

Praktische CH₄ Emissionsreduktion in der Bullenmast: Bewertung vor dem Hintergrund der Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit

Christian Koch¹, Manfred Schönleben², Jason Hayer¹, Joachim Mentschel², Norbert Göres², Paolo Fissore²,
Katrin Gnjjidic², Max Görtz², Hermann Bischoff², Josef Bauerdick², Helga Sauerwein³, Morteza H. Ghaffari³

¹ Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle, 67728 Münchweiler a.d. Alsenz, DE

² Sano - Die Tier-Ernährer, Grafenwald 1, D-84180 Loiching, DE

³ Institut für Tierwissenschaften, Physiologie, Universität Bonn, 53111 Bonn, DE

Einleitung

Basierend auf der potenten Klimawirkung des Treibhausgases Methan (CH₄), können CH₄-Emissionsminderungsstrategien ein Schlüssel zur effizienten Verringerung des globalen Treibhauseffektes sein. In Deutschland entstammen fast 50% der gesamten Rindfleischproduktion der überwiegend intensiven Bullenmast, mit einem vielversprechenden Reduktionspotenzial bei den enterischen CH₄-Emissionen (Koch *et al.*, 2023). Das primäre Ziel dieser Studie war es daher die CH₄-Emissionen von Fleckviehbullen zu quantifizieren und die Effekte der Zufütterung eines CH₄-Emissionen mindernden Wirkstoffkomplexes (ClimaSAN) zu untersuchen. Um den Aspekt der Rohstoffkonkurrenz der Fleischerzeugung zur veganen Humanernährung mit einzubeziehen wurden die Bullen zusätzlich entweder mit einer konventionellen Ration auf Silage-Basis (Fiber) oder mit einer Ration aus universell verfügbaren Neben- und Koppelprodukten (Byproduct) gefüttert, sowie die Wachstumsleistung und die Wirtschaftlichkeit erfasst und bewertet.

Material und Methoden

Der Fütterungsversuch mit 32 Fleckviehbullen wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Bonn, Sano - Die Tier-Ernährer und der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung Hofgut Neumühle, über eine vollständige Mastperiode von April 2022 bis März 2023 im Bullenmast-Kompetenzzentrum Hofgut Neumühle in Deutschland durchgeführt. Die Fleckviehfresser [*Ausgangsalter* = 167 ± 11,7 d, *Ausgangsgewicht* = 209 ± 9,0 kg (*Mittelwert* ± *SD*)] wurden randomisiert einer von zwei, mit dem CNCPS-Modell berechneten, Rationsvarianten zugeteilt. Die tierspezifischen CH₄-Messungen (Abbildung 1) sowie die Wiegung und tierärztliche Begutachtung der Bullen wurden monatlich durchgeführt. Die Zulage des Wirkstoffkomplexes aus Seetang- und Tannin-Extrakten (ClimaSAN) erfolgte vom 4. bis zum 7. Versuchsmonat, wobei die Messdaten des 1. bis 3. und 8. bis 10. Versuchsmonats die Kontrolle darstellen.

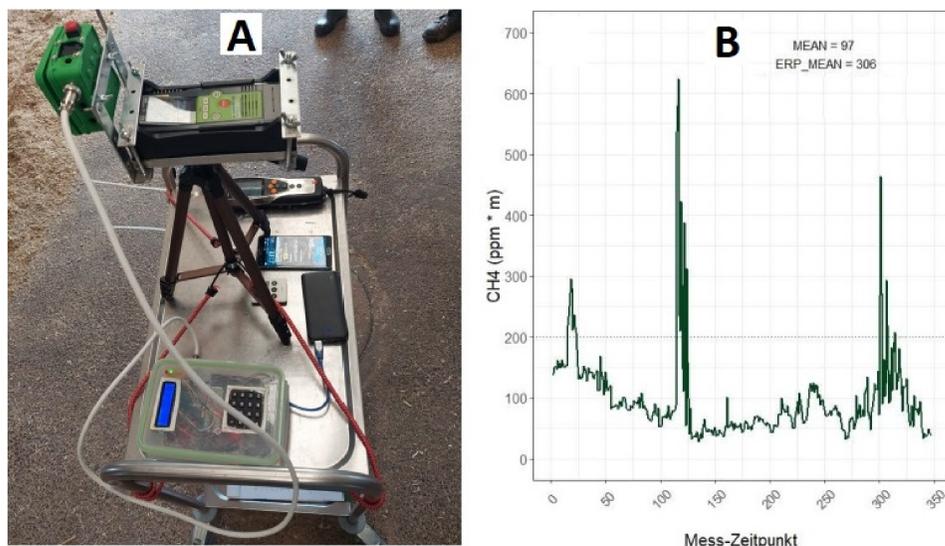


Abbildung 1: A) Laser-Methan-Detektor-Aufbau mit Wetterstation, Entfernungsmesser und Datenerfassungsequipment. B) Tierindividuelle Verlaufskurve der CH₄-Konzentration am Flotzmaul mit Ruktusspitzen gemessen in ppm in einer Zeitspanne von drei Minuten.

Die gemischte Modell-Analyse der wiederholten CH₄-Peak Messdaten wurde mit dem lme4 R-Paket (R Core Team 2023) wie folgt durchgeführt:

$$CH_4 - Peak_{ijklmn} = \mu + C_i + R_j + G_k + I_l + DZ_{mn} + e_{ijklmn}$$

- μ : Gesamtmittel
- C_i : fixer Effekt des Wirkstoffkomplexes i (ClimaSAN)
- R_j : fixer Effekt der Ration j
- G_k : zufälliger Effekt des Lebendgewichts k
- I_l : zufälliger Effekt der Futteraufnahme l
- DZ_{mn} : zufälliger Effekt der Wiederholung m innerhalb des Messzeitpunktes n
- e_{ijklmn} : zufälliger Restfehler

Ergebnisse

Während des gesamten Versuchszeitraums konnten für beide Rationsvarianten hohe Wachstumsraten von durchschnittlich 1,70 kg/Tier und Tag ($P = 0,56$) gemessen werden, wobei eine numerisch ($P = 0,45$) geringere CH₄-Basisemission bei der Byproduct Ration festgestellt wurde (Abbildung 2). Durch den Einsatz des ClimaSAN Wirkstoffkomplexes konnten die CH₄-Emissionen, unabhängig von der gefütterten Ration, im viermonatigen Prüfzeitraum signifikant ($P < 0,01$) um ca. 20% reduziert werden. Der Zeitraum vom ClimaSAN Fütterungsbeginn bis zur maximalen CH₄-Minderung betrug vier Wochen. Im Anschluss an die viermonatige ClimaSAN Zufütterung wurden drei Monate benötigt, bis die tierphysiologisch typische Höhe der CH₄-Emissionen wieder erreicht wurde (Abbildung 2).

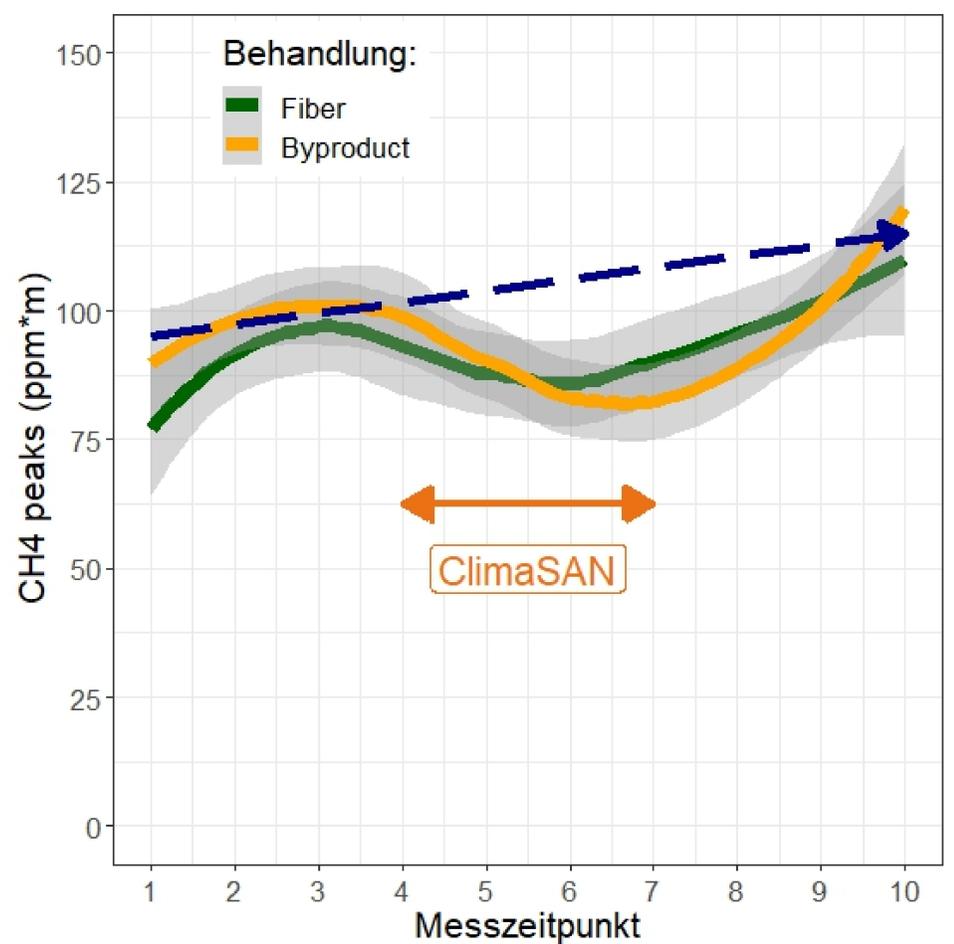


Abbildung 2: Verlauf der rationsindividuellen CH₄-Emissionen von Fleckvieh Mastbullen, gemessen in ppm, im Verlauf einer vollständigen Mastperiode (grüne und orange Linien mit 95% Konfidenzintervallen in grau) mit und ohne der Zufütterung des Wirkstoffkomplexes ClimaSAN, im Vergleich zur theoretischen CH₄-Emissionsentwicklung (gestrichelte, lineare Linie in blau). Messzeitpunkte in monatlicher Abfolge mit Beginn (1) im Mai 2023.

Schlussfolgerungen

Aufgrund der in beiden Behandlungsgruppen gemessenen hohen durchschnittlichen Tageszunahmen [$\bar{x} = 1,70 \text{ kg/Tag}$] und positiven Deckungsbeiträgen [$354 \pm 17,0 \text{ €}$], stellt der Einsatz von Nebenprodukten eine wirtschaftlich realistische Alternative zu konventionellen Rationsvarianten auf Basis von Silagen dar. Speziell im Kontext des Klimawandels zeigt der Einsatz des ClimaSAN Wirkstoffkomplexes ein signifikantes und langfristiges Minderungspotenzial der enterischen CH₄-Emissionen in der Bullenmast.

Literatur

- C. Koch, M. Schönleben, J. Mentschel, N. Göres, P. Fissore, I. Cohrs, H. Sauerwein, M.H. Ghaffari (2023): Growth performance and economic impact of Simmental fattening bulls fed dry or corn silage-based total mixed rations. *Animal*, 17(4), ISSN 1751-7311, <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100762>
- R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

