



Laufende Untersuchung des genetischen Hintergrunds der Stickstoffnutzungseffizienz und der Methanemissionen bei Schweizer Milchkühen – erste Ergebnisse

Claudia Kasper, Fredy Schori, Silvia Ampuero Kragten, Marlyse Raemy, Raphael Siegenthaler, Myriam Rothacher, Lukas Eggerschwiler

Liebefelder Milchtagung, HAFL Zollikofen, 19. November 2024



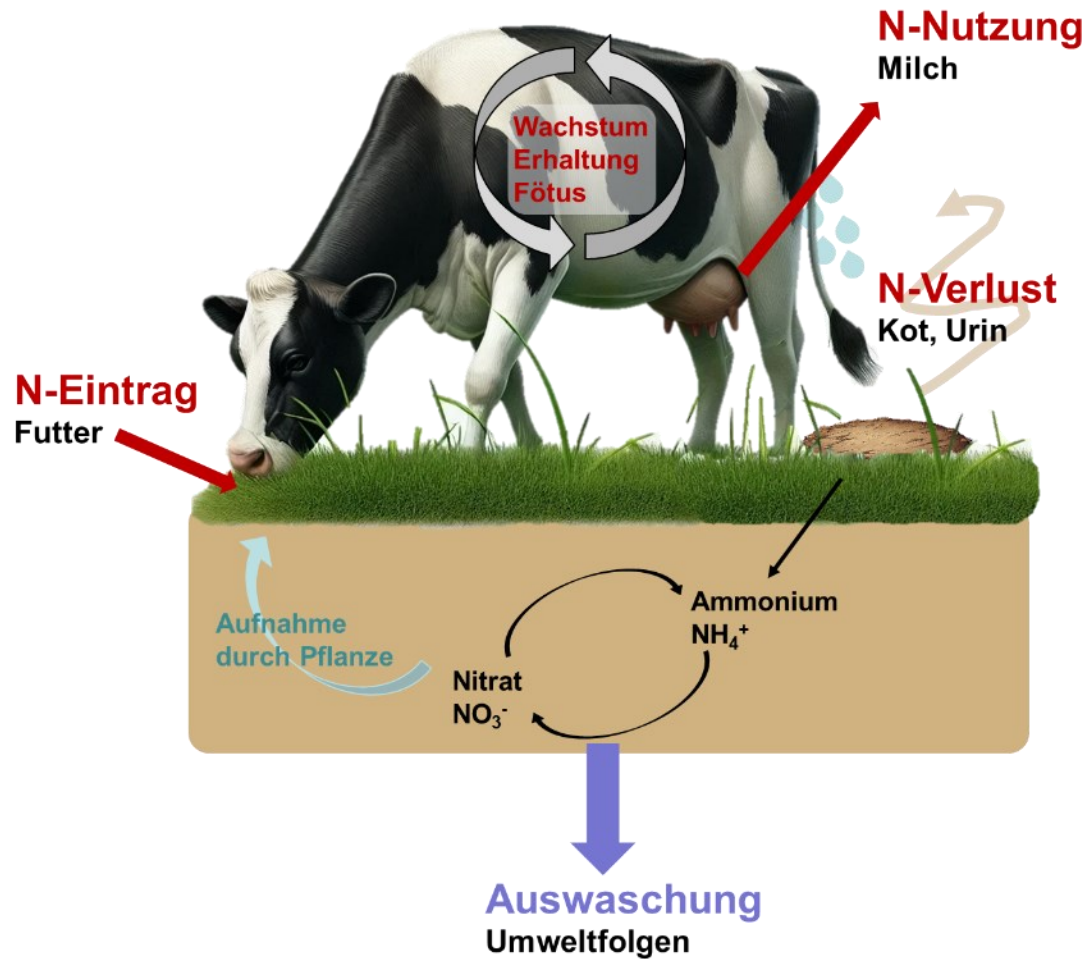
Ziele des „EffNMilk“-Projekts

- Identifizierung **genomischer Varianten** für die **Fähigkeit der Kühe**
- **Futtereis weiss effizient in wertvolles Milcheis weiss umzuwandeln**
- **Methanemissionen zu verringern**

- Grundlagen für eine zukünftige **Selektion von stickstoffeffizienteren Tieren** schaffen:
 - die **Rentabilität** steigern, ohne den Einsatz von Kraftfutter zu erhöhen
 - diesen vielleicht sogar langfristig zu reduzieren



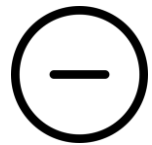
Stickstoffnutzungseffizienz



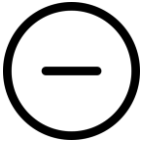
- Stickstoff ist **wichtiger Nährstoff** für das Tier
- Vermeidung von **Stickstoffverlusten** über das notwendige Mass hinaus
 - Produktivitätsverlust (Milcheiweiss) - \$\$\$
 - schlecht für Umwelt und Trinkwasser
- Wie?
 - durch eine **optimierte Fütterung**
 - **genetische Selektion**
- **Effizienzunterschiede zwischen Kühen** mit demselben Futter
 - Merkmal **vererbt**?
 - ermöglicht Selektion



Vergleich Zucht - Ernährung



Zucht	Ernährung
langsame Steigerung der Effizienz bzw. Senkung der Emissionen	sofortiger Effekt / kurzfristig
die Verbesserung bleibt bestehen und nimmt über Generation zu	die Verbesserung verschwindet beim Wechsel des Futters



Genetik und Ernährung sind stark miteinander verbunden und wirken zusammen



Zuchtwertschätzung angepasst für die Schweiz

- Schätzung der Zuchtwerte **in der gewünschten Umgebung** (Fokus auf **Weideflächen**).
- Die für die Zucht **ausgewählten Tiere** sollten diejenigen sein, die **am besten mit lokaler Fütterung zurechtkommen**





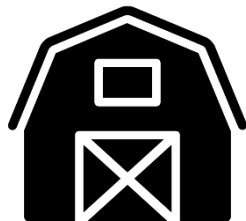
Überblick über das Projekt

2022

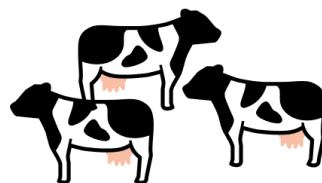
2023

2024

2025



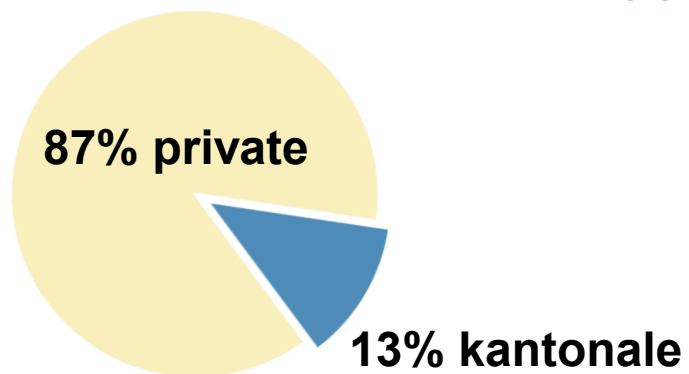
38 teilnehmende Betriebe



1'980 Holsteinkühe



ca. 10'000 Proben

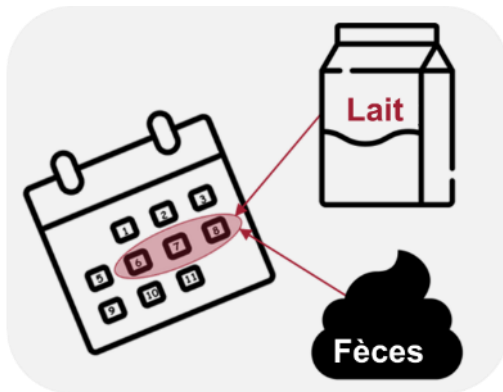




Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Haare
- Milch
- Kot
- Futter



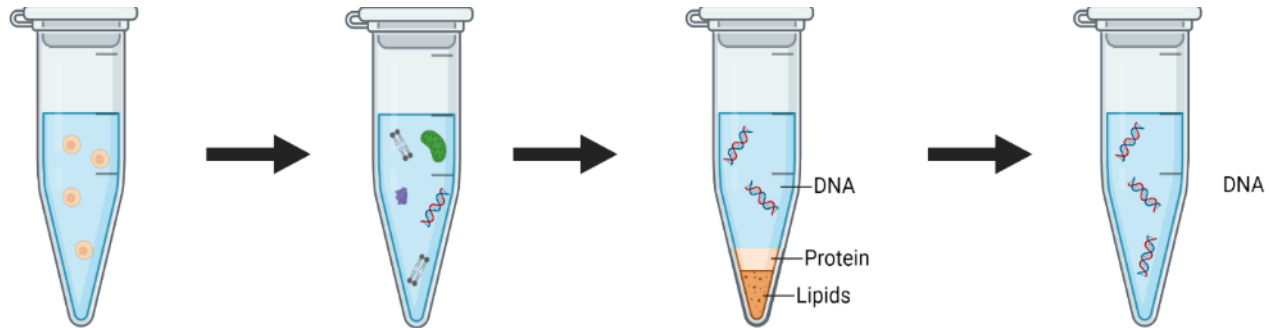
Lukas Eggerschwiler und sein Team



Genomische Varianten

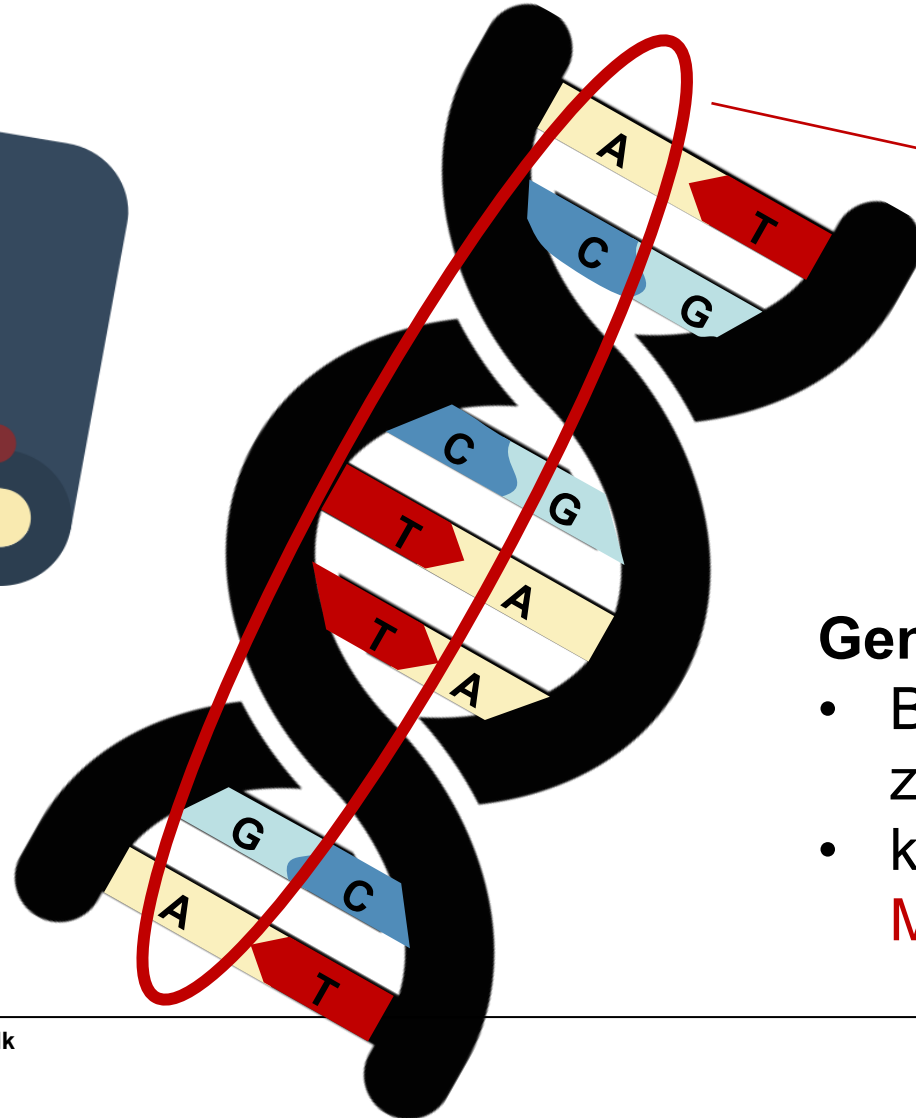
Haare

- DNA-Gewinnung aus Haarwurzel





Sequenzierung (= Lesen des DNA-Codes)



ACCTTGA

ACATTGA

Genomische **Varianten** entdecken:

- Bereiche des Codes, der sich zwischen Individuen **unterscheidet**
- können zu **unterschiedlichen Merkmalsausprägungen** führen



Milchproben

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

6 Melkungen proportional gemischt

- Analysen:
 - Milchwahstoff
 - Infrarotspektrum: Schätzung der
 - *Stickstoffnutzungseffizienz*
 - *Methan*





Stickstoffeffizienz und Methanemissionen

Messungen der relevanten Merkmale nicht bei allen Tieren möglich!

Genetische Untersuchungen: tausende Tiere messen

- **Effizienz:** direkte Messung auf Posieux beschränkt (Futterwiegetröge)
- **Methan:** Greenfeed kann auf verschiedenen Betrieben eingesetzt werden (mobil)



Infrarot-Modelle!

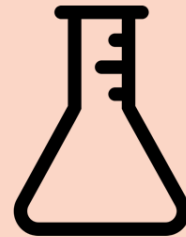


Infrarot-Modelle

Referenzmethode – «Goldstandard» für hunderte Proben

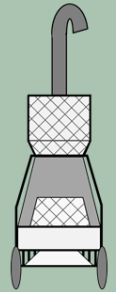
Stickstoffnutzungseffizienz

Wiegen der Ration, chemische Analyse von Milch und Ration



Methanemissionen

via GreenFeed®



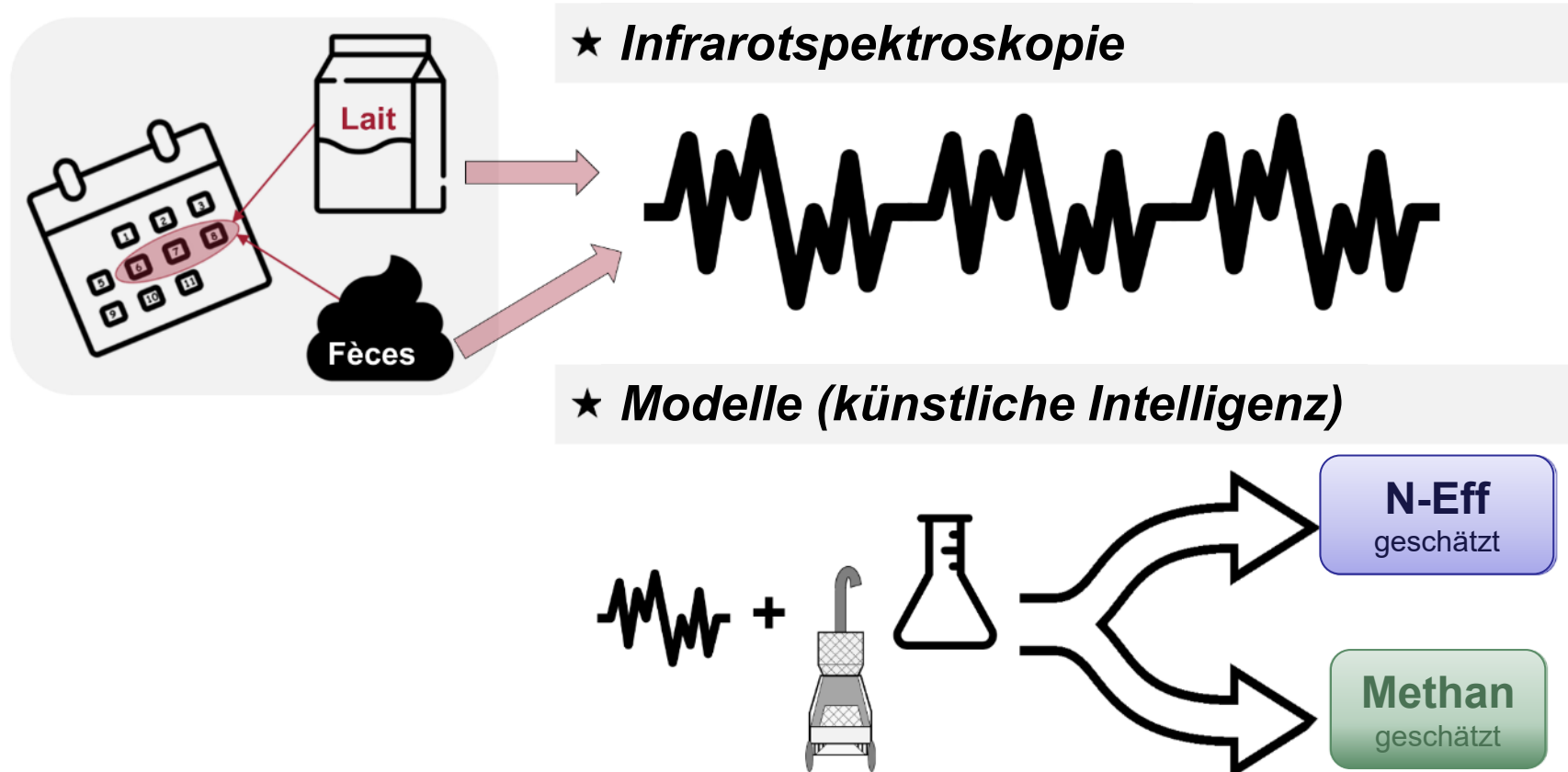
Entwicklung von **Modellen** (Schätzgleichungen) – parallel mit Referenzmethode UND Infrarotspektroskopie messen



Mittel (MIR)- und Nahinfrarot (NIR)
Milchkontrolle!



Schätzungsgleichungen auf der Grundlage von Infrarotspektren





Mittel- und Nahinfrarotspektroskopie

- Referenzmessungen nicht von allen Tieren möglich, aber viele Tiere nötig
- Mittelinfrarotspektroskopie (MIR): Grundlage für Milchkontrolle
- Nahinfrarotspektroskopie (NIR): Futtermittelkontrolle
- Schätzung von Stickstoff-Effizienz und Methan mit Hilfe von Modellen
- Achtung! Modelle sind sehr kontextabhängig!



Stickstoffnutzungseffizienz

- Aus Infrarotspektren der Milch geschätzt mit erstem Modell von Ampuero Kragten et al. (2021) basierend auf 54 Kühen
 - *Update Modell für Anfang 2025 mit neuen Goldstandardmessungen geplant!*
- Durchschnitt: 37 % (21 – 63 %)

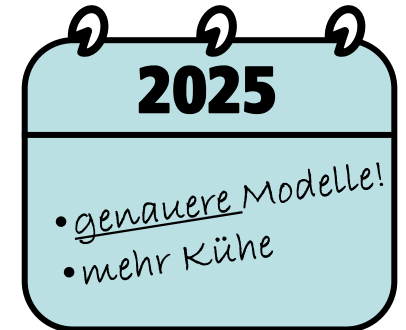
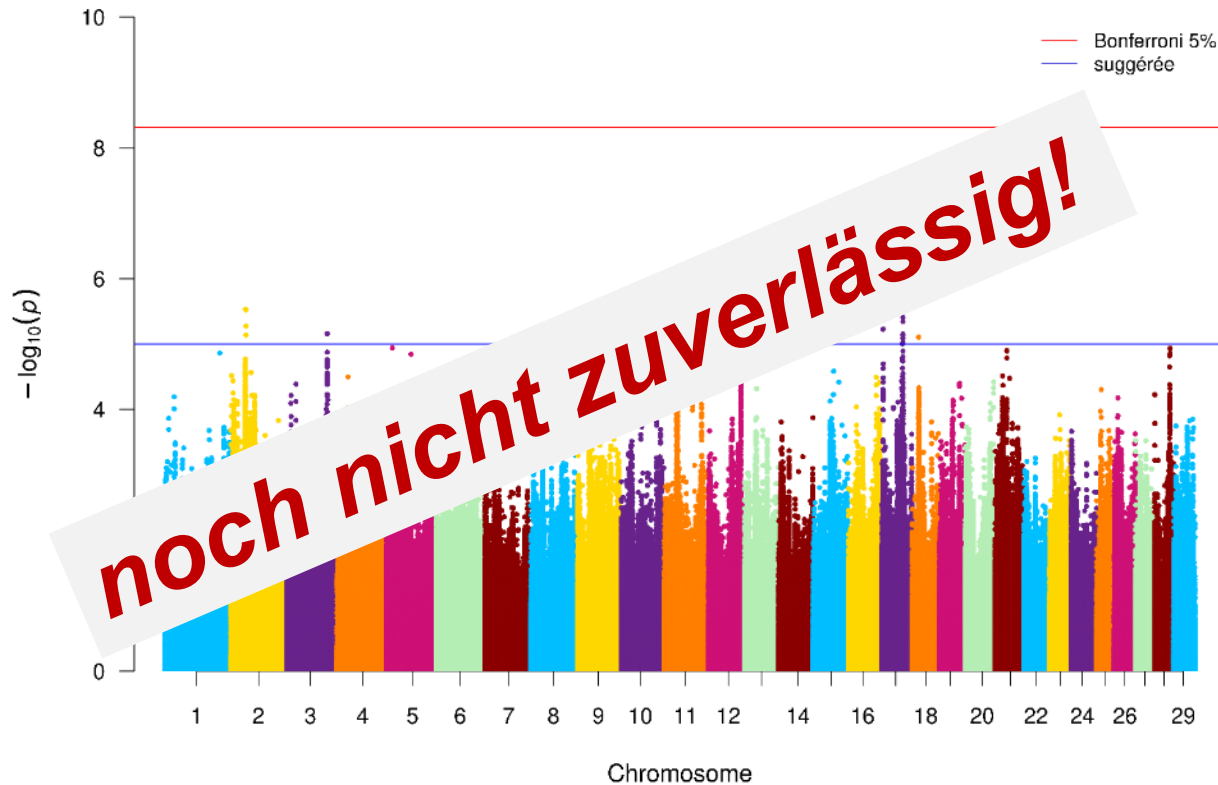


Stickstoffnutzungseffizienz - Vererbbarkeit

N-Eff
geschätzt

0.01 ± 0.02
bis
 0.50 ± 0.06

Zwischen 1% und 50% der beobachteten Variation ist durch die Genetik bedingt!

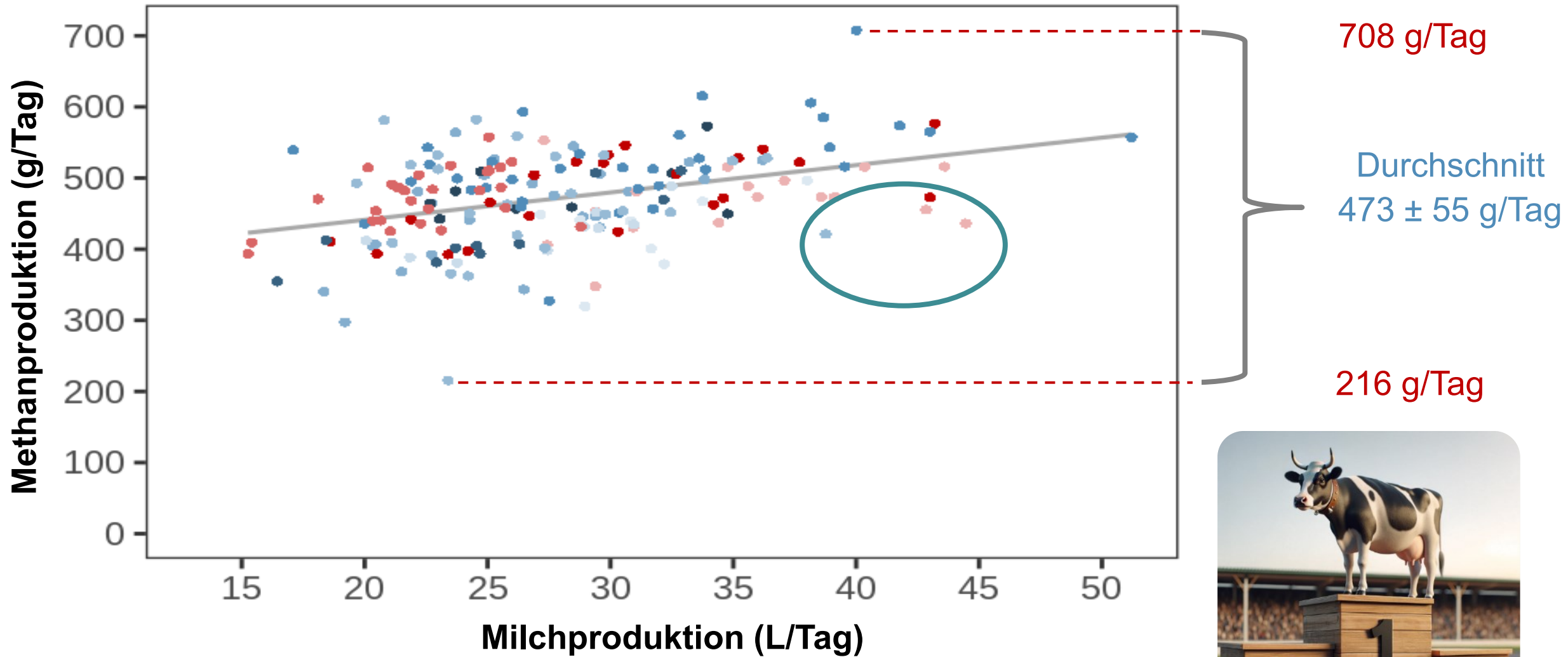


1'094 Kühe



Methan

185 Kühe - 10 Probenperioden



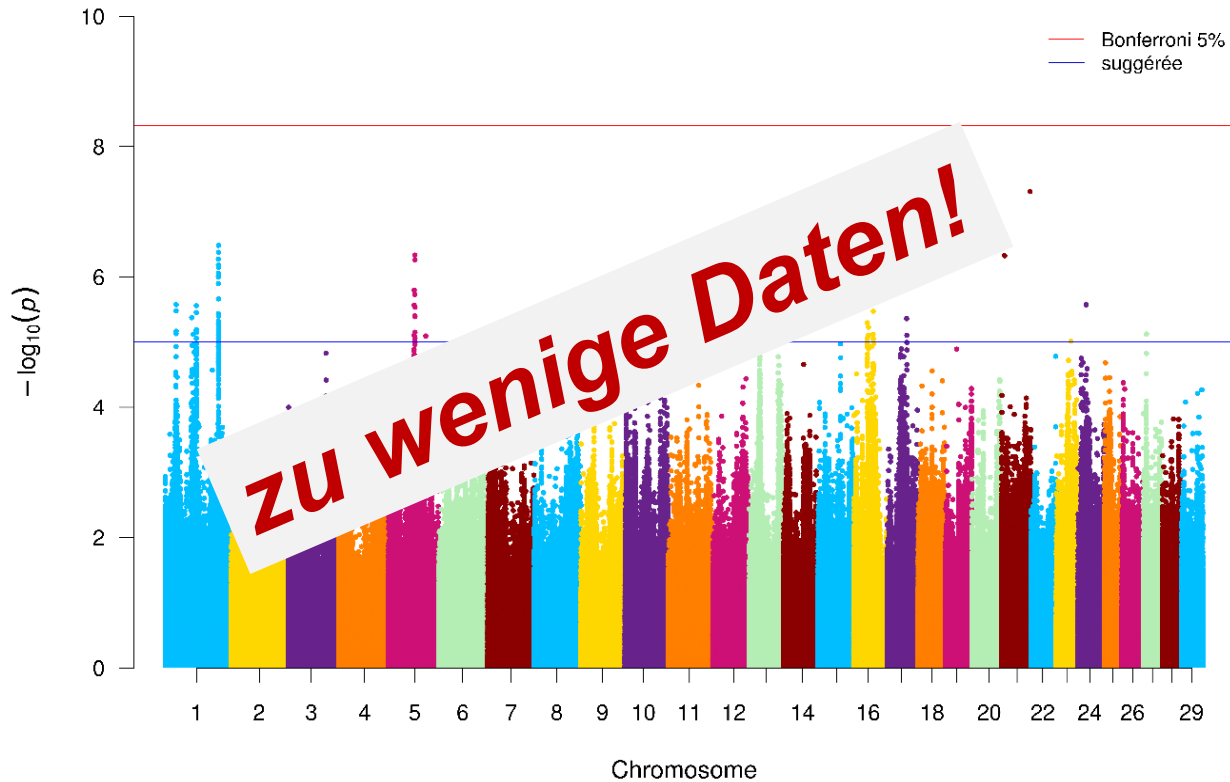


Methan - Vererbbarkeit

Methan
gemessen

0.34 ± 0.08
bis
 0.38 ± 0.12

Zwischen 34% und 38% der beobachteten Variation ist durch die Genetik bedingt!



214 Kühe



Zusammenfassung

- Methanproduktion klar vererbbar, konsistente Schätzungen
 - *Zuchtpotenzial?*
- Stickstoffnutzungseffizienz noch unklar

▪ **In Arbeit:**

- Welche Rolle spielt die Fütterung?
- Mehr Referenzdaten aufnehmen
- Verbesserung der Infrarot-Modelle

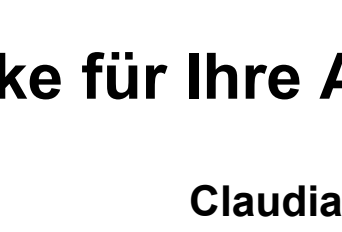




Danke!



- An die **Mitarbeitenden des Chemielabors** (Team Sébastien Dubois et Marlyse Raemy)
- An die teilnehmenden Landwirt:innen und die Koordinator:innen des **Versuchsbetriebs Posieux**
- An **Anaïs Maupomé** und **Niels Pastorino** (Datenanalyse)
- An die Gruppe **Wiederkäuerernährung und Emissionen** (insbes. Frigga Dohme-Meyer, Fredy Schori und Elisa Manzocchi) für die **Bereitstellung von Daten**
- An **Johann Marmy** und **Myriam Rothacher** (Fotos)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Claudia Kasper

claudia.kasper@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt

www.agroscope.admin.ch

