

# Rinder, Methan und der Klimawandel



**Rinder rülpfen Methan**, ein Treibhausgas, welches zum Klimawandel beiträgt. Dieses Methan entsteht vorwiegend in der Verdauung von faserreichen Grundfuttermitteln. Ziel sollte sein, diese Methanproduktion zu verringern. Doch wie kann es gelingen, die Methanproduktion von Rindern zu reduzieren? Dieses Modul zeigt Möglichkeiten in der Fütterung und Zucht von Rindern auf und gibt Infos, welche Potentiale in Zusatzstoffen für die Methanreduktion liegen.

## Wiederkäuer produzieren Lebensmittel und Methan

Wiederkäuer können für die menschliche Ernährung nicht verwertbare, faserreiche Pflanzen in hochwertige menschliche Nahrung umwandeln. Nur so kann ein großer Teil der österreichischen landwirtschaftlichen Nutzfläche für die Nahrungsmittelproduktion genutzt werden. Wenn faserreiches Futter im Pansen verdaut wird, entsteht vorwiegend Essigsäure. Als Nebenprodukt der Verdauungsvorgänge entsteht im Pansen zudem Wasserstoff. Aus Essigsäure und Wasserstoff können bestimmte Bakterien (sogenannte Archaeobakterien) Methan bilden (Abbildung 1). Durch die Methanbildung verhindern Wiederkäuer, dass der pH-Wert im Pansen zu tief sinkt, was eine Pansenacidose zur Folge hätte. Durch Rülpsen im Zuge des Wiederkauens gelangt das Methan aus dem Körper der Kuh in die Atmosphäre. Dort trägt Methan zum Treibhauseffekt und somit zum Klimawandel bei.

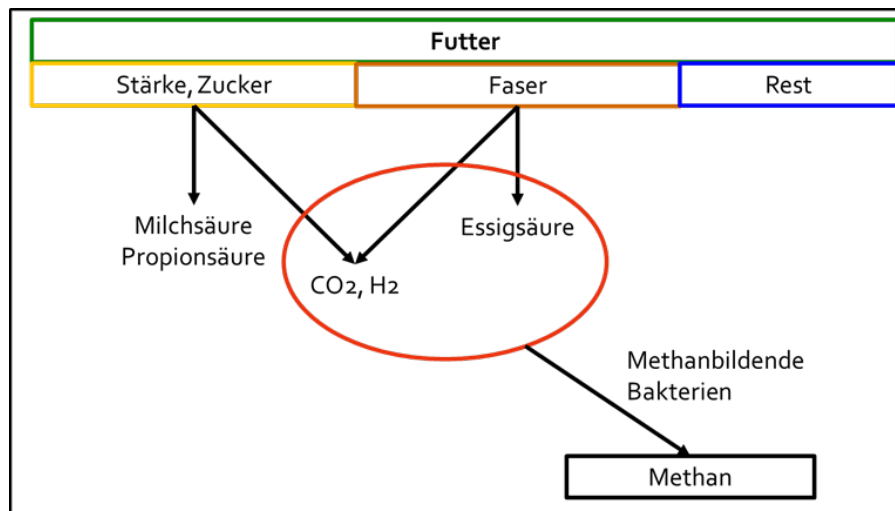


Abbildung 1: Stark vereinfachte Darstellung der Methanbildung im Pansen.

Rund 10 % der österreichischen Treibhausgasemissionen stammen aus der Landwirtschaft. Knapp 50 % davon sind die Methanemissionen, welche im Zuge der Verdauung des Futters im Pansen von Wiederkäuern entstehen. Im Hinblick auf den Klimaschutz gilt es daher, diese Methanemissionen aus der Verdauung der Wiederkäuer zu reduzieren.

## Methan reduzieren – aber wie?

Im Wesentlichen gibt es drei Bereiche, in welchen Maßnahmen zur Reduktion von Methanemissionen aus der Wiederkäuerhaltung gesetzt werden können: Rationsgestaltung, Zucht und direkte Beeinflussung der Pansen-Mikroorganismen. Auf alle 3 Bereiche wird in der Folge detaillierter eingegangen.

## Rationsgestaltung

Im Bereich der Rationsgestaltung können unter anderem höhere Stärkegehalte in der Ration eine Methanreduktion bewirken. Höhere Stärkegehalte in der Ration können durch den Einsatz von Kraftfutter erreicht werden. In einem Versuch an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde daher in den Respirationskammern untersucht, wie sich unterschiedlich hohe Stärkgehalte in der Ration auf die Methanemissionen von Milchkühen auswirken. Die Ergebnisse unserer Messungen zeigten eine eindeutige Abhängigkeit der Methanproduktion vom Kraftfutteranteil in der Ration. Die tägliche Methanproduktion nahm mit steigendem Kraftfuttereinsatz zu. Die Erklärung dafür liegt in der steigenden Futteraufnahme mit zunehmendem Kraftfutteranteil in der Ration. Die Methanproduktion pro kg Energie-korrigierter Milchleistung (ECM) nahm dagegen mit steigendem Kraftfuttereinsatz ab. Es zeigte sich, dass eine geringe Kraftfutterergänzung eine starke Abnahme der Methanproduktion pro kg ECM zur Folge hatte. Je höher der Kraftfutteranteil wurde, desto weniger Methan konnte durch den zusätzlichen Kraftfuttereinsatz reduziert werden. Dies ist an der sich abflachenden Kurve in Abbildung 2 zu erkennen.

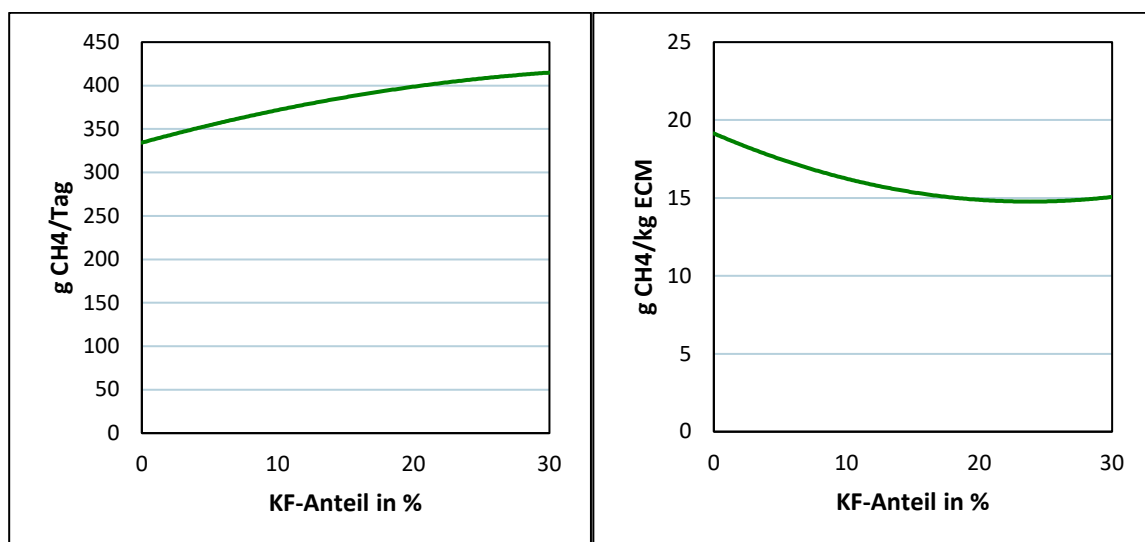


Abbildung 2: Einfluss des Kraftfutteranteils in der Ration auf die tägliche Methanproduktion (links) und die Methanproduktion pro kg Energie-korrigierter Milchleistung (ECM, rechts) von Milchkühen

Die Ergebnisse dieses Versuchs an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein zeigen also, dass die Methanproduktion von Milchkühen durch die Rationsgestaltung beeinflusst werden kann. Eine Steigerung des Kraftfuttereinsatzes bewirkt eine Reduktion der Methanproduktion pro kg ECM. Damit die Steigerung des Kraftfuttereinsatzes einen positiven Effekt auf das Erdklima hat, müssen jedoch die täglichen Methanemissionen der Wiederkäuer gesenkt werden. Und die tägliche Methanproduktion pro Tier und Tag nimmt jedoch mit steigendem Kraftfutteranteil in der Ration zu, wie die aktuellen Versuchsergebnisse zeigen. Daher hat

eine Steigerung des Kraftfuttereinsatzes nur dann einen positiven Klimaeffekt, wenn gleichzeitig die Tierzahl sinkt bzw. die in Österreich produzierte Milchmenge nicht oder nur sehr geringfügig steigt. Wenn über die Auswirkungen des Kraftfuttereinsatzes auf den Klimawandel gesprochen wird, sollten zudem auch die Produktionsbedingungen des Kraftfutters mit betrachtet werden. Zum Teil werden zur Kraftfutterproduktion Wälder abgeholzt oder hohe Handelsdüngermengen eingesetzt und die Futtermittel über weite Strecken transportiert. Im Zuge dessen entstehen ebenfalls Treibhausgase, welche bei einer Beurteilung des Effekts der Kraftfutterfütterung auf den Klimawandel mit beachtet werden müssen. Zudem muss auch immer im Auge behalten werden, dass eine Steigerung des Kraftfuttereinsatzes bei Wiederkäuern verdauungsphysiologische Grenzen hat (Stichwort Pansenacidose). Und, die Stoffwechselfgesundheit ist nicht nur aus Sicht des Tierwohls von Bedeutung, sondern fördert auch eine lange Nutzungsdauer. Auch durch verlängerte Nutzungsdauer kann ein Beitrag zur Reduktion der Methanemissionen geleistet werden, da dann weniger Nachzucht-tiere benötigt werden und weniger Tiere bedeutet weniger Methan.

Im Bereich der Fütterung gibt es auch noch weitere Möglichkeiten zur Reduktion der Methanemissionen von Wiederkäuern. Durch Erhöhung der Grundfutterqualität reduziert sich der Fasergehalt im Futter und damit sinkt auch die Methanproduktion. Daher kann auch eine Optimierung des Fasergehaltes im Grundfutter (z.B. Grassilage und Belüftungsheu: ca. 43 bis 49 %) zu einer geringen Methanproduktion beitragen. Die Einmischung von Futterfetten in die Ration stellt ebenfalls eine Möglichkeit zu Methanreduktion dar. Futterfette hemmen die Vermehrung von methanbildenden Bakterien und außerdem wird in der Verdauung von Fetten ebenfalls Wasserstoff gebunden, womit weniger Wasserstoff für die Methanbildung zur Verfügung steht. Allerdings dürfen Futterfette in Wiederkäuerration nur in geringen Mengen eingesetzt werden, da es ansonsten zu Stoffwechselstörungen kommen kann. Der Fettgehalt in Rationen für Rinder sollte daher max. 4 bis 5 % betragen.

## Zucht

Die Methanproduktion wird nicht nur durch die Fütterung, sondern auch durch die Genetik der Tiere beeinflusst. Unterschiede zwischen Rassen sind jedoch gering. Vielmehr gibt es zum Teil deutliche Unterschiede in der Methanproduktion zwischen Tieren innerhalb einer Rasse. In der Tierzucht wird daher derzeit europaweit intensiv an der Implementierung von Zuchtwerten für die Methanproduktion von Rindern gearbeitet. Die Methanproduktion hat eine mittlere bis hohe Erblichkeit und kann somit durch züchterische Maßnahmen gut beeinflusst werden. Die größte Herausforderung besteht derzeit jedoch darin, Methanproduktionsdaten von einer Vielzahl von Milchkühen zu erheben. Nur wenn ausreichend solcher „Leistungsdaten“ vorliegen, können Zuchtwerte für die Methanproduktion geschätzt wer-

den. Um zu solchen Daten zu kommen, werden derzeit verschiedenen Messsysteme getestet. Dazu zählen beispielsweise Gasmessegeräte die in speziellen Kraftfutterstationen oder Melkrobotern eingebaut sind und Laser-Methanmessgeräte, mit welchen die Methanproduktion der Tiere direkt im Stall (z.B. am Futtertisch) gemessen werden kann. Auch die Mid Infrarot (MIR)-Technologie, welche heute schon routinemäßig zur Analyse der Milchinhaltsstoffe in Qualitätslaboren eingesetzt wird, könnte in Zukunft zur Bestimmung der Methanproduktion von Milchkühen genutzt werden. Europäische Forscher beschäftigen sich derzeit intensiv damit, wie die Methanproduktion von Kühen anhand des MIR-Spektrums der Milch geschätzt werden kann.

## Direkte Beeinflussung der Pansen-Mikroorganismen

Zur direkten Beeinflussung von Pansen-Mikroorganismen können Futterzusätze eingesetzt werden. Derzeit wird sehr viel Forschung zu verschiedenen Futterzusätzen betrieben. Diese Futterzusätze wirken zum Teil sehr unterschiedlich. Die Wirkung beruht meist auf einer Hemmung der Vermehrung methanbildender Bakterien (oder von Mikroorganismen, die in Gemeinschaft mit ihnen leben) oder einer Hemmung von Enzymen, die in die Methanbildung involviert sind. Es gibt eine Vielzahl an Futterzusätzen, die bislang in Forschungsprojekten untersucht wurden. Dazu zählen beispielsweise chemisch hergestellte Zusätze (z.B. 3-NOP, Nitrat), Pflanzenextrakte mit hohem Tanningehalt (z.B. Extrakte von Akazien, Kastanienbäumen, Zitronengras), Pflanzenextrakte mit hohem Gehalt an essentiellen Ölen z.B. aus Oregano oder Koriande) und Algen. In einem Versuch der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurde festgestellt, dass die Beifütterung von 100 g Zitronengras pro Tag die Methanproduktion von Masttieren um rund 15 % reduzieren kann. In einem weiteren Versuch wurde die Zugabe von Biokohle zur Methanreduktion getestet, was jedoch keine Methanreduktion bewirkte. Einige der oben genannten Futterzusätze zeigen durchaus großes Potential in der Reduktion von Methanemissionen aus der Wiederkäuerverdauung. Wichtig ist jedoch, dass diese Futterzusätze keine Leistungsdepression, keine gesundheitlichen Nebenwirkungen bei den Tieren, keine unerwünschten Rückstände in Lebensmitteln und keine negativen Umweltwirkungen in anderen Bereichen verursachen. Vor allem bei neuartigen Futterzusätzen ist daher eine Zulassung durch die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) erforderlich, bevor sie in der Fütterung eingesetzt werden dürfen.

## Messung von Methanemissionen

Um Strategien zur Reduktion von Methanemissionen testen zu können, braucht es Messinstrumente dafür. An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein stehen dafür 2 (bald 3) verschiedene Messsysteme zur Verfügung.



## Respirationskammer

Mit Respirationskammern können über 2 Tage hinweg alle gasförmigen Ausscheidungen von Rindern erfasst werden. Dies ermöglicht eine sehr exakte Erfassung der Methanproduktion von Rindern. Allerdings ist die Messmethode arbeits- und kostenintensiv. Weiters können immer nur Messungen an einem Tier durchgeführt werden.



## Greenfeed-System

Das Greenfeed-System baut auf einen Kraftfutterautomaten auf. In diesen Kraftfutterautomaten ist eine Gasmesseinheit integriert. Wenn eine Kuh zum Kraftfutterautomaten geht und Kraftfutter frisst, stößt sie gleichzeitig Methan und andere Gase aus. Die ausgestoßenen Gase werden durch das Greenfeed-System abgesaugt und analysiert. Dieses System ist deutlich weniger arbeits- und kostenintensiv als die Respirationskammer und ermöglicht die Messung bei bis zu 40 Tieren pro Tag. Die Messungen sind allerdings weniger genau, da der Methanausstoß nur an wenigen Minuten pro Tier und Tag erfasst wird.

## Laser-Methanmessgerät

Mit Hilfe eines Lasers kann die Methankonzentration direkt in der vom Tier ausgeatmeten Luft gemessen werden. Dafür platziert sich die messende Person ca. 2 m vom Tier entfernt und richtet das Messgerät auf das Maul des Tieres. Diese Art der Messung ist am einfachsten und billigsten. Allerdings sind die Messdaten weniger genau, da nur für 5 Minuten pro Tier und Tag gemessen wird und Umgebungsbedingungen (z.B. ein Luftzug während der Messung) die Messergebnisse beeinflussen können.



## Aktive Teile für unsere Schülerinnen und Schüler am Science Day

→ Kennenlernen und Austesten der verschiedenen Methan-Messsysteme

### HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Landwirtschaft

Raumberg 38, 8952 Irdning

[raumberg-gumpenstein.at](http://raumberg-gumpenstein.at)