

Methanminderung für kosteneffizienten Klimaschutz in der Landwirtschaft

Minderungspotenzial durch Züchtung und Herdenmanagement auf die Methanemissionen aus der Nutztierhaltung

In dem NKI-geförderten Projekt **“MinusMethan“** erarbeiten die Deutsche Umwelthilfe und die Bodensee-Stiftung gemeinsam mit Fachleuten aus Landwirtschaft und Klimaschutz einen Methanminderungsplan für die deutsche Landwirtschaft. Ziel ist es, die flächendeckende Einführung kosteneffizienter Maßnahmen zur Methanminderung zu fördern. Dazu müssen Umsetzungsvoraussetzungen, Hemmnisse, politische Initiativen und Forderungen sowie förder- und ordnungsrechtliche Instrumente für eine flächendeckende Anwendung der jeweiligen Maßnahme in Deutschland in einen ganzheitlichen Ansatz einfließen.

Was ist Methan?

Als eines der bedeutendsten Klimagase ist Methan (CH₄) bereits seit 1997 im Kyoto-Protokoll vermerkt. In Deutschland entfielen 2015 6,2 % aller Treibhausgasemissionen auf Methan, das damit mengen- und wirkungsmäßig Platz zwei hinter CO₂ einnimmt. Die CH₄-Bildung ist ein wichtiger Prozess im globalen Kohlenstoff-Kreislauf. In der Natur bildet Methan den Hauptbestandteil von Erdgas und ist als Gashydrat im Meeres- und im Permafrostboden vorhanden. Zudem entsteht Methan bei Fäulnis und Gärungsprozessen unter anaeroben Bedingungen (unter Sauerstoffabschluss). Bevorzugtes Habitat für methanogene Archaeen und somit natürliche Methanquelle ist der Magen von Wiederkäuern.

Durch photochemische Oxidationsvorgänge in der Atmosphäre entstehen aus Methan Kohlenmonoxid (CO) und Ozon (O₃). Wegen seiner verhältnismäßig kurzen atmosphärischen Verweilzeit (unter 20 Jahre) gehört Methan zu den kurzlebigen klimawirksamen Schadstoffen (Short-lived climate pollutants, SLCP).

Warum ist Methan ein Problem?

Methan und andere SLCP verursachen etwa die Hälfte der nicht durch CO₂ induzierten globalen Erwärmung (EESI 2013).

Methan ist daher ein wichtiger Klimatreiber. Mit einem Treibhauspotential (Global Warming Potential GWP₁₀₀) von 28 wirkt Methan bezogen auf 100 Jahre 28 mal stärker erwärmend als CO₂ (IPCC 2015). Zusätzlich stellt Methan einen wichtigen Vorläuferstoff für die Bildung von bodennahem Ozon dar (EESI 2013). Bodennahes Ozon ist einer der wichtigsten Luftschadstoffe in Europa mit negativen Auswirkungen auf die Gesundheit (EEA 2016). Ozon beeinträchtigt zudem die Produktionsleistung natürlicher sowie land- und forstwirtschaftlicher Ökosysteme. Es schädigt landwirtschaftliche Nutzpflanzen und Wälder durch eine Einschränkung ihrer Wachstumsraten (EEA 2016). Die Belastung während der Blütephase führt zu schwerwiegenden Veränderungen in der Pflanzenzusammensetzung und einer Verringerung der biologischen Vielfalt (Fuhrer et al. 2016).

Woher stammt Methan?

Anthropogenes Methan entstammt in Deutschland zum großen Teil aus der Land- und Forstwirtschaft. Weitere relevante Methanemittenten sind Abfalldeponien und die Kohleförderung. Die zu Beginn der 1990er Jahre angestoßenen Methanminderungsmaßnahmen, insbesondere im Bereich der Abfallentsorgung (Nutzung der Deponiegase bestehender Deponien und das Verbot neuer Deponien) sowie der Rückgang der Kohleförderung haben zu einer merklichen Reduktion der Methanemissionen in Deutschland beigetragen. Die Reduktion der Tierbestände in den neuen Bundesländern nach der Wiedervereinigung führte ebenfalls zu einer Senkung der Methanemissionen aus der Landwirtschaft. Seit Mitte der 2000er Jahre stagnieren die Methanemissionen aus der deutschen Landwirtschaft aber auf konstant hohem Niveau und zeigten zuletzt wieder einen leicht ansteigenden Trend (Abbildung 1).



Abbildung 1: Methanemissionen aus der deutschen Landwirtschaft (UBA 2017)

Welche Minderungspotentiale gibt es?

Die für Methanemissionen hauptverantwortlichen drei Sektoren trugen seit 1990 in unterschiedlichem Ausmaß zur Methanreduktion in Deutschland bei (Abbildung 2). Deshalb haben sich die Anteile der einzelnen Quellen an der Methangesamtmenge deutlich verschoben. Seit 1997 dominiert die Landwirtschaft die deutschen Gesamtmethanemissionen (2015: 57 %) (Abbildung 2). Nachdem in der Abfalldeponierung und in der Energiegewinnung die Methanemissionen konsequent zurückgeführt wurden, ist das verbliebene Minderungspotenzial in der Landwirtschaft am größten.



Abbildung 2: Rückgang der gesamten Methanemissionen aus Deutschland führt zu gesteigerter Dominanz der Methanemissionen aus der Landwirtschaft (UBA 2017).

Bezogen auf die landwirtschaftlichen Methanemissionen stammen 77 % aus dem tierischen Fermentationsprozess (Gärungsprozesse im Magen von Wiederkäuern), 19 % entweichen bei der Lagerung oder dem Handling von Wirtschaftsdünger (Festmist und Gülle) und weitere 4 % können anderen landwirtschaftlichen Emittenten zugeordnet werden. Dieser Anteil stammt hauptsächlich aus der Vergärung von Energiepflanzen aus Biogasanlagen.

Einfluss auf die Methanreduktion in der Landwirtschaft kann über die gesamte Wertschöpfungskette genommen werden, durch geringere Lebensmittelverschwendung an jedem Glied der Wertschöpfungskette und gesteigerte Effizienz, werden im ersten Schritt geringere Tierbestände benötigt und somit wird auch weniger Methan durch die Fermentation emittiert. Eine verringerte Lebensmittelverschwendung insbesondere hochwertiger tierischer Lebensmittel ist gleichbedeutend ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz der durch eine positive ethische Komponente unterstützt wird. Sogar vor dem Veredelungsprozess der Lebensmittel können Ansätze zur Methanreduktion verfolgt werden. Ein angepasstes Herdenmanagement kann neben positiven Effekten auf Tiergesundheit und Nutzungsdauer der Tiere, Effekte auf die Methanproduktion bei der Fermentation haben.

Minderungspotenzial Züchtung und Herdenmanagement

Wirkungsweise

Die landwirtschaftlichen Methan-Emissionen sind besonders auf die Rinderhaltung zurückzuführen. Milchkühe sind die bedeutendsten Emittenten (Flachmann, Mayer 2014). Methan entsteht durch die Verdauung des Futters im Vormagen, dem Pansen, und wird hauptsächlich durch Rülpsen, den so genannten Ruktus, sowie aus Mist und Gülle freigesetzt. Knapp 90 Prozent der Methanemissionen in der Nutztierhaltung werden durch Rinder verursacht (Statistisches Bundesamt 2012). Die Höhe der Methan-Emission bei

Rindern ist abhängig von der Zusammensetzung der Futtermischung, der Möglichkeit der Tiere diese zu verwerten sowie dem Herdenmanagement.

Minderungspotenzial

Die Methan-Ausscheidung erhöht sich bei einer grobfutter- und faserreichen Fütterung (Silage, Heu, Stroh). Ein hoher Kraftfutter-Anteil senkt dagegen den Methan-Ausstoß der Tiere pro produzierte Einheit Nahrungsmittel.

Futterzusatzstoffe wie z.B. Tannine oder Fette haben das Potenzial, die verdauungsbasierten Methan-Emissionen von Rindern zu verringern. Allerdings besteht hierzu noch wesentlicher Forschungsbedarf. Konkrete Aussagen oder Zahlen zum Methan-Minderungspotenzial durch angepasste Fütterung und veränderte Rationen oder Zusatzstoffe sind derzeit nicht möglich. Darüber hinaus sind bisher keine verifizierten Langzeitstudien zu Maßnahmeneffizienz, Verträglichkeit und Tierwohl gegeben.

Maßnahmen zur Methanminderung durch Fütterung und Herdenmanagement

Veränderung der Futterzusammensetzung

Je geringer der Anteil faserhaltigen Futters (Gras, Heu, Stroh), umso niedriger ist auch die Methanproduktion im Verdauungstrakt von Wiederkäuern. Allerdings ist die bewusste Verminderung des faserreichen Grundfutteranteils derzeit nicht praxistauglich, da Milchleistung und Tierwohl negativ beeinflusst werden können.

Einsatz von Fetten und Zusatzstoffen im Futter

Der Einsatz weiterer Fettquellen hat einen depressiven Einfluss auf methanogene Mikroorganismen (FLACHOWSKY 2007). Durch Einwirkung der zusätzlichen Fettquellen auf die Milchezusammensetzung gibt es jedoch Einsatzgrenzen. Auch chemische Futterzusatzstoffe werden im Zuge der Methanminderung über die Fütterung erforscht und eingesetzt. Deren methansenkendes Potenzial ist allerdings nur unzureichend bestätigt. Entsprechend ist der Einsatz bislang nur eine theoretische Option (FLESSA et al. 2012).

Verbesserung der Milchleistung/Verminderte Reproduktionsrate/Reduzierung der Tierverluste

Die häufigsten Ursachen für den Abgang von Milchkühen sind Fruchtbarkeitsstörungen, Eutererkrankungen, Stoffwechselstörungen und Erkrankungen des Fundaments (Gliedermaßen und Klauen). Wenn es darum geht, die Nutzungsdauer von Milchkühen zu verlängern, sollten diese Störungen und Erkrankungen vermieden werden.

Wie kann das erreicht werden?

Hohe Grundfutterqualität

Eine wichtige Maßnahme ist die Erhöhung der Grundfutterqualität (Nährwert und Futterwert) und -quantität (Gras, Heu) durch eine gezielte Bestandsführung und Bewirtschaftung (z.B. Arten- und Sortenmischung, Düngung, Schnittzeitpunkt und Schnitzzahl, Beweidung etc.).

Stärkung der Beratung zur Verlängerung der Nutzungsdauer von Milchkühen

Die Nutzungsdauer von Milchkühen stagniert in Deutschland bei ca. 3 Jahren. Die Verlängerung der Nutzungsdauer ist direkt mit einer höheren Lebensleistung verbunden. Hierzu muss die Fachberatung für Landwirte deutlich gestärkt werden. Damit verringert sich der Ausstoß von Treibhausgasen allgemein und im speziellen auch von Methan je Liter Milch.

Förderung von Zwei-Nutzungsrassen

Kühe mit einem hohen Milch-Leistungsniveau produzieren weniger Fleisch als Koppelprodukt. In einer Studie der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (Rosenberger et al. 2004) zeigte sich, dass für die Produktion der gleichen Menge Fleisch bei getrennter Haltung von Milch- und Fleischerassen rund 15 % mehr CO₂eq pro kg Milch ausgestoßen werden als im Vergleich zu klassischen Zwei-Nutzungsrassen. Entsprechend sollte die Haltung von Zwei-Nutzungsrassen gefördert werden und die landwirtschaftliche Fachberatung in diesem Punkt gestärkt werden.

Besonderes Augenmerk sollte auf das Herdenmanagement gesetzt werden. Eine Optimierung in diesem Bereich erfolgt immer im Einklang mit weiteren positiven Effekten. Eine gesteigerte Gesundheit der Tiere, sowie eine gesteigerte Lebensdauer/Nutzungsdauer der Tiere führt neben geringeren Methanemissionen je Liter Milch auch zu gesteigertem Tierwohl.

Die Minderungsmaßnahmen im Bereich der Fütterung und Zucht zeigen einen weiteren Forschungsbedarf und stellen bisher ein eher geringes Methanminderungspotential im Vergleich zu den bisher in dieser Reihe von Hintergrundpapieren genannten Maßnahmen in Aussicht. Daher sollte kurz und mittelfristig eher in den anderen Bereichen angesetzt werden und langfristig die Maßnahmen in Fütterung und Zucht Berücksichtigung finden.

Generell erscheint in den betrachteten Bereichen Zucht und Herdenmanagement ein großes Innovationspotential, allerdings müssen Maßnahmen in diesem Bereich immer in einer Gesamtbetrachtung erfolgen. Die Berücksichtigung von Wechselwirkungen auf andere Emissionen und Effekte auf das Tierwohl dürfen nicht unterschätzt werden und müssen in weiteren Forschungsarbeiten erarbeitet werden.

Literatur:

1. Environmental and Energy Study Institute EESI (2013): Short-Lived Climate Pollutants: Why are they important?. Washington D.C.
2. European Environment Agency EEA (2016): Air quality in Europe — 2016 report (No 28/2016). Copenhagen
3. Fuhrer, J., Val Martin, M., Mills, G., Heald, C. L., Harmens, H., Hayes, F., Sharps, K., Bender, J. and Ashmore, M. R. (2016), Current and future ozone risks to global terrestrial biodiversity and ecosystem processes. *Ecology and Evolution*, 6: 8785–8799. doi: 10.1002/ece3.2568
4. Umweltbundesamt UBA (2017): National Trend Tables for the German Atmospheric Emission Reporting 1990 – 2015. Dessau
5. Flachmann C, Mayer H (2014): Methan – und Lachgasemissionen von Nahrungsgütern – 2012. Stat. Bundesamt, Wiesbaden, 2014, 1
6. Brade, W. (2015): Das ruminale Mikrobiom des Rindes, Teil 2: Archaeen – Substratspezialisten im Pansenmikrobiom. In: *Berichte über Landwirtschaft*, Band 93, Heft 3, Dezember 2015
7. Statistisches Bundesamt (2012), Methan- und Lachgasemissionen von Ernährungsgütern
8. FLACHOWSKY, G. (2007): Hysterie um die „Methanbombe Milchkuh“. *NOVO* 89 (32-33)
9. JILG, T. (2012): Rinderfütterung mit heimischen Körnerleguminosen. Vortrag.
10. FLESSA, H., MÜLLER, D., PLASSMANN, K., OSTERBURG, B., TECHEN, A.-K., NITSCH, H., NIEBERG, H., SANDERS, J., MEYER ZU HARTLAGE, O., BECKMANN, E., ANSPACH, V. (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. Onlineressource unter: http://www.ti.bund.de/fileadmin/dam_uploads/Institute/AK/PDFs/lbf_sh361.pdf
11. KROMER T. (2012): Klimawandel und Landwirtschaft Anpassungsstrategien im Bereich Tierhaltung. Onlineressource unter: <http://www.landwirtschaftskammern.de/pdf/klima-tier.pdf>
12. Zehetmeier, M., et al. (2012). "Does increasing milk yield per cow reduce greenhouse gas emissions? A system approach." *Animal* 6(1): 154-166.
13. Rosenberger, E., et al. (2004). Überprüfung der Zuchtstrategie beim Fleckvieh. Tierzucht. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL); Institut für Tierzucht. Freising-Weihenstephan, Deutschland.

„Minus Methan“
ist ein Projekt von:



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages