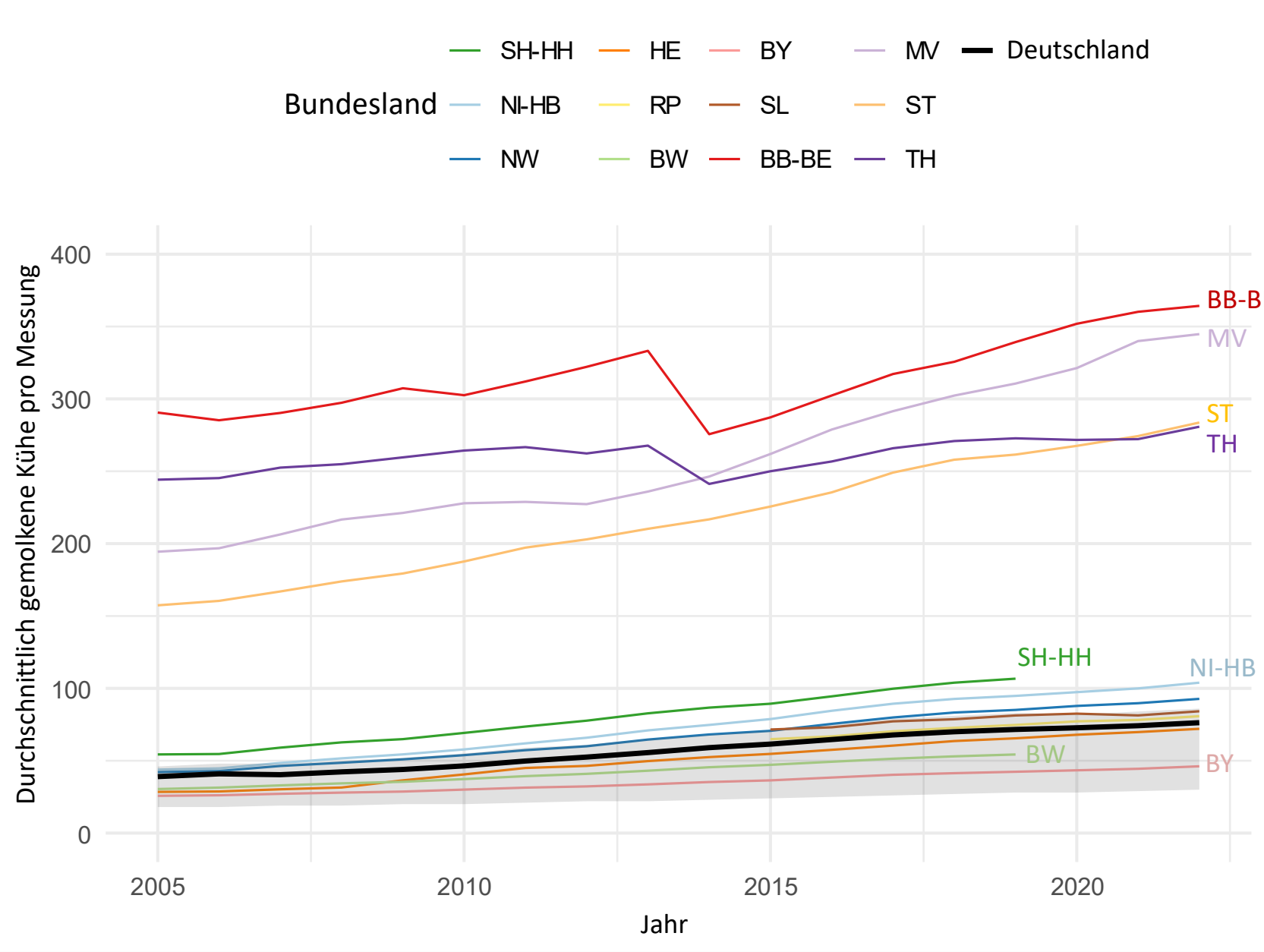
- Milchkontrolldaten aus den Jahren 2005 bis 2022
- Über 10.000.000 Datensätze
- Inhaltsstoffe standardisiert erfasst



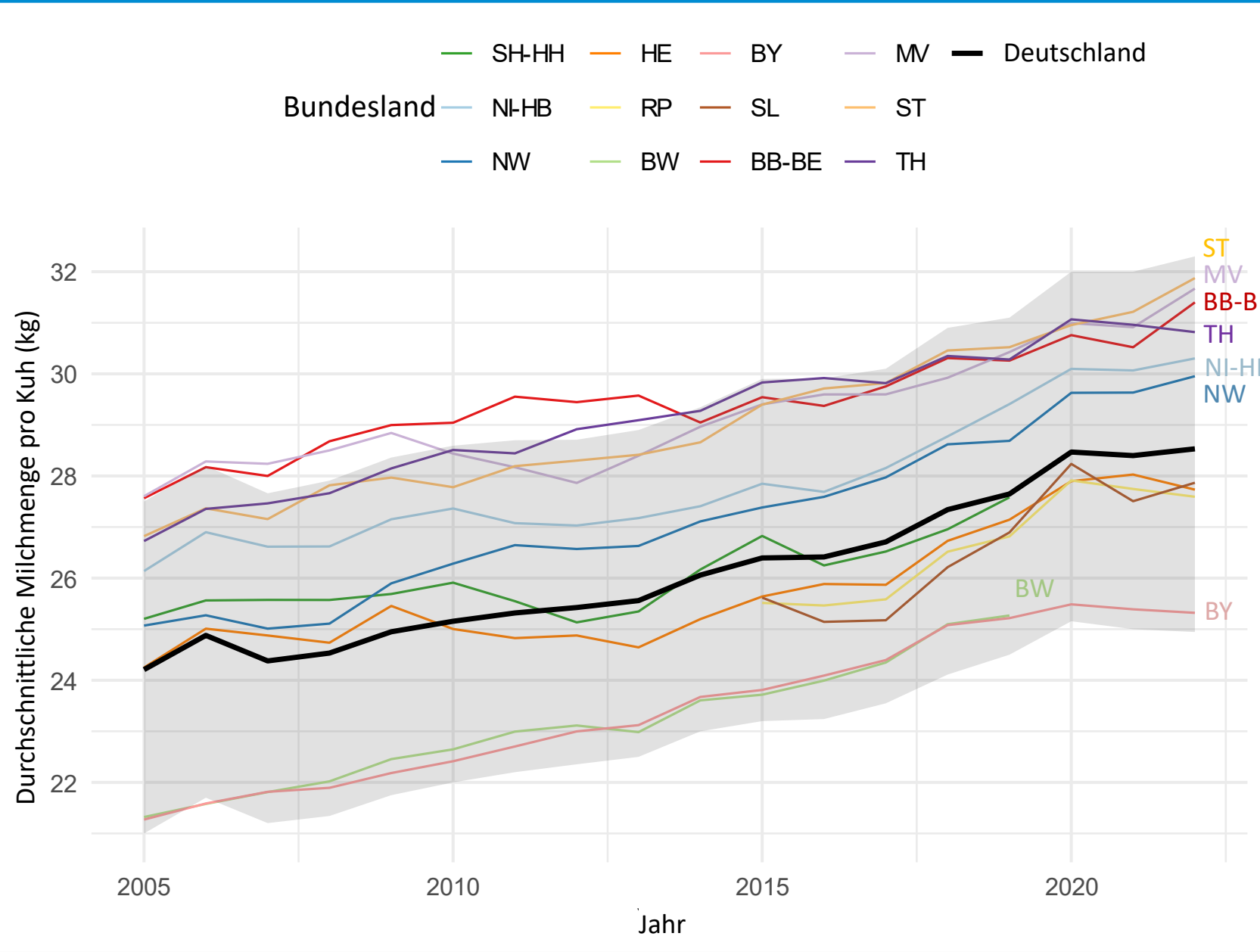
Daten aus der Milchleistungsprüfung von 2005 bis 2020

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

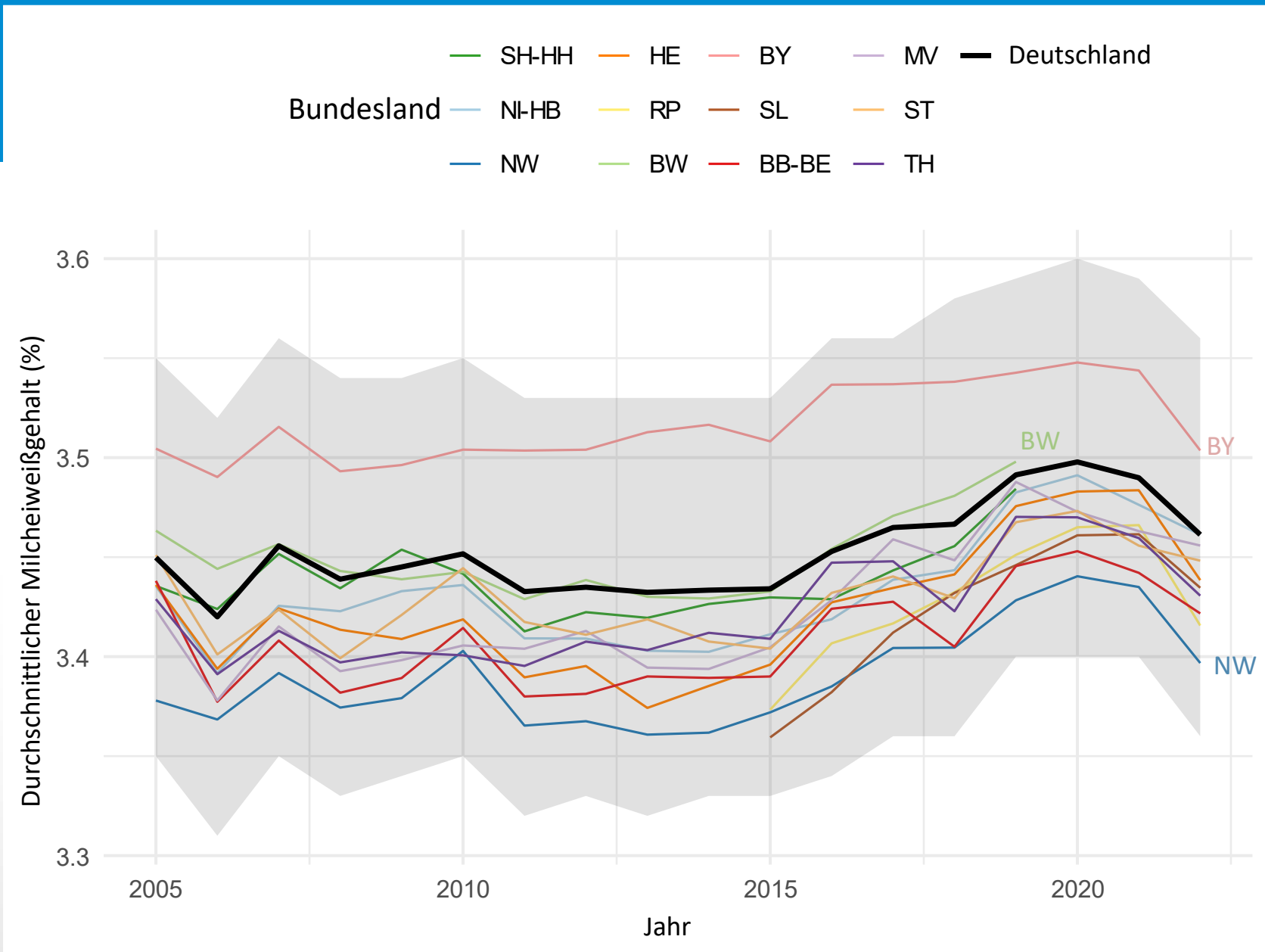
Herdengröße



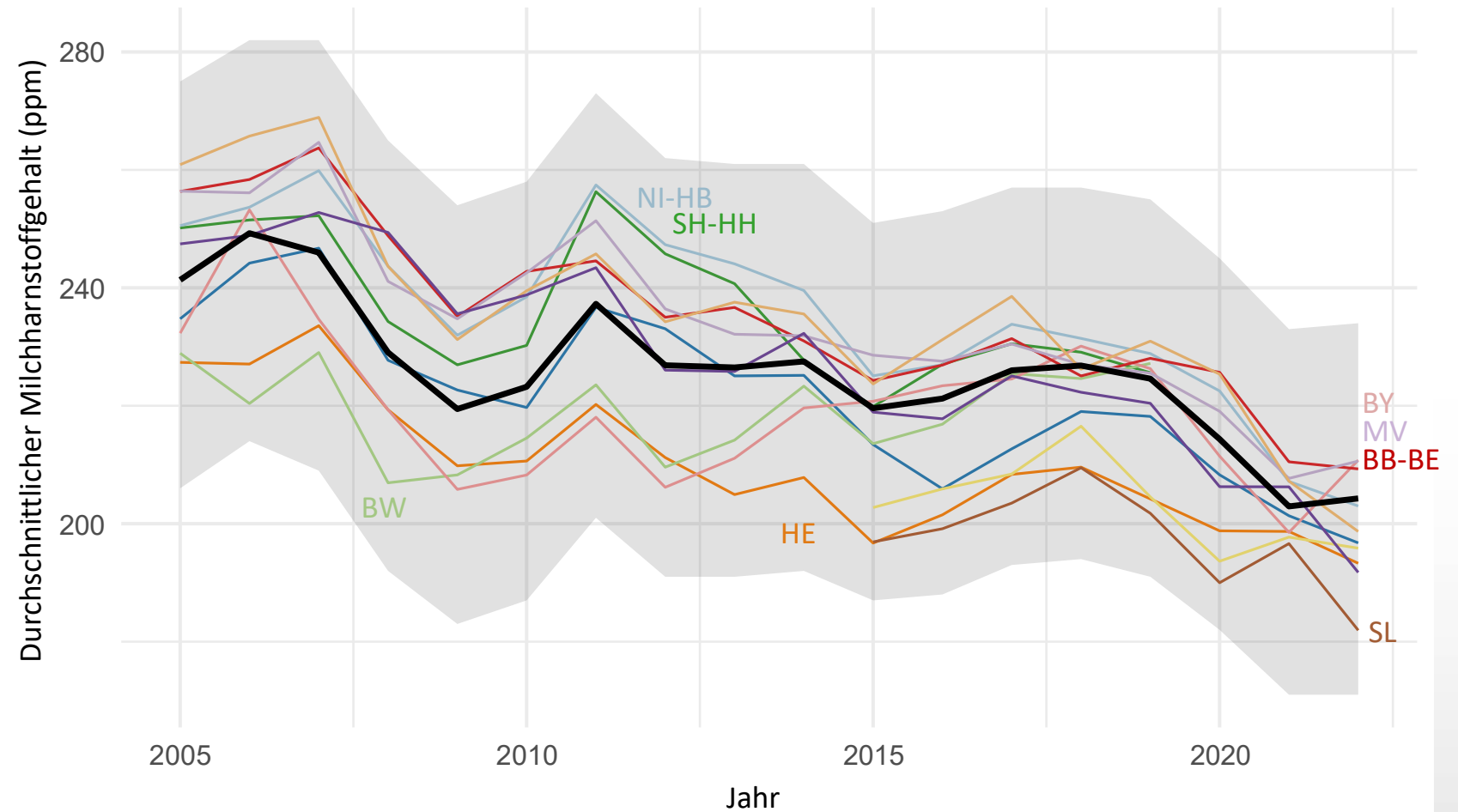
Milchmenge



Milcheiweiß- gehalt



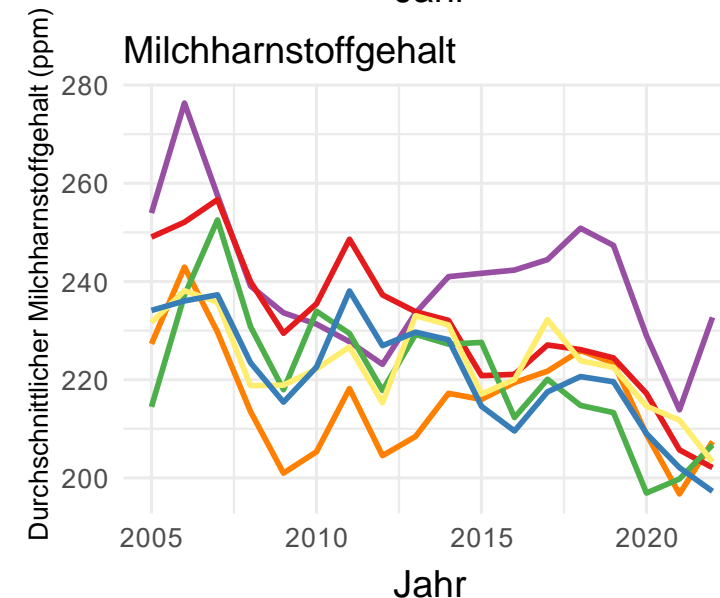
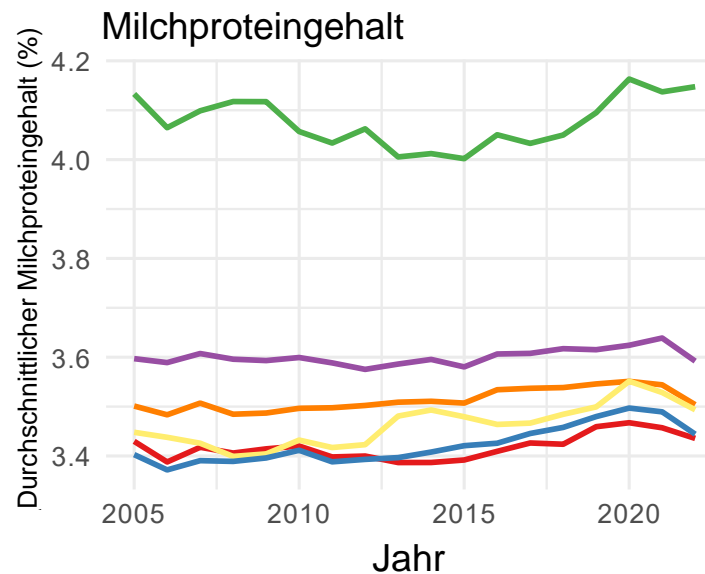
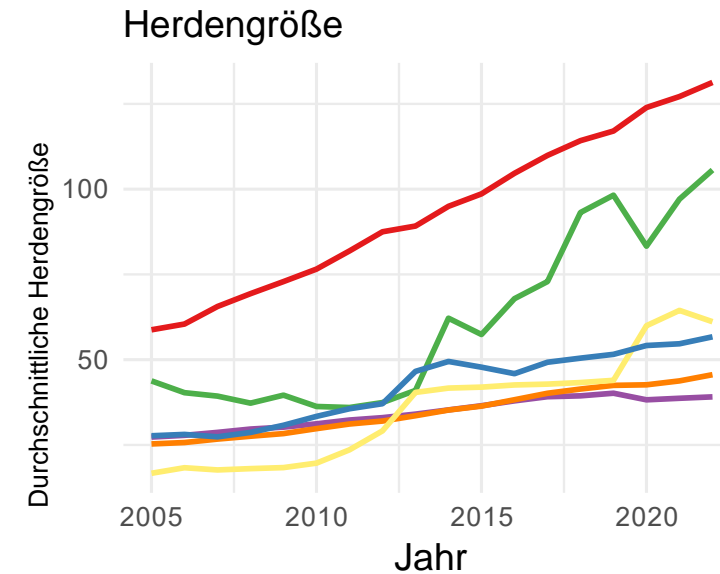
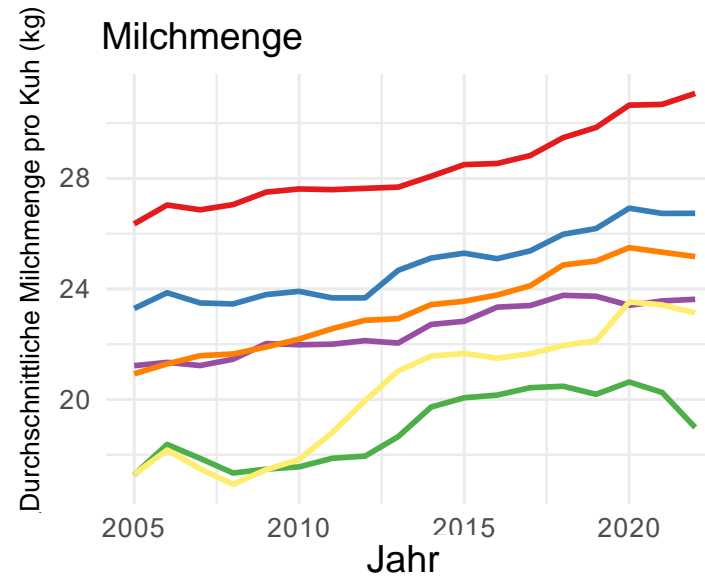
Milchharnstoff- gehalt



Analyse von Unterschieden zwischen den dominierenden Rassen in den Herden

Dominante Rasse in Herde

Braunvieh Holstein Sbt Andere
 Fleckvieh Jersey Holstein Rbt



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

Fleckvieh, Holstein



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

Braunvieh

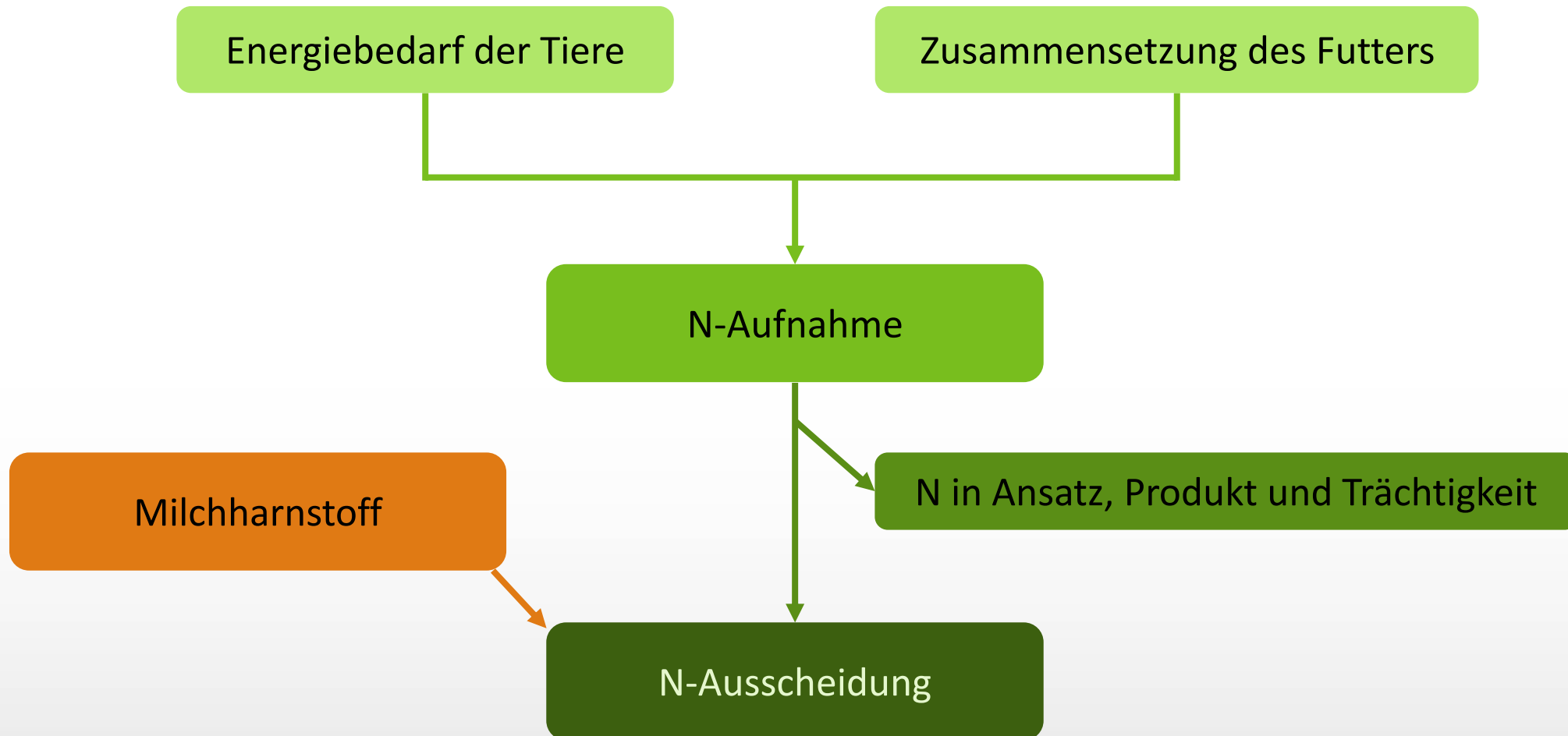


$$\text{N-Ausscheidungen [g/Tag]} = 235,6 + 4,7 * \text{Milchmenge [kg/Tag]} + 0,8 * \text{Milchharnstoffgehalt [ppm]}$$

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

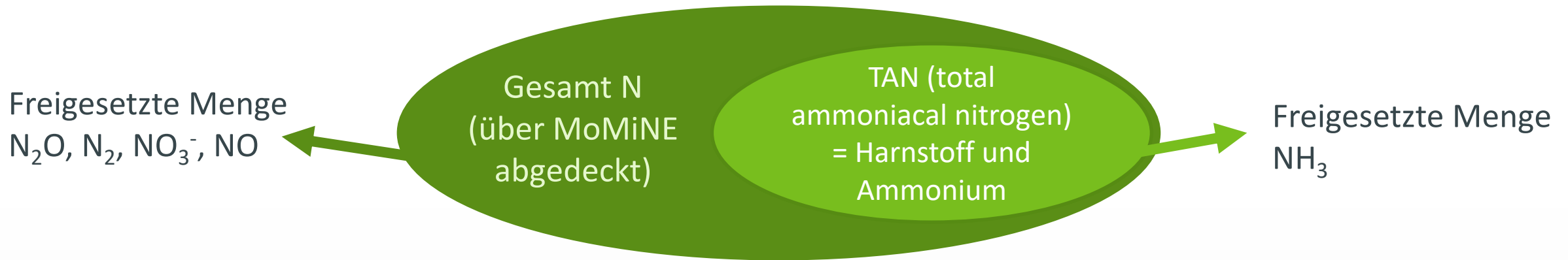
Quellen: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.1, Viehbestand (2022); www.bauernzeitung.de

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

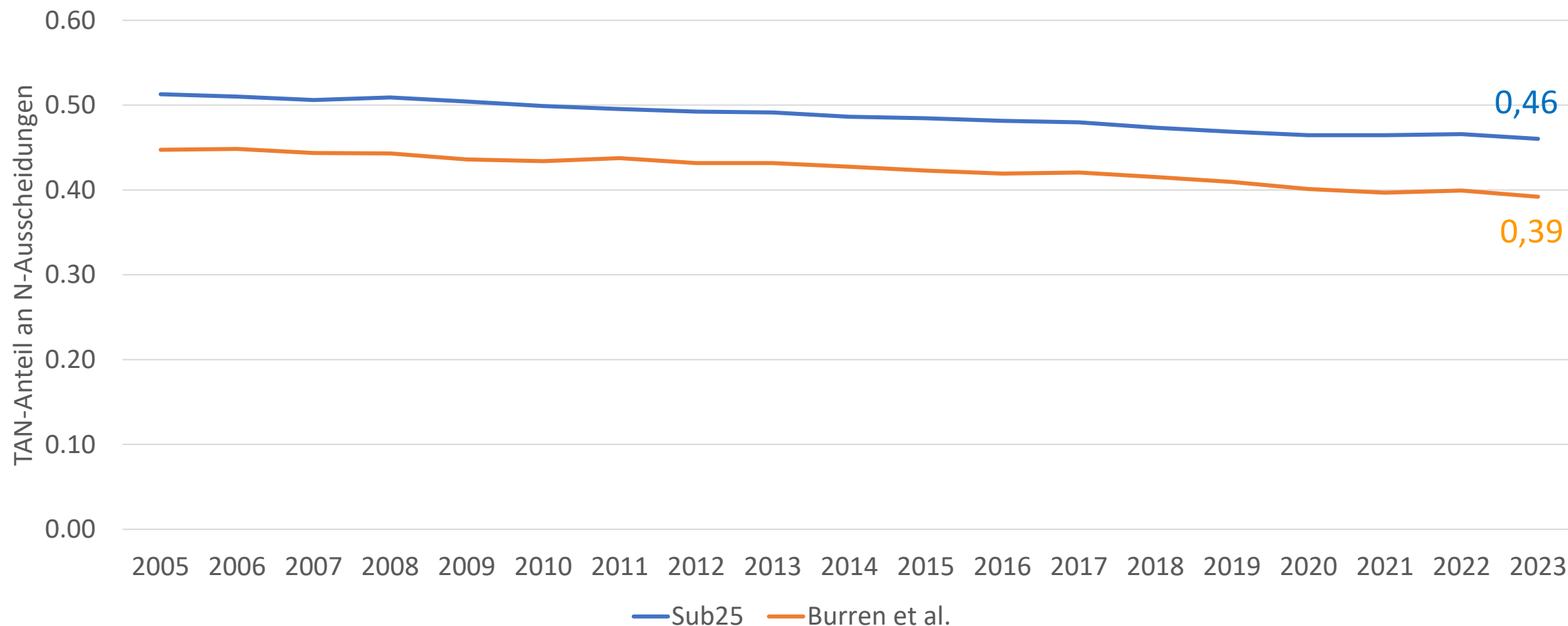


- Umfangreiche Literaturrecherche → Modell 1 aus Burren et al. (2025):

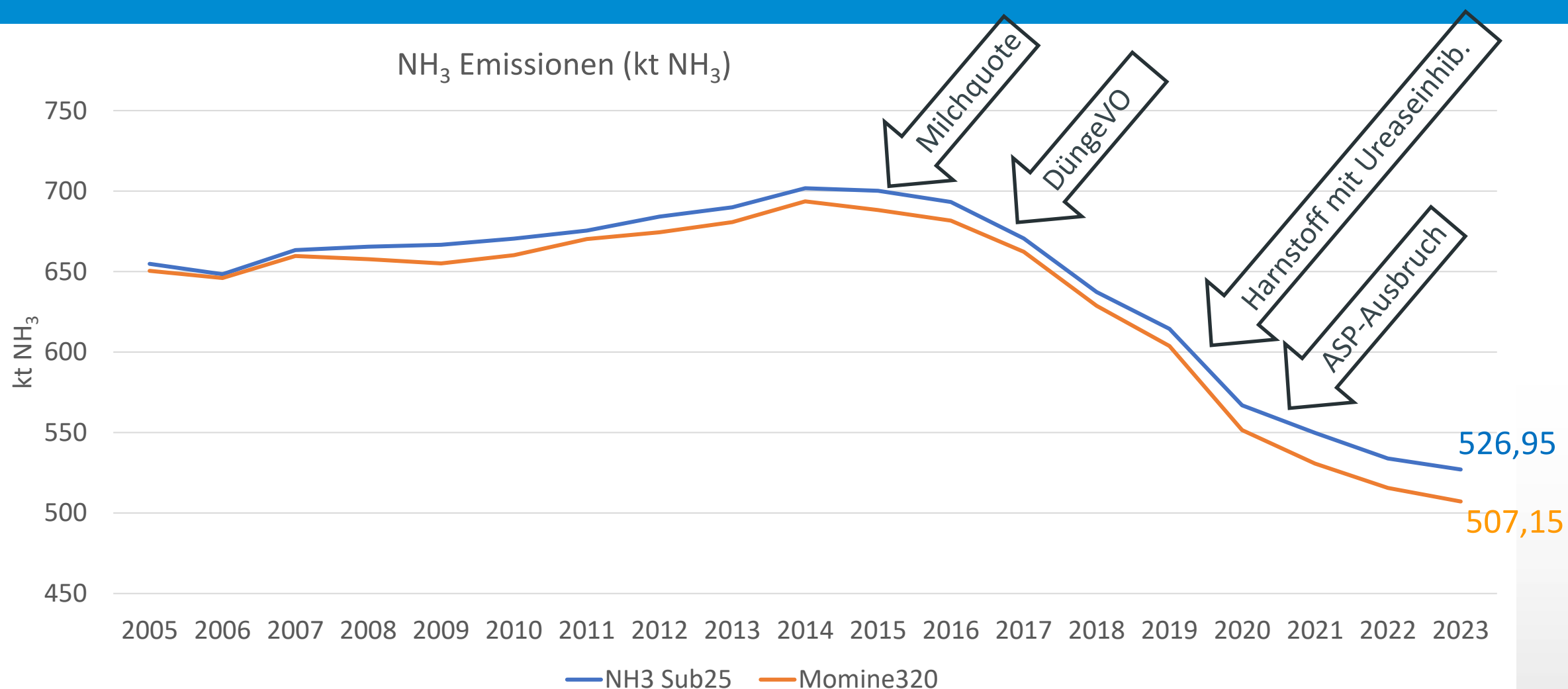
$$\text{TAN-Ausscheidung (g/Tag)} = \beta_0 + \beta_1 * (\text{Milchharnstoff (mg/dL)}) + \beta_{\text{Holstein}}$$

Modell 1	Est.	SE
β_0	-6.89	15.59
β_1	10.11	0.50
β_{Holstein}	50.34	7.39

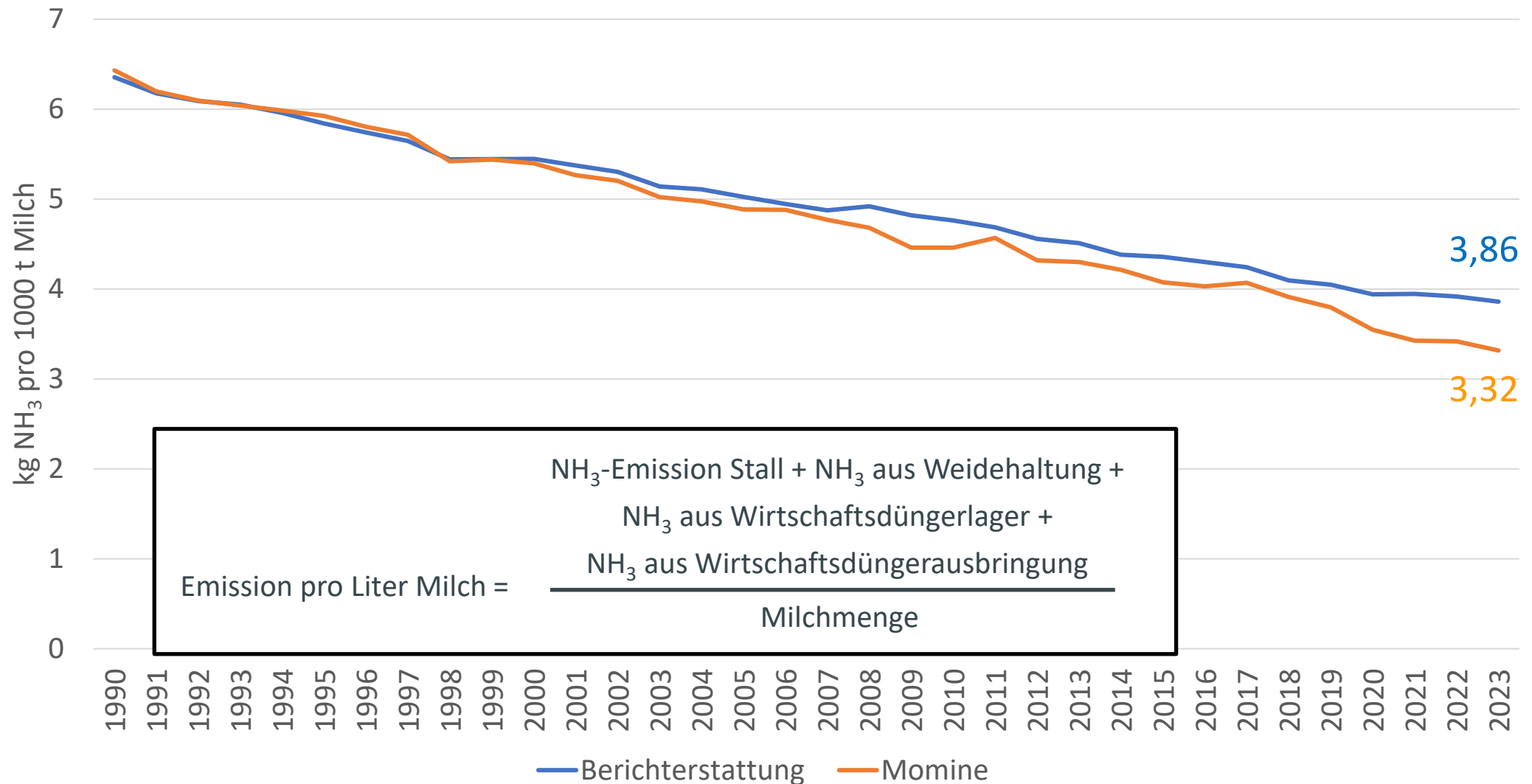
TAN-Anteil der N-Ausscheidungen



Veränderungen der Emissionen durch neue Schätzformel



Veränderungen der NH_3 -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

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

MV
Mecklenburg-Vorpommern
Landesforschungsanstalt für
Landwirtschaft und Fischerei

**LfL**
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Kontakt

Dr. Friederike von Plettenberg

Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

Bundesallee 65
38116 Braunschweig

Mail: friederike.plettenberg@thuenen.de

