

Potenzial der Messung von MIR-Spektren aus der Milch zur Senkung von Methanemissionen



Welchen Nutzen hat die Messung von MIR-Spektren der Milch zur Reduktion der Methanemissionen aus der Milchproduktion?

Dezember 2017

Priska Stierli
AgroCleanTech Verein
c/o Schweizer Bauernverband
Belpstrasse 26
3007 Bern

Mit finanzieller Unterstützung von:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO



fenaco
natürlich nah
de la terre à la table

Thema	Potenzial von Messungen der MIR-Spektren der Milch zur Reduktion der Methanemissionen der Milchproduktion
Inhalt	<ol style="list-style-type: none">1 Methanemissionen aus der Milchviehhaltung 32 MIR-Spektren zur Schätzung von tierindividuellen Methanemissionen.. 33 Potenzial von MIR-Spektren für die züchterische Methanreduktion 34 Wirtschaftliche Aspekte der MIR-Analyse 45 Fazit..... 4
Letzte Änderung	15.03.2018
Zusammenfassung	Mit der Nutzung des MIR-Spektrums aus Milchmessungen zur Bestimmung der tierindividuellen Methan(CH ₄)-Emissionen können Tiere mit hohen und niedrigen Methanemissionen erkannt und diese Information züchterisch genutzt werden. De Haas et al. schätzen das Potenzial zur Reduktion der CH ₄ -Emissionen auf 11 bis 26 % in 10 Jahren ein.

1 Methanemissionen aus der Milchviehhaltung

Die Schweizer Landwirtschaft verursachte 2015 insgesamt 8.2 Mio. Tonnen CO₂eq Treibhausgasemissionen. Rund 3.3 Mio. Tonnen CO₂eq stammen von Methan(CH₄)-Emissionen aus der Verdauung der Nutztiere (Bretscher & Ammann, 2017). 60 % der landwirtschaftlichen Methanemissionen der Schweiz können den Milchkühen zugeordnet werden, was knapp 2 Mio. Tonnen CO₂eq entspricht (Bretscher & Ammann, 2017).

Methanemissionen von Wiederkäuern entstehen bei der mikrobiellen Verdauung von Nahrung im Pansen (Dehareng et al., 2012). Bisher wird für die Messung von CH₄-Emissionen der Wiederkäuer vor allem mit Respirationsskammerexperimenten oder Tracer-Technik gearbeitet. Diese Verfahren sind aber aufwändig und kaum im grossen Umfang anwendbar (Vanlierde et al., 2013).

Bei der Milchleistungsprüfung werden die Spektren aus dem mittleren Infrarotbereich (MIR) der Milch routinemässig erfasst (Grandl et al., 2017). Es besteht die Möglichkeit tierindividuelle Methanemissionen auf Basis dieser MIR-Spektren zu schätzen (Grandl et al., 2017). Diese Methode vereinfacht die Erfassung von CH₄-Messungen und macht diese Information damit einfacher zugänglich für die züchterische Nutzung, da Tiere mit hohem und niedrigem Methanausstoss identifiziert werden können (Dehareng et al., 2012). Weiter ist es möglich, Auswirkungen von Fütterungsmassnahmen auf die Methanemissionen leichter zu ermitteln.

In diesem Bericht wird das Potenzial der Nutzung von MIR-Spektren aus der Milchleistungsprüfung für die Schätzung der Methanemissionen hinsichtlich dem Beitrag zu einer Reduktion der Treibhausgase eingeschätzt.

2 MIR-Spektren zur Schätzung von tierindividuellen Methanemissionen

Das Resultat einer Studie von Dehareng et al. (2012) zeigt, dass die Nutzung von MIR-Spektren aus der Milch für die Einschätzung der Methanemissionen der Kühe möglich ist. Das Spektrum der Milch reflektiert die Milch-Inhaltsstoffe, aus welchen Rückschlüsse auf CH₄ gezogen werden können (Dehareng et al., 2012).

Die Messungen von Grandl et al. (2017) zeigten, dass die Methanemissionen in den ersten 50 Laktationstagen stark ansteigen und gegen Ende der Laktation (>200 Tage) leicht zurückgehen.

3 Potenzial von MIR-Spektren für die züchterische Methanreduktion

Mit einer Selektion auf niedrige Methanemissionen in Kombination mit einer Erhöhung der Futtereffizienz wäre es theoretisch möglich, die CH₄-Emissionen in 10 Jahren um 11 bis 26 % zu reduzieren (De Haas,

Dijkstra, Ogink, Calus, & Veerkamp, 2012; König, Brügemann, & Pimentel, 2013). Voraussetzung dafür ist eine Implementierung der genomischen Selektion basierend auf Individualphänotypen bei mindestens 5000 Tieren (De Haas et al., 2012; König et al., 2013).

Unter der Annahme, dass sich diese Emissionsreduktion zwischen 11 bis 26% auf die Emissionen der Schweizer Milchviehhaltung übertragen lassen, könnten die Treibhausgasemissionen aus diesem Bereich in 10 Jahren durch züchterische Massnahmen, die durch die MIR-Analyse ermöglicht würden, grob geschätzt um 220'000 – 520'000 Tonnen CO₂eq gesenkt werden (sofern die genannten Voraussetzungen erfüllt wären).

4 Wirtschaftliche Aspekte der MIR-Analyse

Die MIR-Analyse wird standardmässig bei der Milchleistungsprüfung durchgeführt. Es dürften daher nur geringfügig höhere Kosten für die Schätzung der Methanemissionen der Tiere entstehen, da die Technologie bereits vorhanden ist (Brade & Wimmer, 2016). Verglichen mit anderen Methanmessverfahren ist das MIR-Verfahren zudem mit weniger Aufwand durchführbar und auf grosse Tierzahlen anwendbar (Vanlierde et al., 2013).

5 Fazit

Die Informationen aus MIR-Analysen der Milch zur Einschätzung der tierindividuellen Methanemissionen könnten sich durch eine züchterische Nutzung positiv auf die Senkung der Treibhausgasemissionen der Schweiz auswirken. Die Methanemissionen könnten mit Hilfe der Infrarotspektroskopie durch Selektion und züchterische Massnahmen gemäss Schätzungen um zwischen 11 bis 26 % reduziert werden (De Haas et al., 2012; König et al., 2013). Da diese Messungen bereits standardmässig bei der Milchleistungsprüfung zur Anwendung kommen, wird der Aufwand für die breitere Anwendung dieses Verfahrens, insbesondere verglichen mit anderen Methanmessverfahren bei Wiederkäuern, als gering eingeschätzt.

Literatur

- Brade, W., & Wimmer, K. (2016). Methan-Minderungspotenziale bei Wiederkäuern. *Berichte Über Landwirtschaft*, 94(1). Retrieved from http://m.interculture-journal.com/index.php/buel/article/view/104/Brade_Methanmin.html
- Bretscher, D., & Ammann, C. (2017). Treibhausgasemissionen aus der schweizerischen Nutztierhaltung; wie stark belasten unsere Kühe das Klima? In *Klimawandel und Nutztiere: eine wechselseitige Beeinflussung*.
- De Haas, Y., Dijkstra, J., Ogink, N., Calus, M. P. L., & Veerkamp, R. F. (2012). Linking genomics to efficiency and environmental traits in dairy cattle. In *Book of abstracts of the 63rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science* (p. 186).
- Dehareng, F., Delfosse, C., Froidmont, E., Soyeurt, H., Martin, C., Gengler, N., ... Dardenne, P. (2012). Potential use of milk mid-infrared spectra to predict individual methane emission of dairy cows. *Animal*, 6(10), 1694–1701. <https://doi.org/10.1017/S1751731112000456>
- Grandl, F., Vanlierde, A., Colinet, F. G., Vanrobays, M.-L., Grelet, C., Dehareng, F., ... Gredler, B. (2017). Anwendung einer Schätzgleichung für Methanemissionen aus Milch-MIR-Spektren auf Daten der Schweizer Milchkuhpopulation. In *Fachtagung Klimawandel und Nutztiere: eine wechselseitige Beeinflussung* (pp. 94–95).
- König, S., Brügemann, K., & Pimentel, E. C. G. (2013). Züchterische Strategien für Tier- und Klimaschutz: Was ist möglich und was brauchen wir? *Züchtungskunde*, 85(1), 22–33.
- Vanlierde, A., Dehareng, F., Froidmont, E., Dardenne, P., Kandel, P. B., Gengler, N., ... Soyeurt, H. (2013). Prediction of the individual enteric methane emission of dairy cows from milk mid-infrared spectra. In *Advances in Animal Biosciences*.