

breed4green – Direkte und indirekte Merkmale für Futtereffizienz und Treibhausgasemissionen für Zucht und Herdenmanagement beim Rind

breed4green – Direct and indirect traits for feed efficiency and greenhouse gas emissions for breeding and herd management in cattle

Kristina Linke^{1*}, Astrid Köck¹, Christoph Schmid², Sarah-Joe Burn³, Stefan Gruber³, Franz-Josef Auer², Franz Steininger¹, Thomas Guggenberger⁴, Birgit Fürst-Waltl³, Johann Sölkner³, Werner Zollitsch³ und Christa Egger-Danner¹

Zusammenfassung

Um die Umweltwirkungen zu reduzieren und damit die Nachhaltigkeit der Rinderwirtschaft weiter zu verbessern, werden im Projekt breed4green Strategien zur Züchtung auf Energieeffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen für die österreichische Rinderwirtschaft erforscht. Für die Rassen Fleckvieh und Brown Swiss bilden Methan- und CO₂-Messungen an Einzeltieren in Versuchs- und Praxisbetrieben in Kombination mit einer umfangreichen Datenerfassung die Grundlage zur Erforschung des genetischen Potenzials, der genetischen Korrelationen zu Gesundheit und anderen Merkmalen im Gesamtzuchtwert, des Potenzials indirekter Merkmale, sowie der Faktoren, die den Methanausstoß der Tiere beeinflussen. Das Projekt soll Grundlagen für die genomische Selektion auf Futtereffizienz und Reduktion von Treibhausgasemissionen schaffen.

Schlagwörter: GreenFeed, Methanemissionen, Mid-Infrared (MIR), Milchrinder, Genetik

Summary

To reduce environmental impacts and thereby further improve the sustainability of cattle farming, the breed4green project investigates strategies for breeding for energy efficiency and reduced greenhouse gas emissions in the Austrian cattle sector. In the breeds Fleckvieh and Brown Swiss, methane and CO₂ measurements on individual animals in research and commercial farms, combined with comprehensive data collection, form the basis for studying the genetic potential, genetic correlations with health and other traits included in the total merit index, the potential of indirect traits, as well as the factors influencing enteric methane emissions. The project aims to establish a basis for genomic selection for feed efficiency and the reduction of greenhouse gas emissions.

Keywords: GreenFeed, methane emission, mid infrared, dairy cattle, genetics

¹ ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, Dresdner Str. 89, A-1200 Wien

² LKV-Austria, Dresdner Str. 89, A-1200 Wien

³ Universität für Bodenkultur Wien, Gregor-Mendel-Str. 33, A-1180 Wien

⁴ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Dr.ⁱⁿ Kristina Linke, email: linke@zuchtdata.at

Einleitung

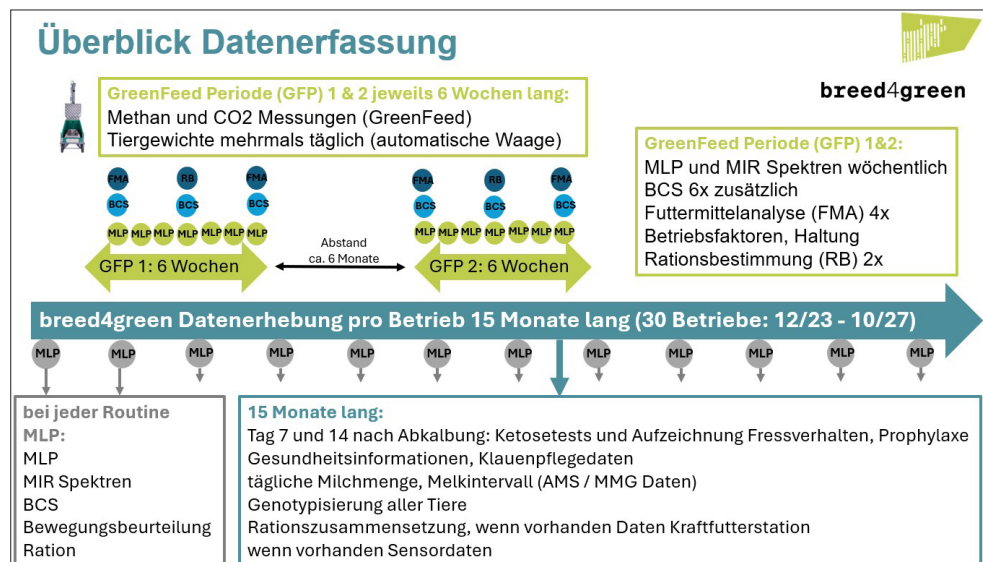
Der Klimawandel sowie steigende und stark schwankende Kosten für Energie und Kraftfutter stellen große Herausforderungen für die Tierhaltung dar. Der Rindersektor steht vor den Herausforderungen des Klimawandels und dessen Auswirkungen auf das Tierwohl und die Futterproduktion, verursacht aber zugleich auch Methanemissionen. breed4green hat das Ziel, die Nachhaltigkeit der österreichischen Rinderhaltung weiter zu verbessern, wobei der Fokus auf dem Einzeltier liegt. Genetische Verbesserungen der Futter- und Energieeffizienz sowie die Reduktion von Treibhausgasemissionen stellen zentrale Hebel zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Verringerung der Umweltwirkungen dar und stehen im Mittelpunkt von breed4green.

Ziel des Projekts, das im Mai 2023 gestartet ist und bis Dezember 2027 läuft, ist die Erforschung der züchterischen Möglichkeiten zur Verbesserung der Futtereffizienz und der Reduktion von Treibhausgasemissionen für die österreichische Rinderwirtschaft.

Datenerhebung auf Praxisbetrieben und erste Ergebnisse

Zu diesem Zweck werden Phänotypen zur Bewertung des genetischen Hintergrunds dieser Merkmale erhoben. Methan- und CO₂-Messungen an Einzeltieren in Versuchs- und Praxisbetrieben mithilfe des GreenFeed-Systems bilden die Grundlage der Forschung in diesem Bereich. Kombiniert wird das mit einer umfassenden Datenerhebung zur Tiergesundheit und Futtereffizienz, unter anderem werden Informationen zu Gesundheit, Diagnosen, Gewicht, Body-Condition-Score, Bewegungsbeurteilung, Stoffwechsel, Ration, Energieaufnahme und Mid-Infrared-(MIR)-Spektren in der Milch erhoben (Abbildung 1). Ergänzt werden diese Daten durch bereits vorhandene Informationen zur Futteraufnahme aus Forschungsbetrieben sowie zusätzliche Daten aus Forschungs- und Praxisbetrieben, wie Leistungsdaten, Daten aus dem Rinderdatenverbund, aus AMS-Systemen und von Sensoren.

Abbildung 1: Datenerfassung in breed4green



Ziel ist es, bis 2027 Messungen an etwa 1.000 Fleckvieh- und 200 Braun-Swiss-Kühen in Praxisbetrieben durchzuführen. Derzeit befindet sich das Projekt in der Datenerhebungsphase, erste Ergebnisse von 518 Tieren (418 Fleckvieh, 90 Braunvieh, 10 andere Rassen) liegen bereits vor.

Methanmessungen werden mit dem GreenFeed System (C-Lock Inc., Rapid City, South Dakota, USA) durchgeführt, das spektroskopisch mittels NDIR-Sensoren Methan und CO₂ misst, während die Tiere kleine Mengen an Lockfutter fressen. Die Methanmessungen zeigen eine hohe Variabilität der einzelnen Messungen jedes Tieres. Aus diesem Grund sind mindestens 19 Messungen notwendig, um die Methan-Emissionen für ein Tier bestimmen zu können. In *Abbildung 2* ist trotz der hohen tierindividuellen Variabilität erkennbar, dass die Kuh A mit durchschnittlich 574 g CH₄ pro Tag einen höheren Methan-ausstoß hat als die Kuh B mit durchschnittlich 324 g CH₄ pro Tag.

Die Methanemissionen zeigen Unterschiede zwischen den Tagen und tageszeitliche Schwankungen. In *Abbildung 3* ist erkennbar, dass die Methanproduktion bei den bisher ausgewerteten Betrieben in den Morgenstunden geringer war. Die durchschnittliche tägliche Methanemission betrug 433 g (*Abbildung 4*).

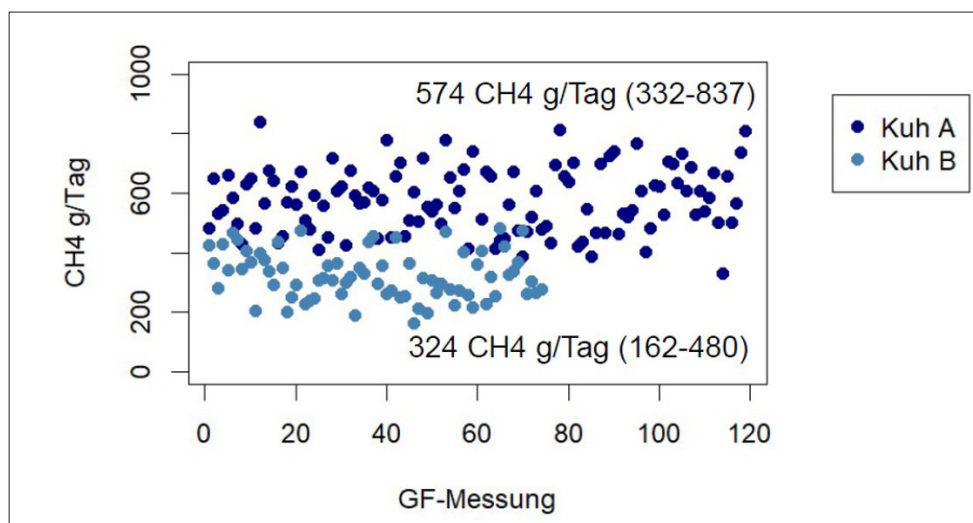


Abbildung 2: Ergebnisse der Methan-Einzelmessungen mit dem GreenFeed System von 2 Kühen. Jeder Punkt stellt das Ergebnis eines Green-Feed-Besuches dar.

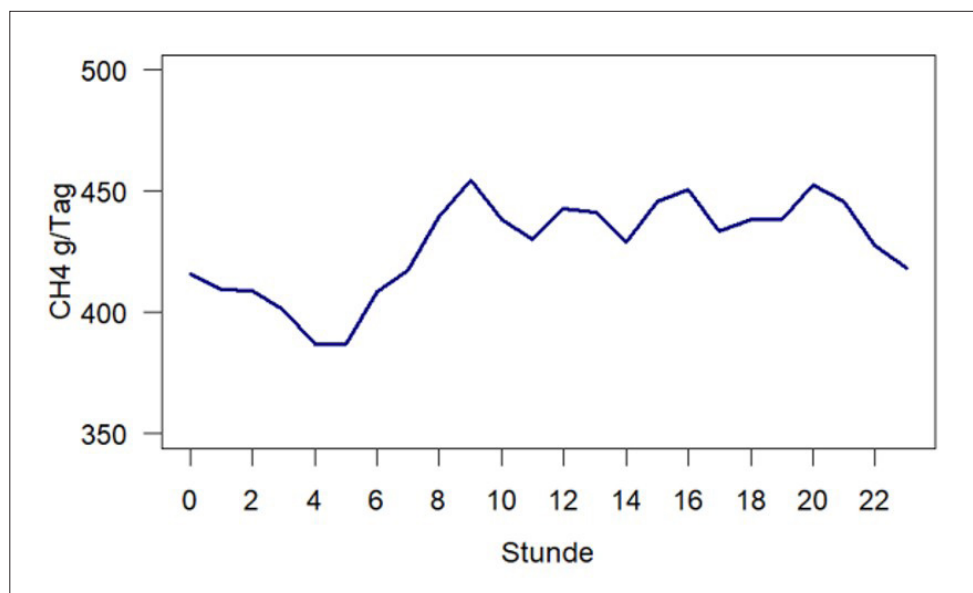
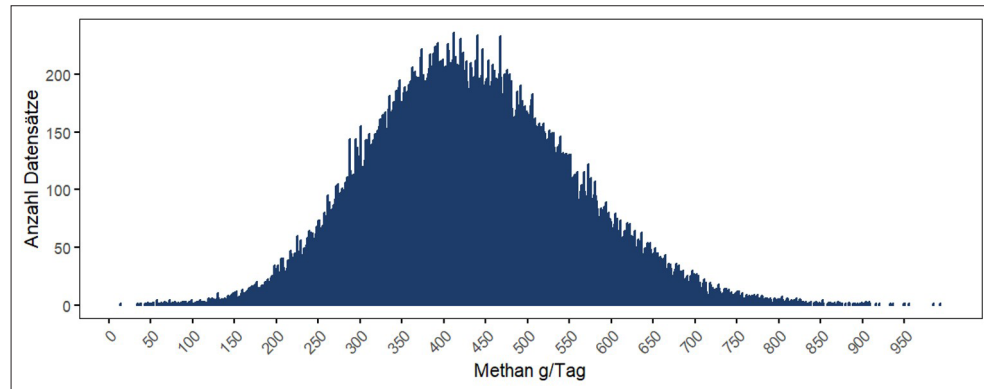


Abbildung 3: Methanemissionen in g/Tag über alle bisher ausgewerteten Betriebe in Abhängigkeit der Tageszeit

Abbildung 4: Verteilung der Methanmessungen in g/Tag auf Basis der bislang erfassten 61 418 Messbesuche.



Forschungsfragen in breed4green und erwartete Ergebnisse

Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der genetischen Verbesserung der Futtereffizienz und der Reduktion der Methanemissionen. Analysiert werden das genetische Potenzial der direkten Merkmale Methan- und CO₂-Emission, die genetischen Korrelationen zu Milchleistung, Gesundheits- und anderen Merkmalen im Gesamtzuchtwert sowie die Faktoren, die den Methanausstoß der Tiere beeinflussen. Da die Erfassung der direkten Merkmale sehr kostenintensiv und nur bei einer begrenzten Anzahl von Tieren möglich ist, werden indirekte Hilfsmerkmale entwickelt und validiert. Hier wird besonders die Nutzung der MIR Spektren der Milch untersucht, da diese in der Leistungsprüfung zur Bestimmung der Milchinhaltsstoffe verwendet werden und somit von allen geprüften Tieren zur Verfügung stehen. Die neu erhobenen Daten werden für die Entwicklung und Validierung von MIR-Gleichungen genutzt.

In breed4green wird analysiert, inwieweit sich die von Milchkühen produzierte Methanmenge anhand des MIR-Spektrums der Milch valide schätzen lässt. Außerdem wird erforscht, ob das MIR-Spektrum der Milch belastbare Hinweise auf den Energiestatus der Tiere beziehungsweise auf die Futteraufnahme liefert. Die entwickelten MIR-Schätzer für Energiebilanz und Energiedefizit werden anhand von Stationsdaten validiert und ihr Potenzial zur Verbesserung der Futtereffizienz in Kombination mit weiteren relevanten Merkmalen untersucht. Die genetischen Zusammenhänge zwischen Futtereffizienz sowie Methan- bzw. CO₂-Emissionen mit weiteren Merkmalen im Gesamtzuchtwert werden analysiert und das züchterische Potenzial indirekter Hilfsmerkmale für Methanemissionen, Energieversorgung und Futteraufnahme wird für eine breite Anwendung in der Zucht bewertet. Darüber hinaus wird untersucht, wie sich verschiedene relevante Milch- und Rindfleischproduktionssysteme in Österreich – mit besonderem Fokus auf das Zweinutzungsgrind Fleckvieh – hinsichtlich ausgewählter Merkmale der Ökoeffizienz unterscheiden.

Ziel des Projekts ist es, die Grundlage für die genomische Selektion auf Futtereffizienz und die Reduktion von Treibhausgasemissionen zu legen. Die Ergebnisse sollen zudem zur Optimierung des Herdenmanagements genutzt werden.

Projektpartner und Danksagungen

Im Projekt breed4green arbeiten Rinderzucht Austria, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, LKV Austria Gemeinnützige GmbH, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), ZuchtData EDV Dienstleistungen GmbH, Fleckvieh Austria und Brown Swiss Austria in zehn Arbeitspaketen zusammen, um diese Ziele zu erreichen. breed4green wird vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz, Regionen



Abbildung 5: Partner breed4green

und Wasserwirtschaft (BMLUK) im Rahmen von dafne unterstützt. Darüber hinaus sind weitere Kooperations- und Unterstützungspartner beteiligt (Abbildung 5).

Wir bedanken uns herzlich bei der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, dass sie uns großzügig ihre beiden GreenFeed-Systeme für die Messungen zur Verfügung stellt. Unser besonderer Dank gilt den beteiligten Landwirten und Landwirtinnen, Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der Landeskontrollverbände und der Zuchtverbände deren Engagement eine zentrale Grundlage für die erfolgreiche Durchführung der Studie ist und den Tierärzten und Tierärztinnen, sowie den Klauenpflegern und Klauenpflegerinnen für die Datenübermittlung.

Literatur

Literaturliste breed4green: <https://www.rinderzucht.at/projekt/breed4green.html>