



Durch Fütterung Emissionen reduzieren

Für Landwirte und Verbraucher ist es oft schwierig, Fakten von Fake News zu unterscheiden – gerade, wenn es um Emissionen aus der Nutztierhaltung geht. Beispiel: „Klimakiller“ Milchkuh. Der Vorwurf ist unzutreffend. Über unterschiedliche Fütterungsmaßnahmen können Emissionen sogar reduziert werden. Doch auch dabei gibt es Zielkonflikte.

Der Weltklimarat der Vereinten Nationen (IPCC) ist ein wissenschaftliches Gremium, in dem eine Gruppe hunderter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die weltweiten Treibhausgas-Emissionen auf Basis neuester Erkenntnisse zusammenstellt. Im jüngsten IPCC Report wird aufgeführt, dass die Konzentrationen der THG CO₂, Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) seit den 1980er Jahren kontinuier-

Der Autor



PD Dr. Björn Kuhla

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf
 Institut für Ernährungsphysiologie,
 Abteilung für Stoffwechseleffizienz
 b.kuhla@fbn-dummerstorf.de

lich zunehmen und diese zur Erwärmung der Erdoberfläche beitragen (IPCC 2019). Aus dem Bereich der Land- und Forstwirtschaft sowie verbundener Landnutzungsänderungen werden netto 23 Prozent CO₂-Äquivalente (CO_{2eq}) aller anthropogenen THG freigesetzt. Diese entsprechen 12 Gt CO_{2eq}, wovon 2.3 Gt CO_{2eq} auf N₂O- und 4.5 Gt CO_{2eq} auf CH₄-Emissionen zurückzuführen sind.

Für die Emissionen aus der Tierhaltung verweist der Klimarat auf die Food and Agriculture Organization (FAO) der Vereinten Nationen. Darin ist aufgezeigt, dass im Jahr 2010 2,0 Gt CO_{2eq} aus Verdauungsprozessen von Nutztieren, 0,4 bis 1,1 Gt CO_{2eq} im Umgang mit Wirtschaftsdünger und 0,5 Gt CO_{2eq} im Reisanbau entstanden (Tubiello 2013). Die während der Verdauung entstandenen Emissionen waren durch 56 Prozent Mastriinder, 19 Prozent Milchkühe, 11 Prozent Büffel, 7 Prozent Schafe, 5 Prozent Ziegen sowie 3 Prozent weiterer Spezies verursacht (Tubiello 2013). Demgegenüber stehen 6,8 Gt CO_{2eq}, die aus dem Verkehrssektor emittiert werden (IPCC 2014), was zeigt, dass die Tierhaltung keineswegs ein größerer Klimasünder ist als der Verkehr.

Vergleicht man die einzelnen Nutztierspezies, so wird weiter klar, dass die Milchkuh mit 19 Prozent nicht die Hauptverursacherin der THG-Emissionen ist. Eine Schuldzuweisung, die Kuh sei „Klimasünder“ oder „Klimakiller“ ist daher völlig unzutreffend. Dennoch gibt es Möglichkeiten, die THG-Emissionen aus der Milchkuhhaltung zu reduzieren, um einen kleinen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Die Potenziale werden sicherlich an Bedeutung gewinnen, wenn Betriebe im Rahmen des ge-

planten europäischen Lieferkettengesetzes künftig nachweisen müssen, dass die eingesetzten Güter in allen Phasen ihrer Lieferkette nicht in umweltschädigenden Verfahren erzeugt worden sind.

Weniger CH₄-Emissionen

Die Mikroorganismen im Pansen einer Kuh fermentieren das aufgenommene Futter, wodurch kurzkettige Fettsäuren (Acetat, Propionat und Butyrat) sowie CH₄ entstehen. Je mehr Futter eine Kuh aufnimmt, desto mehr CH₄ entsteht auch. Eine hinreichend hohe Futteraufnahme muss aber gewährleistet werden, um den Erhaltungs- und Leistungsbedarf der Tiere zu decken. Maßnahmen zur Reduktion der CH₄-Produktion, die mit einer zu geringeren Energieaufnahme einhergehen, sind daher abzulehnen.

Daneben üben auch Futterinhaltsstoffe einen großen Einfluss auf die CH₄-Produktion aus. Strukturkohlenhydrate wie Cellulose und Hemicellulose werden im Pansen nur langsam fermentiert, wodurch es zur vermehrten Bildung von Acetat und CH₄ kommt (Mills 2003). Futtermittel mit einem hohen Rohfasergehalt, wie zum Beispiel Gras, Stroh und Heu, fördern somit die CH₄-Bildung. Anderer-



Foto: Eisenlohr/Stock/Getty Images Plus via Getty Images

Milchkühe scheiden klimarelevante Gase aus. Das Ausmaß lässt sich durch unterschiedliche Fütterungsmaßnahmen reduzieren – aber die tragen Risiken.

seits ist ein ausreichend hoher Rohfasergehalt zur Aufrechterhaltung der Pansen- und Wiederkauaktivität und eine artgerechte Ernährung notwendig, sodass die CH_4 -Minderungspotenziale durch eine Absenkung des Rohfasergehalts begrenzt sind.

Zu den leicht fermentierbaren Kohlenhydraten zählt Stärke. Futtermittel wie Mais, Getreide und Kartoffeln besitzen einen hohen Stärkegehalt und bilden während der Pansenfermentation vorwiegend Propionat und relativ zur Futteraufnahme wenig CH_4 . Gleichzeitig verringert ein hoher Stärkeanteil die Verdaulichkeit der Rohfaser, was zu einer weiteren Reduktion der CH_4 -Bildung führt. Es wurde gezeigt, dass eine Erhöhung des Anteils an Maissilage relativ zur Grassilage die CH_4 -Ausscheidung verringert (van Gastelen 2015). Der Anteil an Stärke in der Ration kann jedoch nicht beliebig gesteigert werden, da sie den pH-Wert im Pansen rasch absinken lässt, wodurch das Risiko einer Pansenacidose steigt.

Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung der CH_4 -Produktion besteht in der Anreicherung der Ration mit Fetten oder Ölen. So bewirkt die Zulage von mehrfach ungesättigten Fettsäuren des Leinöls (Martin 2008, Engelke 2019), oder mittelkettigen Fettsäuren des Kokosöls (Machmüller 2001) eine Verringerung der CH_4 -Produktion. Ähnlich wie bei der Stärke beeinträchtigen zu hohe Fettsäuregehalte das Pansenmilieu, die Futteraufnahme und die Verdaulichkeit. Dann wird die im Pansen nicht fermentierte Rohfaser größtenteils mit dem Kot ausgeschieden und fördert während der Güllelagerung die CH_4 -Emission (Kulling, 2002). Ein erhöhtes Augenmerk sollte auch auf die Herkunft der Fette gelegt werden. Über lange Strecken importierte Futterfette besitzen einen hohen CO_2 -Fussabdruck und sollten keine Berücksichtigung finden. Stattdessen sind regional erzeugte Produkte zu bevorzugen. Es muss aber beachtet werden, dass viele fett-, öl- und stärkehaltige Pflanzen in Konkurrenz zur menschlichen Ernährung stehen. Nebenprodukte, wie beispielsweise Extraktionsschrote, Press- oder Mahlrückstände stehen nicht in dem Wettbewerb, sind aber ebenfalls geeignet, die CH_4 -Emission zu senken.

Futtermittel wie Luzerne, Esparsette oder Klee reduzieren die CH_4 -Bildung gegenüber Gras ebenfalls. Dafür ist vor allem der hohe Anteil sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe verantwortlich. Die kondensierten Tannine bewirken bereits in geringer Konzentration eine Reduktion der CH_4 -Produktion,



Messung der Methanproduktion einer Kuh in einer Respirationskammer am FBN Dummerstorf.

können in zu hohen Dosen aber die Verdaulichkeit des Futters beeinträchtigen (Haque 2018).

Pflanzen, die zu intensiv mit Stickstoff gedüngt wurden, weisen hohe Nitrat-Werte auf. In einigen Regionen findet man auch im Brunnenwasser sehr hohe Nitrat-Gehalte. Bereits wenige Milligramm Nitrat reduzieren die CH_4 -Bildung deutlich, allerdings können schon leicht höhere Dosen zur Methämoglobin-Bildung und toxischen Erscheinungen führen (van Zijderveld 2011). Da die Nitratgehalte im Futter und der Tränke oft nicht bekannt und hierzulande oft hinreichend hoch sind, muss von einer weiteren Nitratzulage abgeraten werden.

Milchkühe sind nicht nur CH_4 -Emitenten, sondern in Stoffkreisläufe eingebunden. Bei Weidehaltung können sie trotz ihrer CH_4 -Emissionen zu einer Netto- CO_2 -Fixierung beitragen. So wurde gezeigt, dass eine Beweidung in Abhängigkeit der Besatzdichte und Beweidungsintensität die Kohlenstoffeinlagerung in die Böden fördert (Gomez-Casanova 2018). Die Weidehaltung kann daher positive Effekte auf die Klimabilanz ausüben und nebenbei die Biodiversität fördern.

Weniger Stickstoffemissionen

Kot- und Harnausscheidungen von Nutztieren setzen Ammoniak (NH_3) frei. Rinder leisteten im Jahr 2018 mit 336.400 Tonnen (53 Prozent) den größten Beitrag aller landwirtschaftlichen NH_3 -Emissionen in Deutschland (UBA 2020). Gasförmiges NH_3 gefährdet die Gesundheit von Mensch und Tier und verursacht Wald- und Gebäudeschäden. Bei Auswaschung mit Wasser entsteht Ammonium und bei Mineralisierung im Boden Nitrat. Beide Stickstoff (N)-Formen tragen zur Eutrophierung bei und kön-

nen im Grund- beziehungsweise Trinkwasser akkumulieren, wobei Nitrat mit >50 mg/l als gesundheitsgefährdend gilt. Nach Eintrag von Gülle in den Boden entsteht auch das Treibhausgas N₂O. In Deutschland betragen die jährlichen N₂O-Emissionen 82.800 Tonnen, hinzu kommen weitere 269.500 Tonnen NO_x-Verbindungen (UBA 2020).

Die N-Emissionen steigen mit zunehmender Rohproteinaufnahme mit dem Futter (Zhao 2017). Neuere Fütterungsempfehlungen für die Praxis legen nahe, eine Anpassung des Rohproteingehalts der Ration entsprechend der Milchleistung und des Laktationsstadiums vorzunehmen, ohne dass die Milchleistung beeinträchtigt wird (DLG 2020). Darin besteht das größte Potenzial, die N-Emissionen zu reduzieren.

Der Stickstoff im Harn wird in der Umwelt besonders schnell abgebaut, der N im Kot vergleichsweise langsam, weil er hauptsächlich in proteingebundener Form vorliegt. Entsprechend sind die Umweltwirkungen durch Urin größer als durch Kot. Kondensierte Tannine erhöhen das Verhältnis von Kot-N zu Harn-N und mindern so die Umweltwirkung der Exkremente. Tanninhaltige Pflanzen wie Leguminosen können daher sowohl zur Reduktion der CH₄- als auch Harn-N-Emissionen beitragen, allerdings muss deren Anteil in der Ration so gewählt werden, dass die Verdaulichkeit des Futters nicht wesentlich beeinträchtigt wird (Tedeschi 2014).

Literatur

DLG (2020): Berücksichtigung N- und P-reduzierter Fütterungsverfahren bei den Nährstoffausscheidungen von Milchkühen. URL: <https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/themen/tierhaltung/futter-und-fuetterung/dlg-merkblatt-444> (Abruf: 29. April 2021)

Engelke, S.W. (2019): Methane prediction based on individual or groups of milk fatty acids for dairy cows fed rations with or without linseed. *J. Dairy Sci.* 102. Jg., H. 2, S. 1788–1802.

Gomez-Casanovas, N. (2018): Grazing alters net ecosystem C fluxes and the global warming potential of a subtropical pasture. 28. Jg., H. 2, S. 557–572.

Haque, N. (2018): Dietary manipulation: a sustainable way to mitigate methane emissions from Ruminants. *J. Anim. Sci. Technol.* 60. Jg., Artikelnummer 15.

IPCC Klimaänderung (2014): URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/IPCC-AR5_SYR_barrierefrei.pdf (Abruf: 27. April 2021)

IPCC Special Report Climate Change and Land (2019): URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/05_Chapter-2-V5.pdf (Abruf: 27. April 2021)

Kulling, D.R. (2002): Methane emissions of differently fed dairy cows and corresponding methane and nitrogen emissions from their manure during storage. *Environ. Mon. Assess.* 79. Jg., H.2, S. 713–722.

Machmüller, A. (2001): Diet composition affects the level of ruminal methane suppression by medium-chain fatty acids. *Aust. J. Agric. Res.* 52. Jg., H. 7, S. 713–722.

Martin, C. (2008): Methane output and diet digestibility in response to feeding dairy cows crude linseed, extruded linseed, or linseed oil. *J. Anim. Sci.* 86. Jg., H. 10, S. 2642–50.

Mills, J.A. (2003): Alternative approaches to predicting methane emissions from dairy cows. *J. Anim. Sci.* 81. Jg., H. 12, S. 3141–3150.

Tedeschi, L.O. (2014): Developing a conceptual model of possible benefits of condensed tannins for ruminant production. *Animal.* 8. Jg., H. 7, S. 1095–1105.

Tubiello, F.N. et al. (2013): The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. URL: <http://www.fao.org/climatechange/36143-0fa4483057747f41c08183b702ec5954e.pdf> (Abruf: 27. April 2021)

Umweltbundesamt (2020): Beitrag der Landwirtschaft zu den Treibhausgas-Emissionen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft> (Abruf: 28. April 2021)

van Gastelen, S. (2015): Enteric methane production, rumen volatile fatty acid concentrations, and milk fatty acid composition in lactating Holstein-Friesian cows fed grass silage- or corn silage-based diets. *J. Dairy Sci.* 98. Jg., H. 3, S. 1915–1927.

van Zijderveld, S.M. (2011): Persistency of methane mitigation by dietary nitrate supplementation in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 94. Jg., H. 8, S. 4028–4038.

Zhao, G. (2017): Modulation of Protein Metabolism to Mitigate Nitrous Oxide (N₂O) Emission from Excreta of Livestock. *Curr Protein Pept Sci.* 18. Jg., H. 6, S. 525–531.