



***EffNMilk*: Genetische Grundlagen der Stickstoffnutzungseffizienz beim Milchvieh – erste Ergebnisse**

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

Nutztiertagung, Grangeneuve, 26. September 2024



Ziele des „EffNMilk“-Projekts

- Identifizierung **genomischer Varianten** für die **Fähigkeit der Kühe, Futtereiweiss effizient in wertvolles Milcheiweiss umzuwandeln**
- 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
- Wichtig: Kenntnis **des genetischen Zusammenhangs mit Methanemissionen**

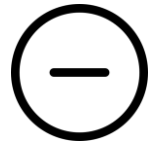


Effizienz - warum ist sie wichtig?

- Stickstoff ist ein **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
 - können darauf hindeuten, dass das Merkmal **vererbt** wird
 - Ermöglicht Selektion



Vergleich Zucht- Ernährung



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



aber es ist nicht das eine oder das andere!

Genetik und Ernährung sind stark miteinander verbunden
und wirken zusammen

Die Gesundheit ist wichtig!
gesundes Tier = effizientes Tier



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

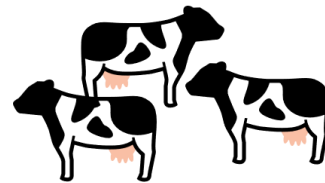
2023

2024

2025



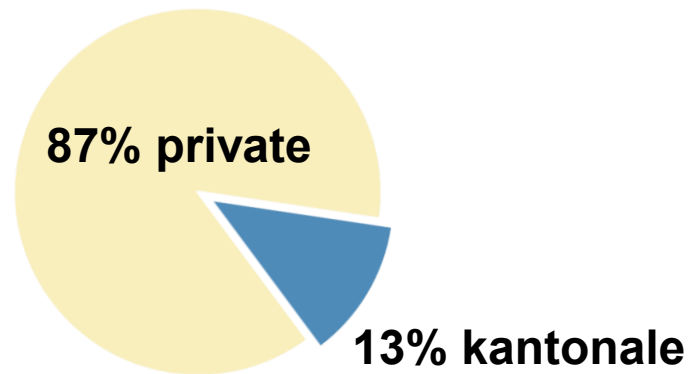
38 teilnehmende Betriebe



1'980 Holsteinkühe



ca. 10'000 Proben

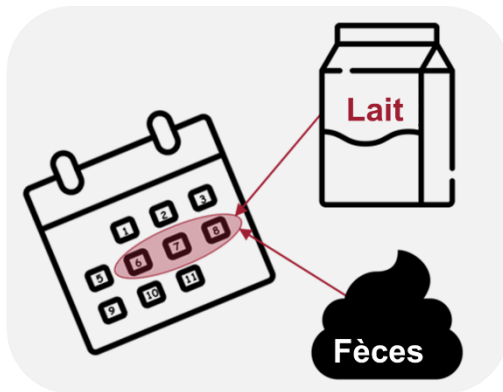




Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Blut
- Futter
- Kot
- Milch
- Haare



Lukas Eggerschwiler und sein Team



Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Blut
 - physiologische Parameter
 - heute nicht präsentiert

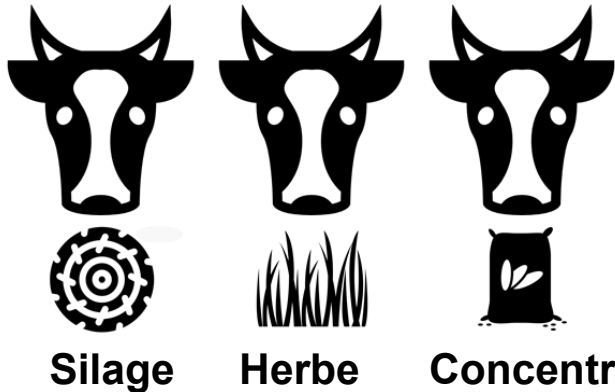




Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Blut
- Futter
 - Getrocknet, gemahlen und analysiert
 - Ergebnisse an Betriebe geschickt





Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Blut
- Futter
- Kot
 - gefriergetrocknet und gemahlen
 - Infrarotspektrum
 - *Stickstoffnutzungseffizienz*
 - *Methan*





Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Blut
- Futter
- Kot
- Milch
 - verschiedene Melkungen proportional gemischt
 - 3 verschiedene Analysen
 - Urea
 - Infrarotspektrum
 - *Stickstoffnutzungseffizienz*
 - *Methan*

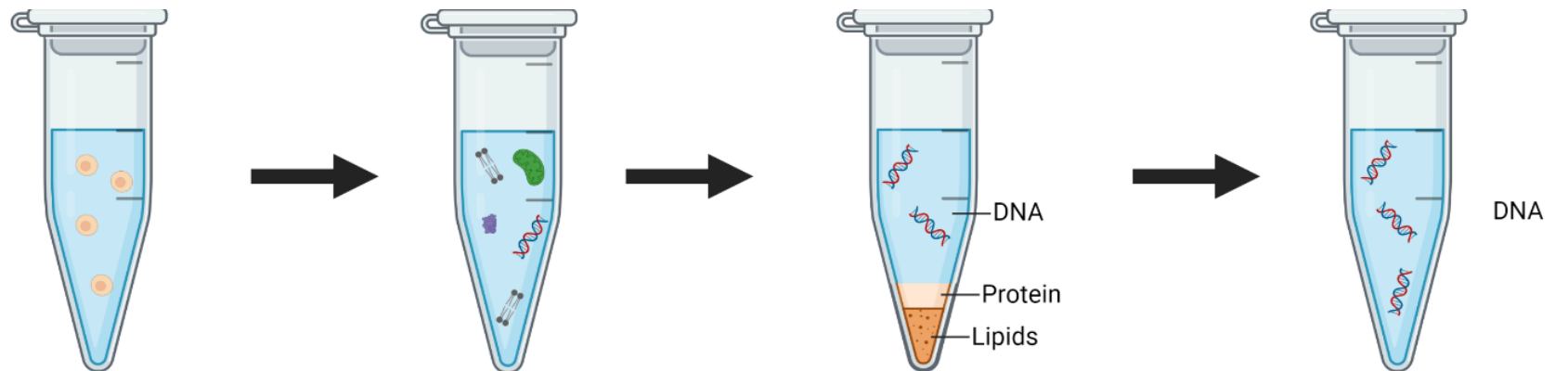




Die Probenaufbereitung

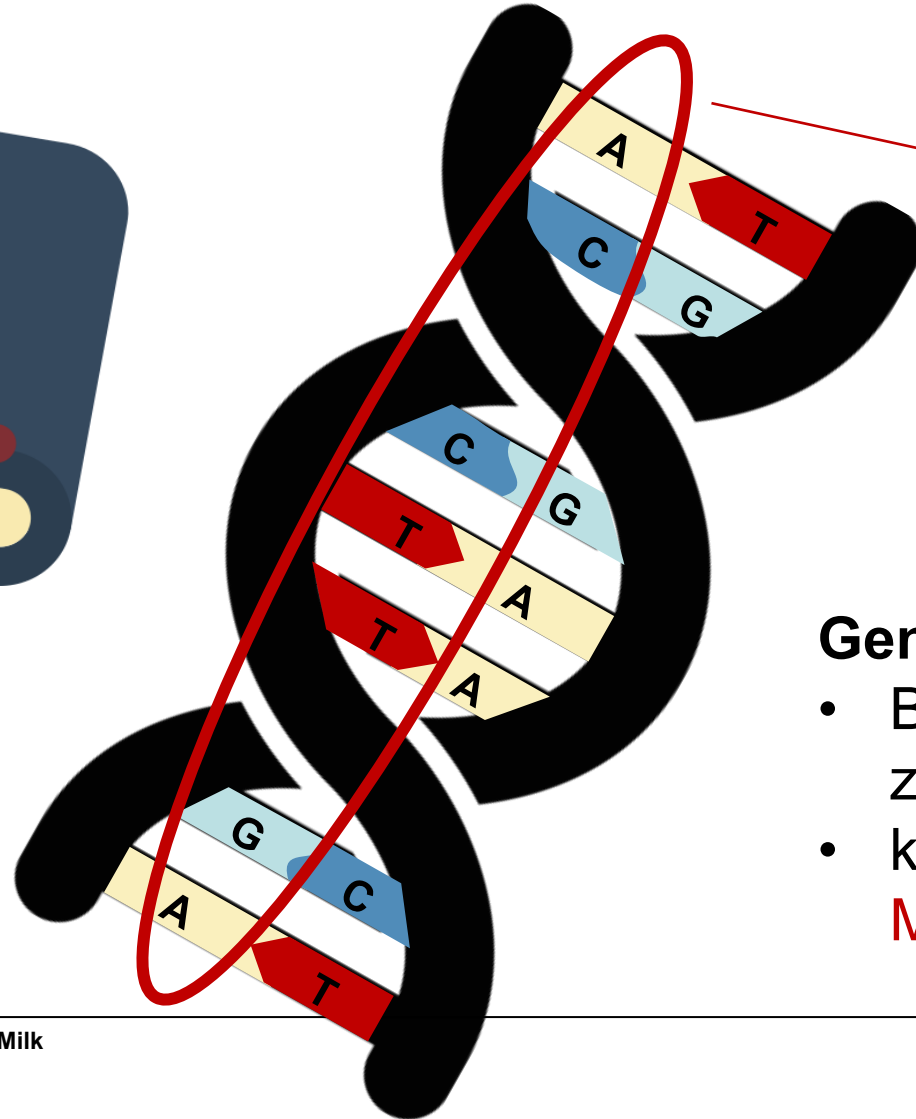
Nach Posieux gebracht und verarbeitet...

- Blut
- Futter
- Kot
- Milch
- Haare
 - um DNA aus der Haarwurzel zu gewinnen





Sequenzierung (= Lesen des DNA-Codes)



ACCTTGA

ACATTGA

Genomische **Varianten** entdecken:

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

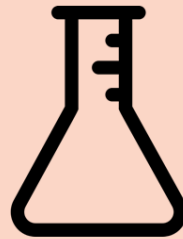


Stickstoffeffizienz und Methanemissionen

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

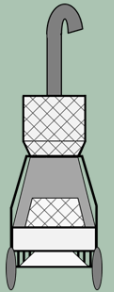
Stickstoffnutzungseffizienz

Wiegen der Ration, chemische Analyse von Milch und Ration



Methanemissionen

via GreenFeed®

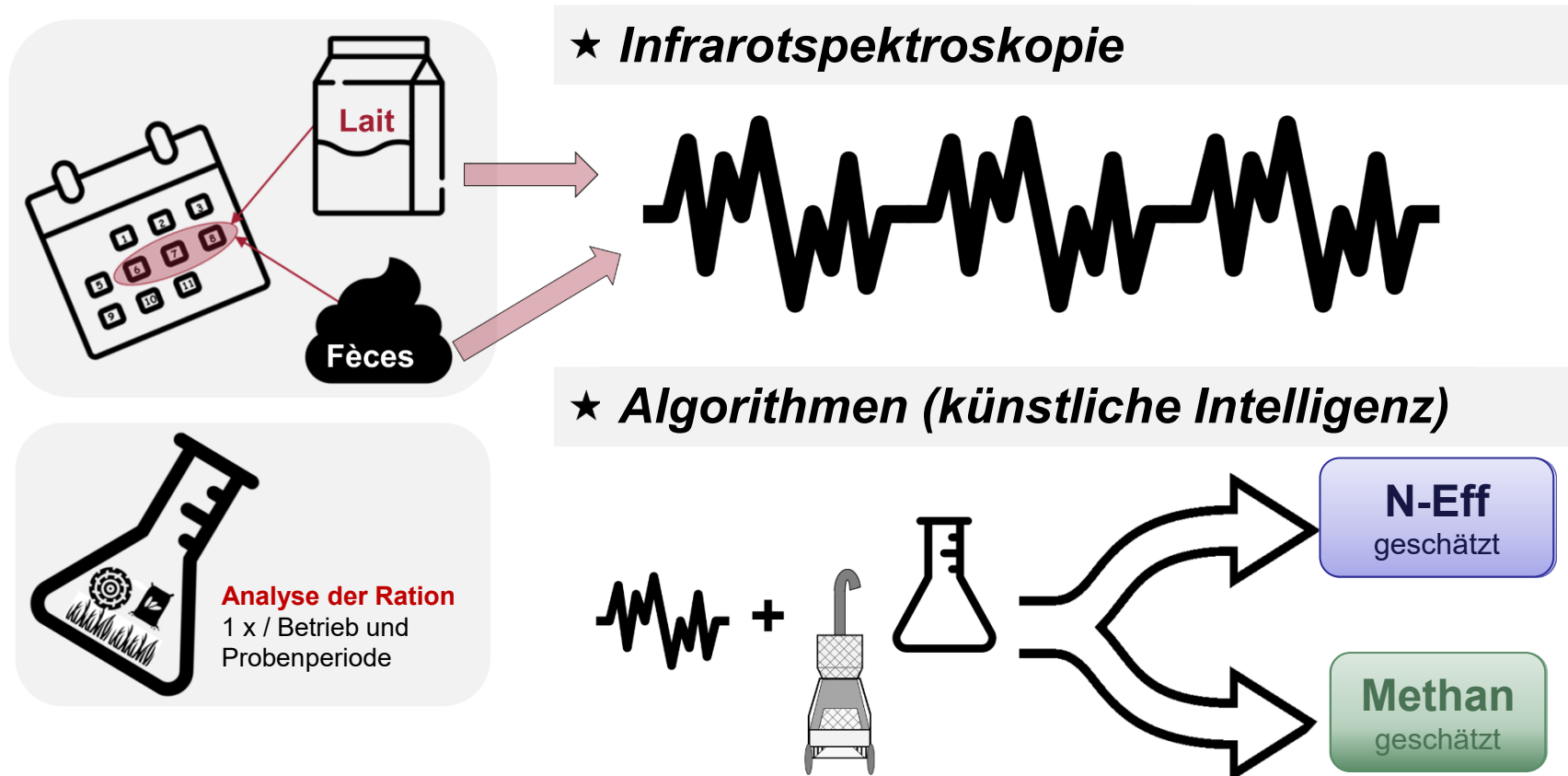


Entwicklung von Schätzmethoden - **Infrarotspektroskopie**

Parallel: direkte Messung und Infrarotspektren → Erstellung von Schätzgleichungen



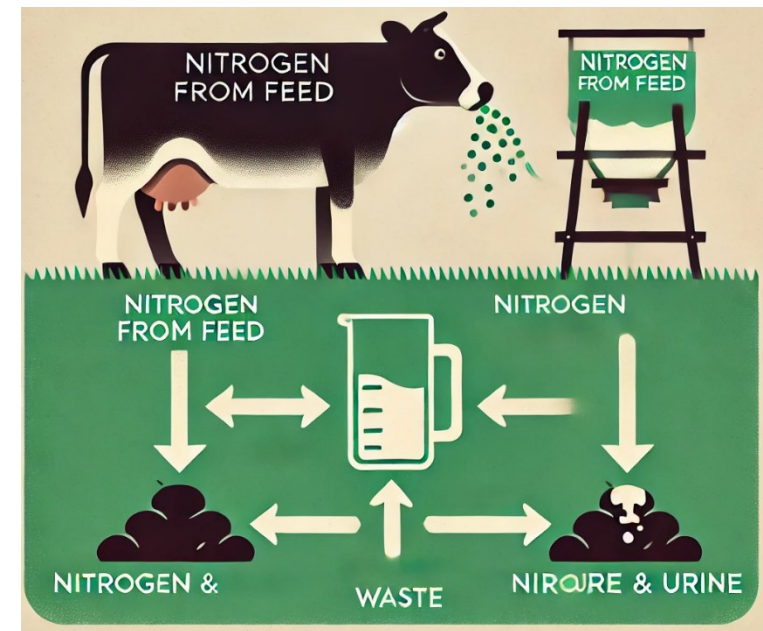
Schätzungsgleichungen auf der Grundlage von Infrarotspektren





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 %)



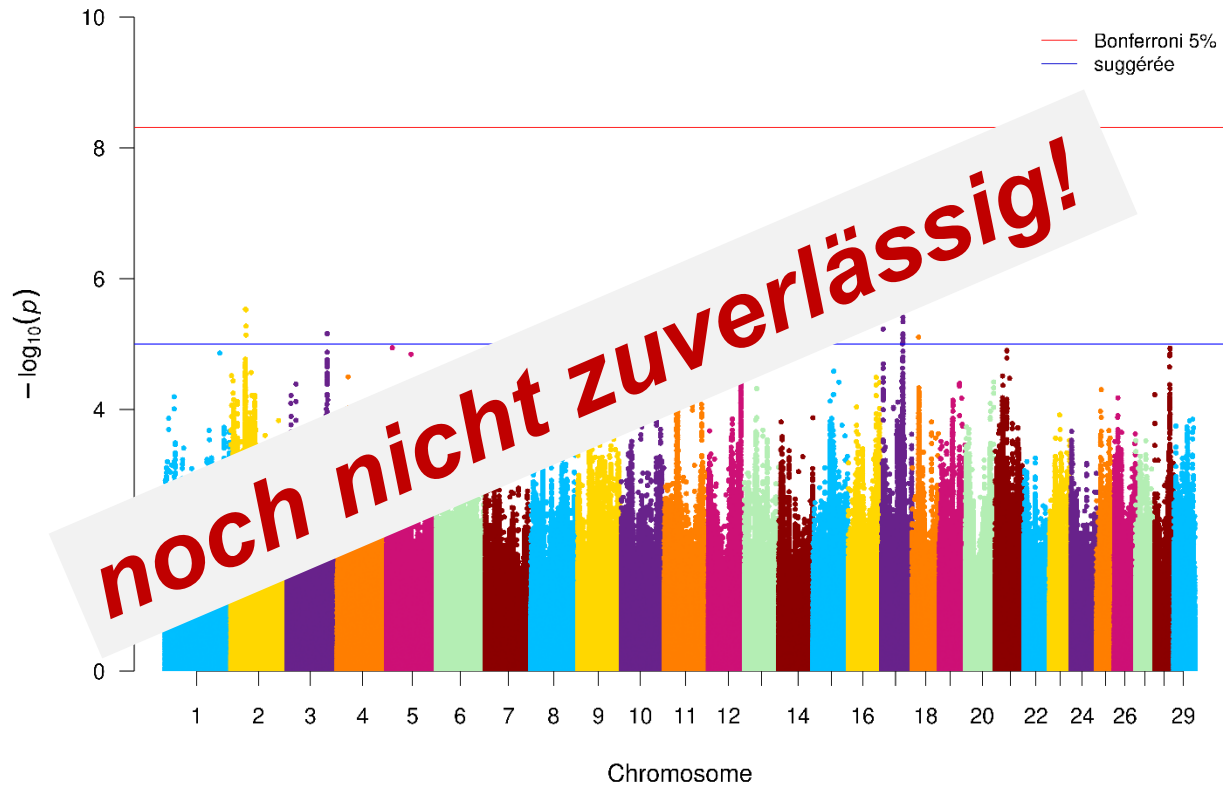


Stickstoffnutzungseffizienz - Vererbbarkeit

N-Eff
geschätzt

0.01 ± 0.02
bis
 0.50 ± 0.06

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

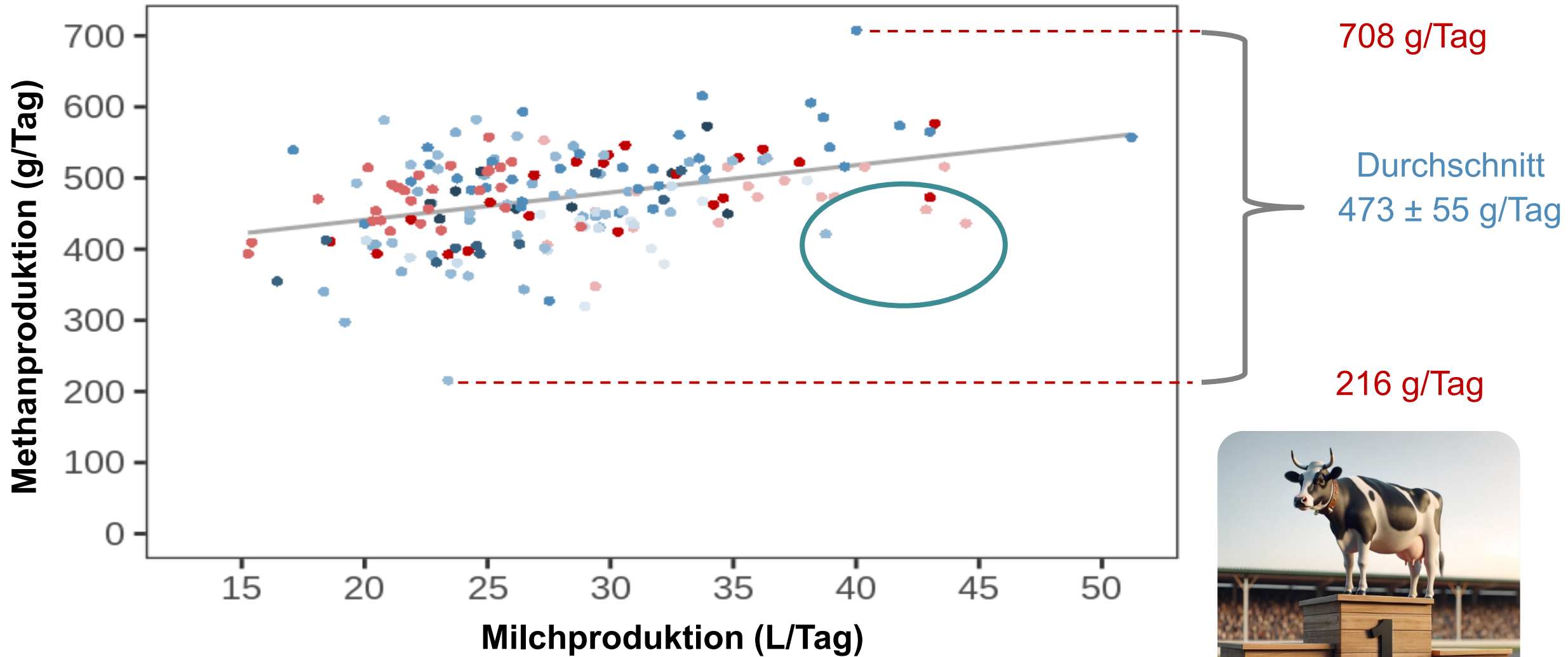


1'094 Kühe



Methan

185 Kühe - 10 Probenperioden



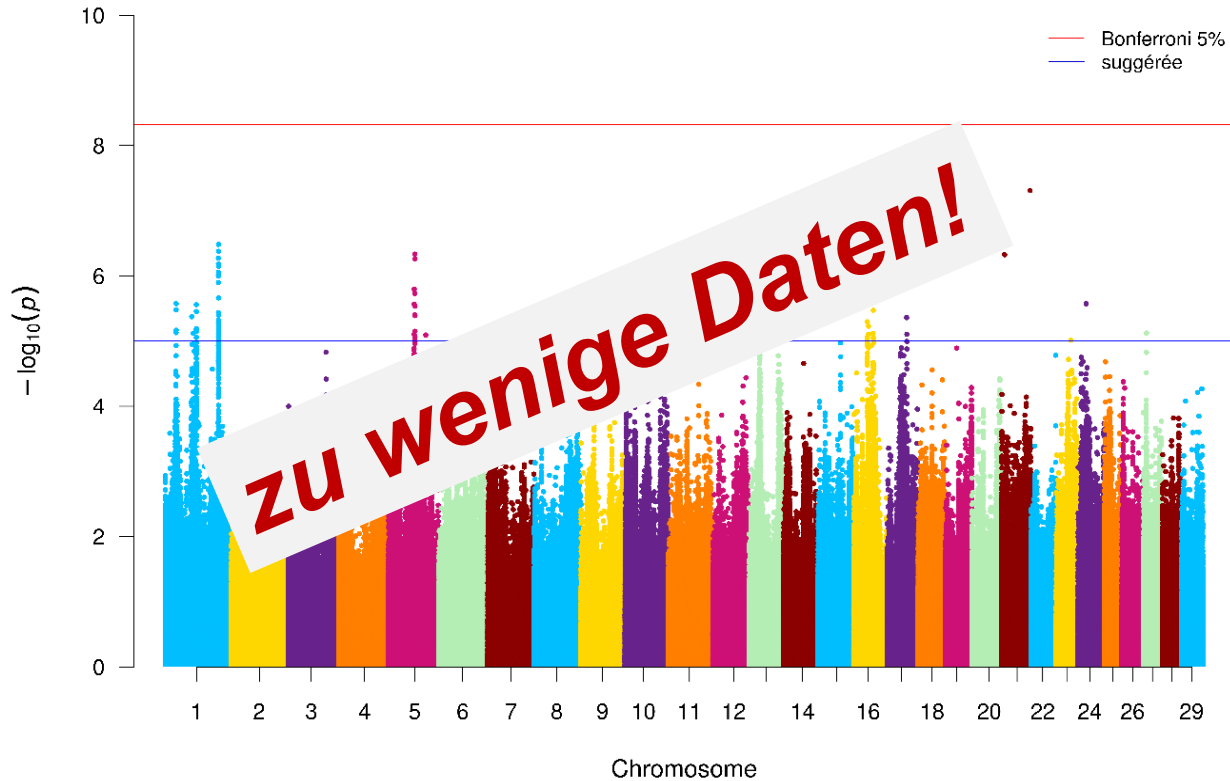


Methan - Vererbbarkeit

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

▪ **To do:**

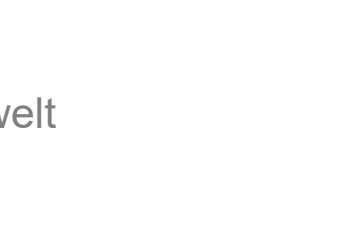
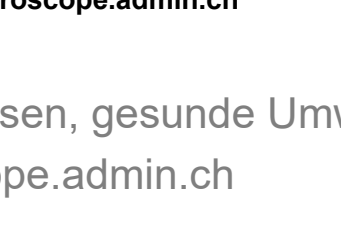
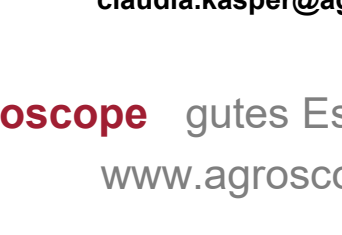
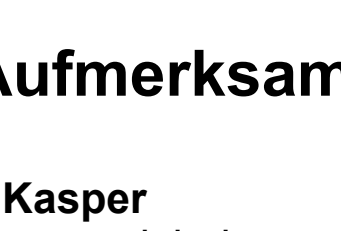
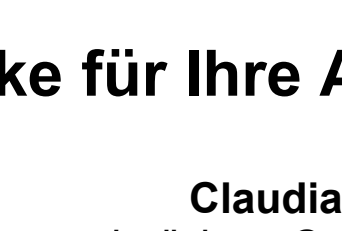
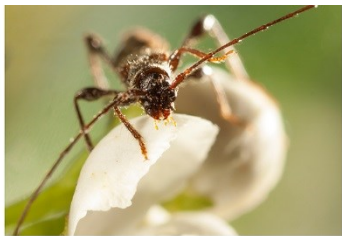
- Welche Rolle spielt die Fütterung?
- Mehr Referenzdaten aufnehmen
- Verbesserung der Schätzgleichungen für Infrarotspektren



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

