Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

EffNMilk: Genetische Grundlagen der Stickstoffnutzungseffizienz beim Milchvieh – erste Ergebnisse

Claudia Kasper

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

Agroscope

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

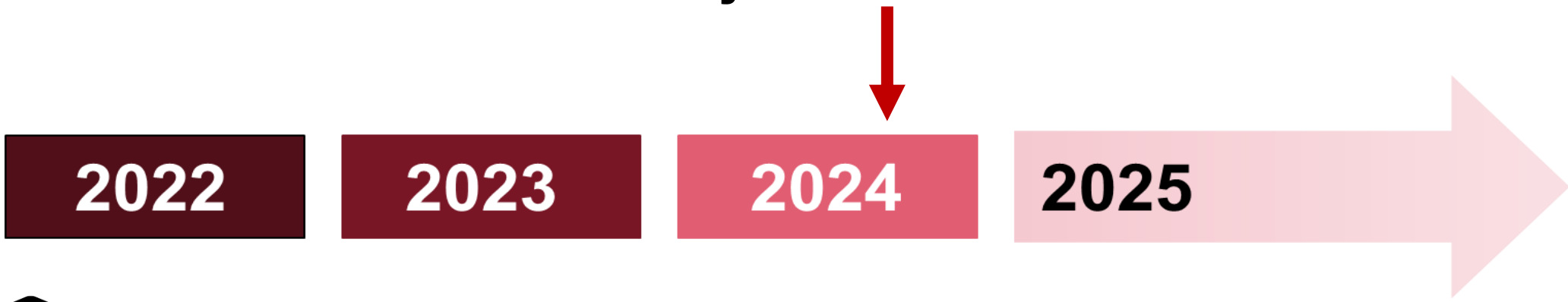
Zuchtwertschätzung angepasst für die Schweiz

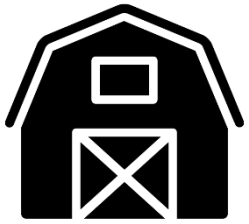
- Schätzung der Zuchtwerte **in der gewünschten Umgebung** (Fokus auf **Weideflächen**).

- Die für die Zucht **ausgewählten Tiere** sollten diejenigen sein, die **am besten mit lokaler Fütterung zurechtkommen**

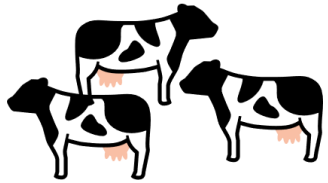
Agroscope

Überblick über das Projekt



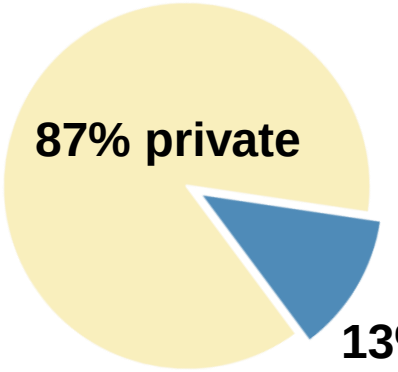


38 teilnehmende Betriebe



1’980 Holsteinkühe

ca. 10’000 Proben

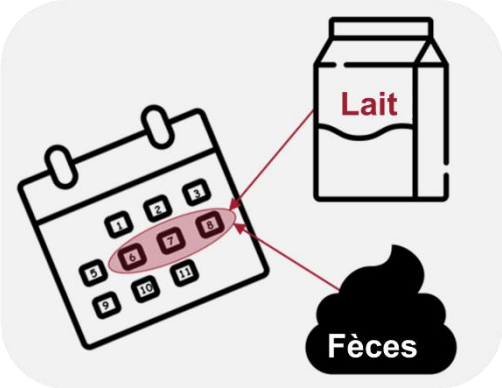


Agroscope

Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet…

- Blut
- Futter
- Kot
- Milch
- Haare



Lukas Eggerschwiler und sein Team

Agroscope

Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet…

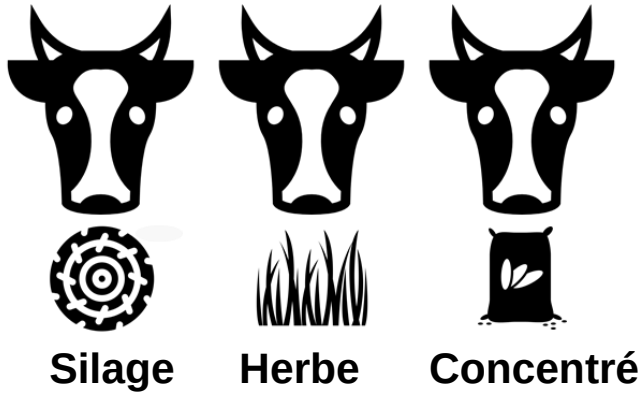
- Blut
  - physiologische Parameter
  - heute nicht präsentiert

Agroscope

Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet…

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



Agroscope

Die Probenaufbereitung

Nach Posieux gebracht und verarbeitet…

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

Die Probenaufbereitung

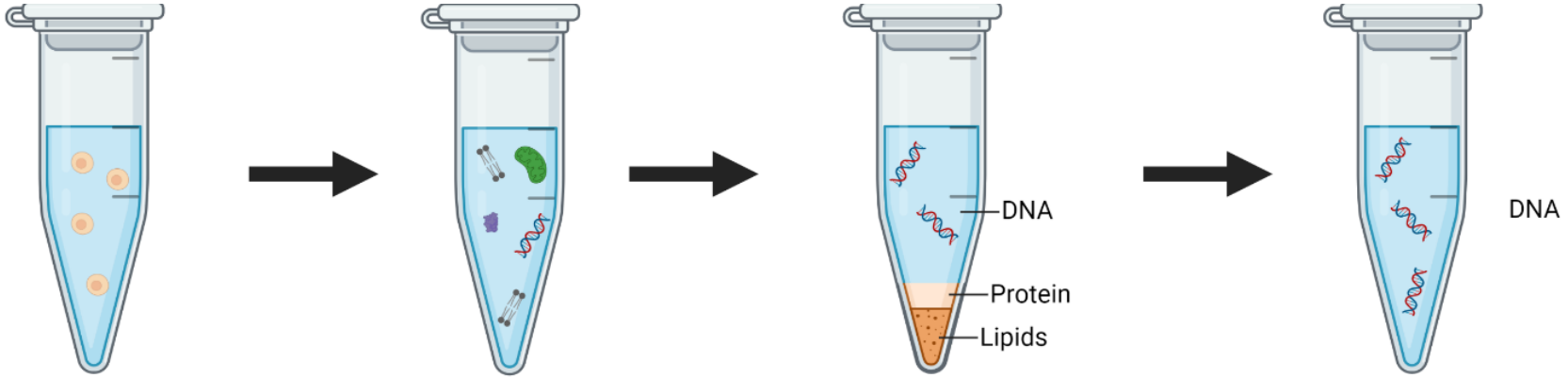
Nach Posieux gebracht und verarbeitet…

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

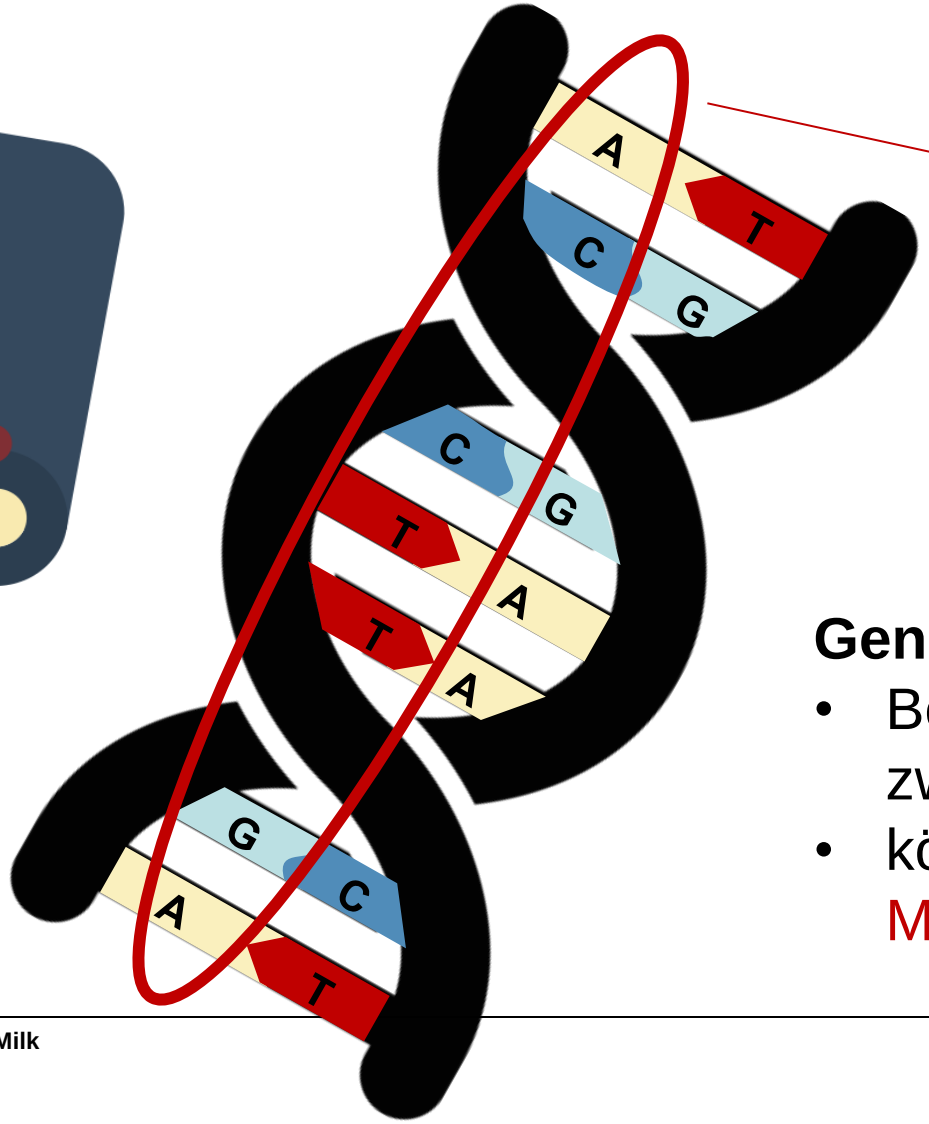
Die Probenaufbereitung

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:

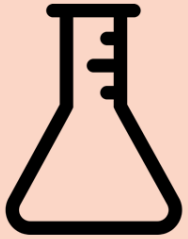
- Bereiche des Codes, der sich zwischen Individuen unterscheidet
- können zu unterschiedlichen Merkmalsausprägungen führen

Agroscope

Stickstoffeffizienz und Methanemissionen

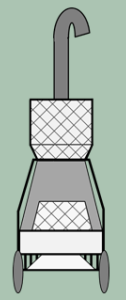
- ***Effizienz:*** direkte Messung auf Posieux beschränkt (Futterwiegetröge)
- **Methan:** Greenfeed kann auf verschiedenen Betrieben eingesetzt werden (mobil)
- Referenzmethode – als Goldstandard angesehen

Stickstoffnutzungseffizienz
Wiegen der Ration, chemische Analyse von Milch und Ration



Methanemissionen

via GreenFeed®

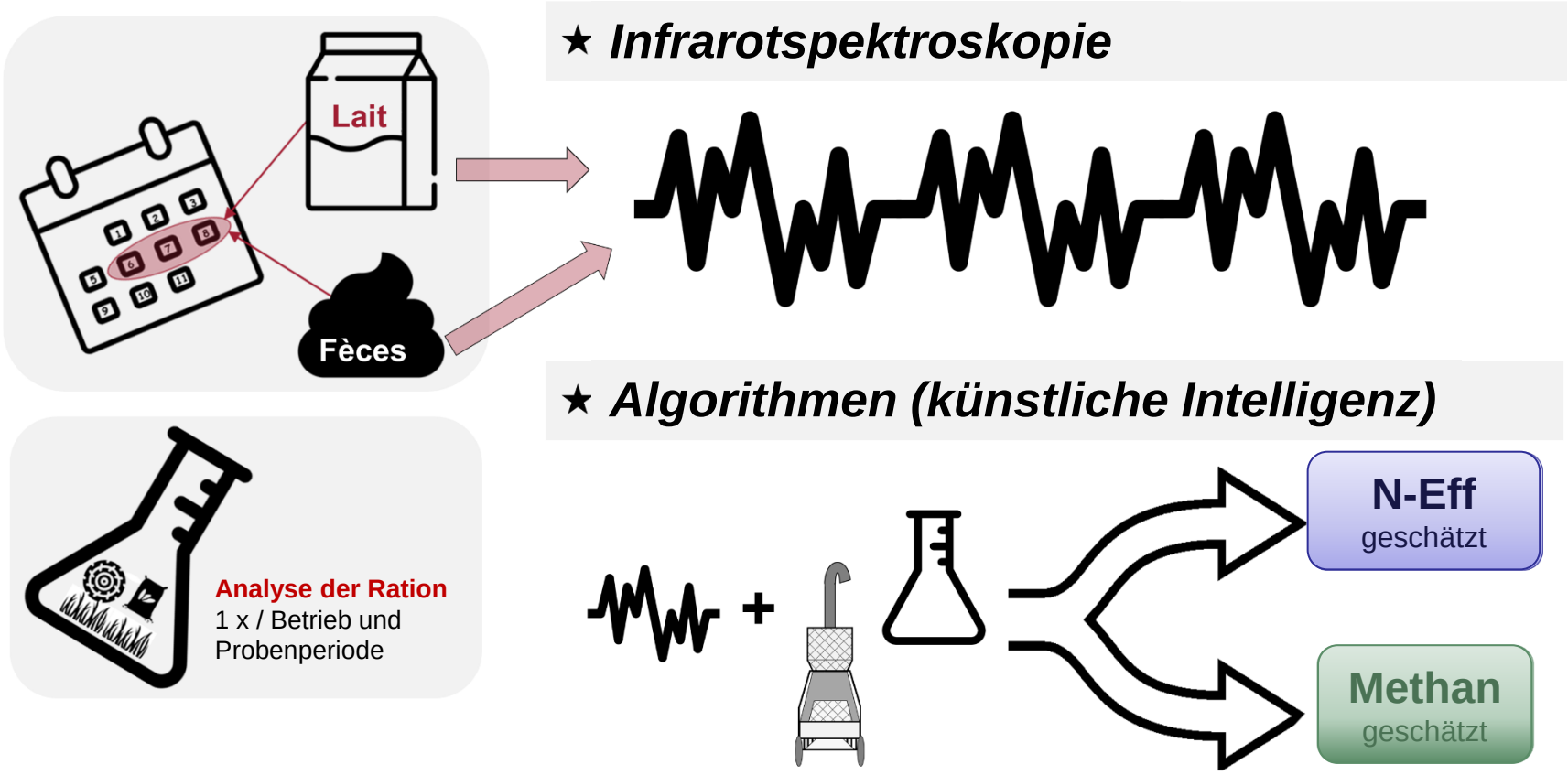


Entwicklung von Schätzmethoden - **Infrarotspektroskopie**

Parallel: direkte Messung und Infrarotspektren → Erstellung von Schätzgleichungen

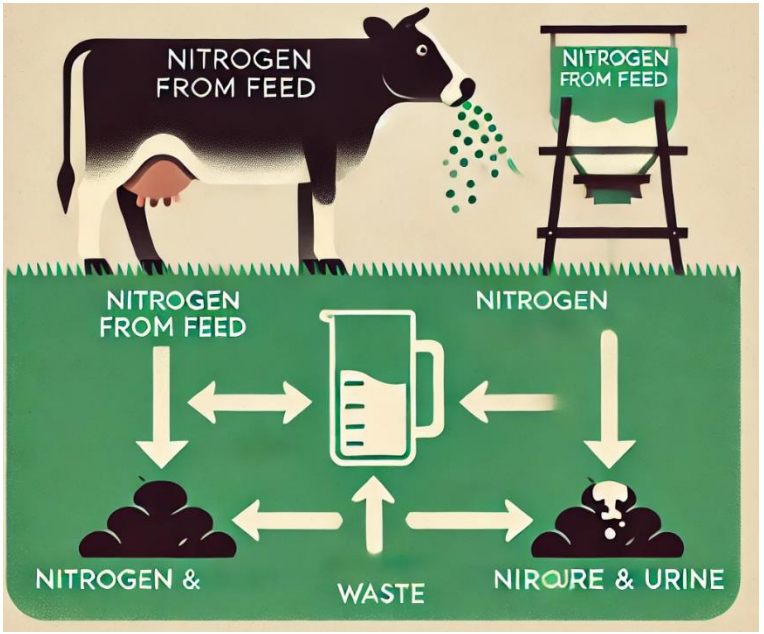
Agroscope

Schätzgleichungen 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 %)



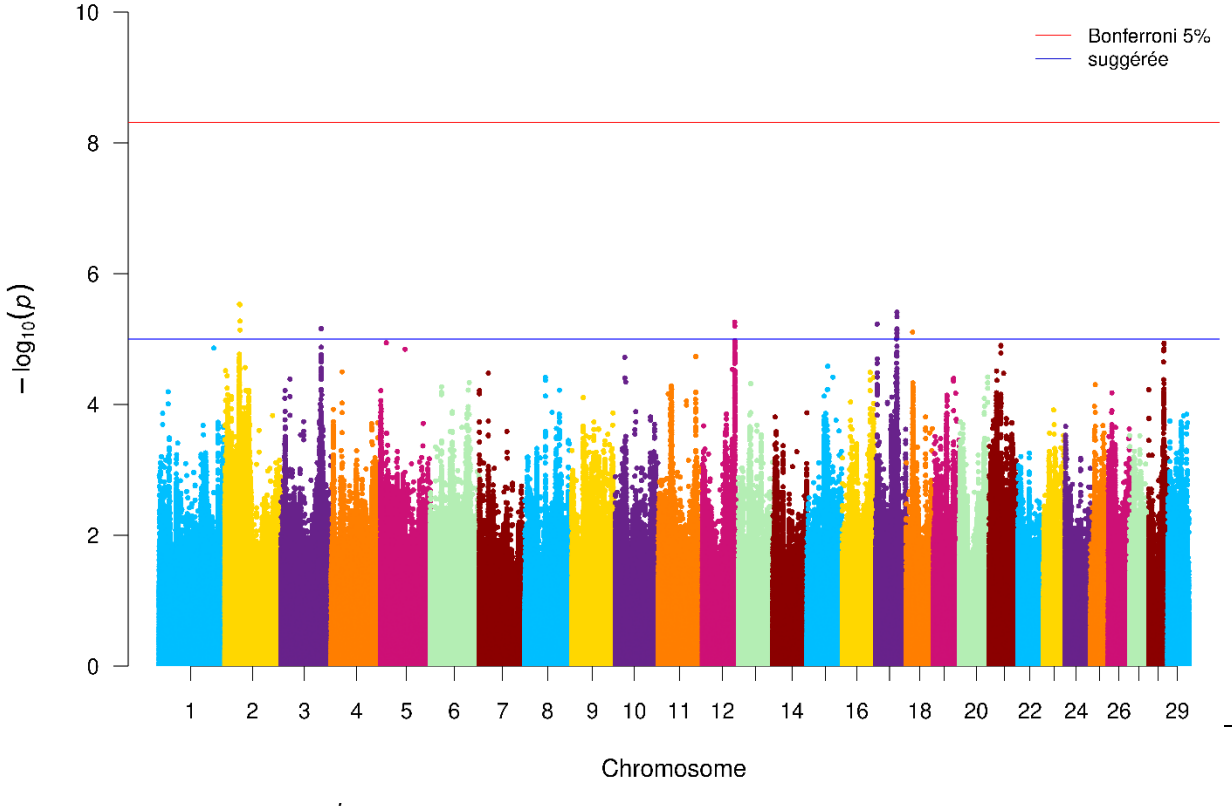
Agroscope

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!

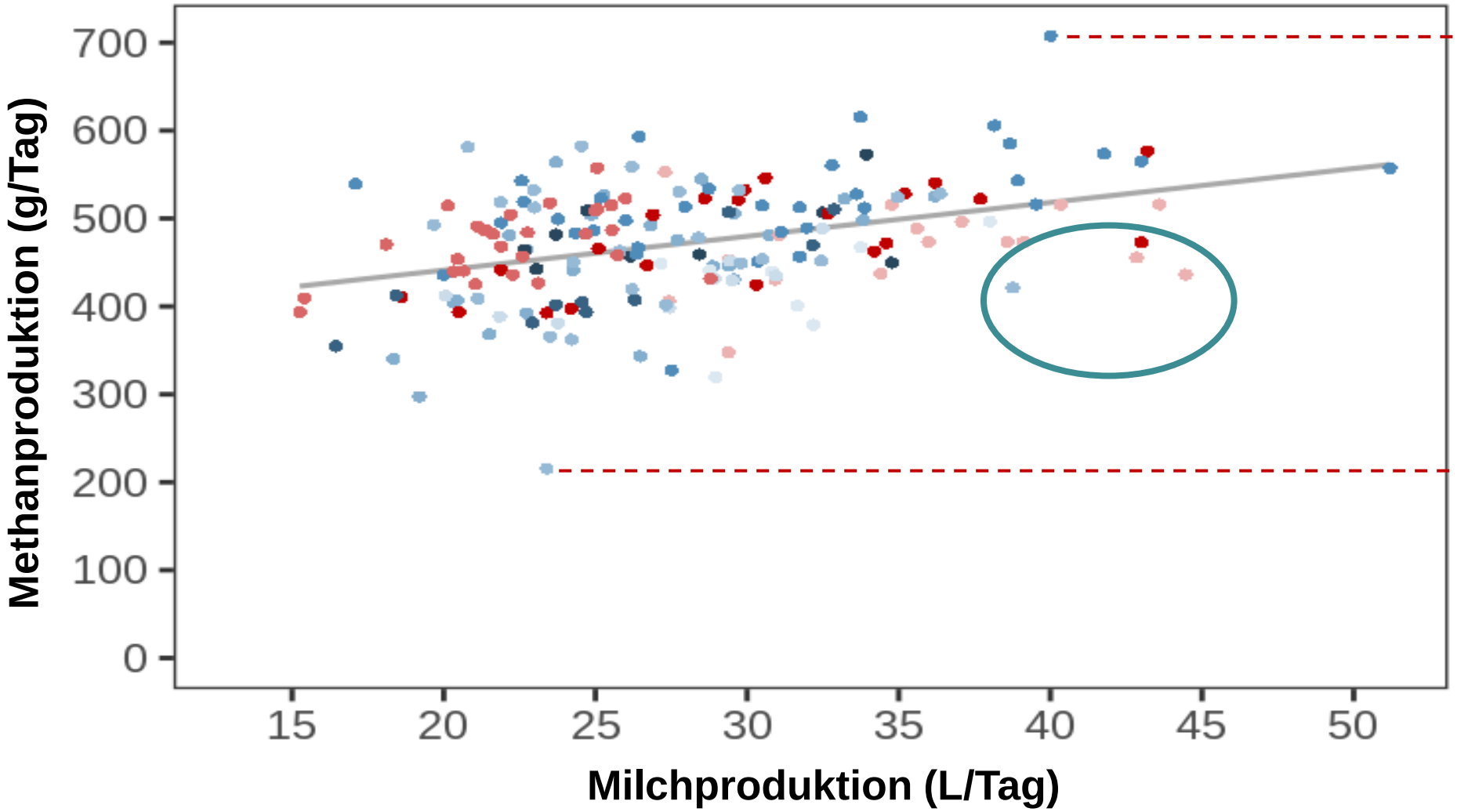


1'094 Kühe

Agroscope

Methan

185 Kühe - 10 Probenperioden



708 g/Tag

Durchschnitt
473 ± 55 g/Tag

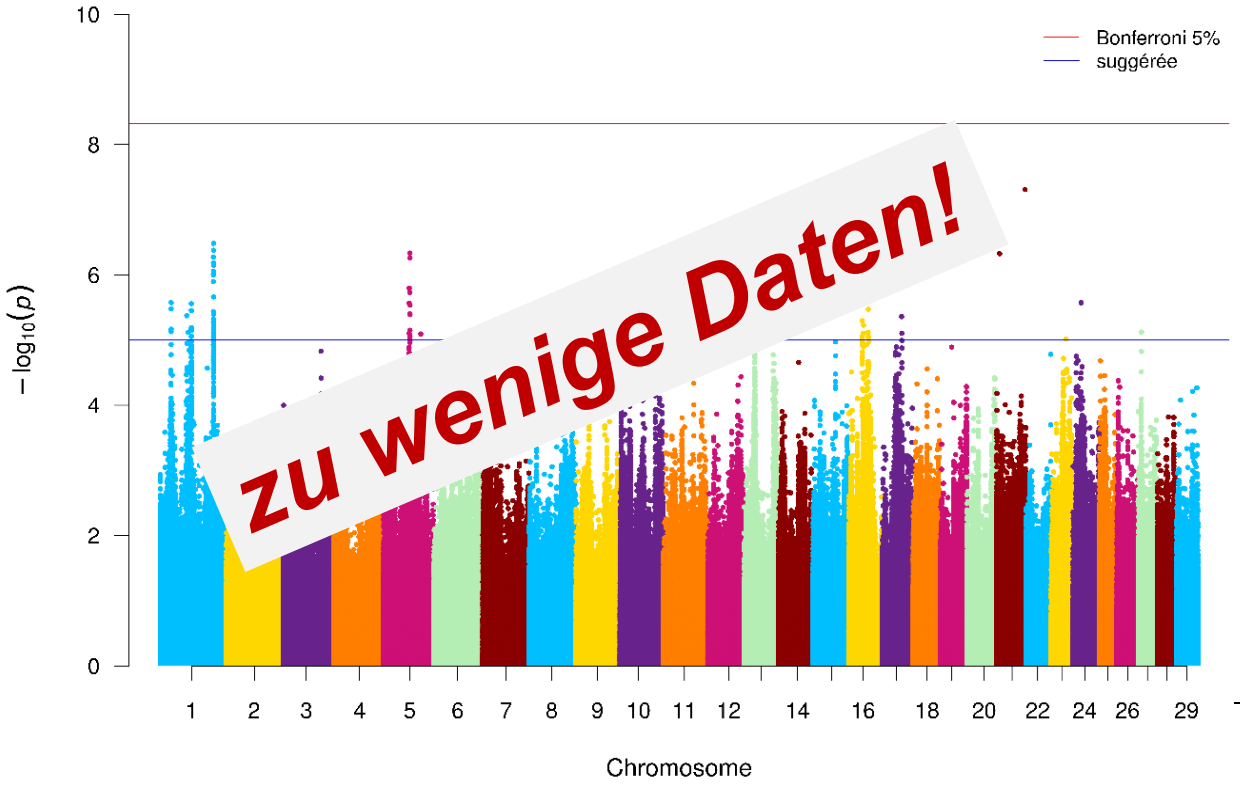
216 g/Tag

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

Agroscope

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**
- Anaïs Maupomé und Niels Pastorino für die Datenanalyse
- Johann Marmy und Myriam Rothacher für die Fotos

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Claudia Kasper
claudia.kasper@agroscope.admin.ch

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch