

Wiederkäuende Kamele

Kühe und Schafe produzieren bei der Verdauung viel Methan. Über den Ausstoss dieses klimaschädigenden Gases bei anderen Tierarten ist wenig bekannt. Marcus Clauss schliesst diese Lücke. Von Susanne Haller-Brem

Grasende Kühe, Rinder und Schafe als Klimasünder? Durch die Klimadebatte ist die Methanproduktion von Wiederkäuern im letzten Jahrzehnt schlagartig zu einem Thema geworden. Methan ist ein Treibhausgas, das zur Erderwärmung beiträgt, und dies 21-mal mehr als dieselbe Menge Kohlendioxid. Derzeit stammen weltweit ungefähr 20 Prozent der Methanemissionen von Hauswiederkäuern. Weltweit suchen Forscher deshalb nach Möglichkeiten, die Methanproduktion bei Kuh und Co. zu reduzieren.

«Unsere eigene Forschung zielt aber nicht darauf hin, den Methanausstoss zu verringern», betont Marcus Clauss. Der Professor für Vergleichende Verdauungsphysiologie, Ernährung und Biologie von Zoo-, Heim- und Wildtieren an der Universität Zürich interessiert sich vielmehr für den vergleichenden Ansatz. Er studiert die Methanproduktion bei verschiedensten Tierarten, so etwa bei Kamelen, Straussenvögeln, Faultieren oder Kängurus. Denn im Gegensatz zu Wiederkäuern weiss man über den Methanausstoss anderer Pflanzenfresser vergleichsweise wenig.

Fressen für die Wissenschaft

Clauss und sein Team arbeiten mit verschiedenen Zoos, privaten Tierhaltern und Forschungsinstitutionen zusammen. Unterstützt werden sie dabei vom Schweizerischen Nationalfonds. Für die Messungen muss das jeweilige Tier für fünf bis sieben Tage in ein Einzelgehege, von dem es aber Sichtkontakt zu seinen Artgenossen hat. Hier frisst es dann sein Futter im Dienst der Wissenschaft. Auch wie viel Kot es absetzt, wird genau registriert. Anschliessend kommt es vor Ort für 24 Stunden in eine Respirationkammer, um die Methanproduktion zu messen. «Nur wenn die Futteraufnahme, die Verdaulichkeit und das Methan zusammen erfasst werden, lassen sich sinnvolle Aussagen machen», sagt Clauss.

Der Pansen von Wiederkäuern ist eine Art Gärkammer mit Einweichbad. Hier leben riesige

Mengen an Mikroorganismen, die die Pflanzennahrung aufspalten und zersetzen. «Für die Methanproduktion ist eine spezielle Gruppe von Mikroben verantwortlich – die sogenannten Archaeen», erklärt Marcus Clauss und ergänzt, «dadurch wird laufend Wasserstoff aus dem Pansen entfernt – eine wichtige Voraussetzung dafür, dass die Verdauung dort kontinuierlich funktioniert.»

Medienleute seien leider meist der festen Überzeugung, dass ein Text zu diesem Thema nur mit den Vokabeln «furzen» und «rülpfen» verständlich zu formulieren sei, ärgert sich Clauss. Dabei sei das erst noch falsch: Wiederkäuer und andere Pflanzenfresser würden nämlich sehr selten Methan «furzen». Gerülpst würde zwar oft, aber das Methan aus dem Pansen werde von den Kühen nochmals inhaled und dann ausgeatmet, präzisiert er. Bei allen anderen nicht-

Weniger Tiere halten und weniger tierische Produkte nutzen – dies wäre die sicherste Strategie, um den Methanausstoss zu verringern.

wiederkäuenden Pflanzenfressern wird das Gas hauptsächlich aus dem Verdauungstrakt in die Blutbahn abgegeben und später ausgeatmet.

Marcus Clauss und sein Team haben zusammen mit Forschern der ETH Zürich die Methanproduktion von Kamelen studiert. Kamele – zu denen Lamas, Alpakas, Dromedare und Trampeltiere gehören – sind die einzigen Tiere, die regelmässig wiederkäuen, obwohl sie nicht zu den Wiederkäuern zählen. Aus ihrem aus mehreren Kammern bestehenden Vormagen würgen sie den Nahrungsbrei immer wieder hoch, um ihn durch nochmaliges Kauen weiter zu zerkleinern. Aufgrund dieser Gemeinsamkeiten nahm man bisher an, dass Kamele etwa ähnlich viel Methan produzieren wie Wiederkäuer.

Die Zürcher Forschenden konnten nun aber zeigen, dass diese Annahme falsch ist. Ihr Ergebnis: Auf die Körpergrösse bezogen setzen Trampeltieren, Alpakas und Lamas weniger Methan frei als Kühe und Schafe. Bezieht man die Methanproduktion jedoch auf die Menge an verwertetem Futter, so ist sie bei Wiederkäuern und Kamelen gleich. «Die Resultate zeigen, dass Kamele einen geringeren Stoffwechsel haben, somit weniger Futter benötigen und weniger Methan freisetzen als unsere Hauswiederkäuer», erklärt Veterinärmediziner Marcus Clauss.

Der geringere Stoffwechsel von Kamelen könne erklären, warum sie vor allem in Gebieten mit Nahrungsknappheit – Wüsten- und kargen Bergregionen – erfolgreich sind. Solche Erkenntnisse spielen beispielsweise bei der Berechnung von «Methanbudgets» für jene Länder eine Rolle, in denen viele Kamele leben – wie die Dromedare im Mittleren Osten und in Australien, oder die Alpakas und Lamas in verschiedenen Ländern Südamerikas.

Emu, Strauss und Nandu

Auch Straussenvögel, zu denen Strauss, Nandu und Emu gehören, hat Marcus Clauss untersucht. Vom äusseren Erscheinungsbild her sind sie sich ähnlich, ihr Verdauungstrakt ist aber völlig unterschiedlich. Strausse haben einen langen ausgeprägten Dickdarm, während dieser beim Emu extrem kurz ist. Dies hat zur Folge, dass das Futter beim Strauss rund 40 Stunden im Verdauungstrakt bleibt, während es beim Emu schon nach zwei Stunden wieder draussen ist. Entsprechend umgekehrt verhält es sich bei der Futteraufnahme: Strausse fressen relativ gesehen weniger Futter, Emus umso mehr. Clauss und sein Team konnten anhand ihrer Untersuchungen zeigen, dass umso mehr Methan pro Futtermenge produziert wird, je länger das Futter im Tier bleibt. «Die Summe des pro Tag ausgestossenen Methans ist darum bei beiden Systemen gleich», so der Veterinärmediziner.

In einem weiteren Projekt haben die Zürcher Forschenden zusammen mit australischen Wissenschaftlern der Universität Wollongong die Methanproduktion bei Kängurus studiert. Dabei fanden sie heraus, dass Kängurus unter normalen Bedingungen schneller als Kühe verdauen; deshalb ist auch der Methanausstoss geringer.



Kamele sind die einzigen Tiere, die regelmässig wiederkäuen, aber nicht zu den Wiederkäuern zählen. Veterinärmediziner Marcus Clauss untersucht, wie viel Methan sie dabei produzieren.

Zudem zeigte sich, wenn die Tiere weniger fressen – das Futter also länger in ihrem Vormagen bleibt und die Mikroorganismen mehr Zeit zum Verdauen haben – entsteht mehr Methan pro Futter. Aus all diesen Untersuchungen kommt Clauss zum Schluss, dass sich die Tierarten vor allem darin unterscheiden, wie viel sie fressen und wie lange die Nahrung durch den Verdauungstrakt wandert. Wie viel Methan pro Menge Futter gebildet wird, scheint klar von der dafür zur Verfügung stehenden Zeit abzuhängen.

Um die Methanproduktion bei Wiederkäuern zu reduzieren, könnte man zum Beispiel durch entsprechende Zucht erreichen, dass das Futter

weniger lang im Pansen bleibt. Inzwischen weiss man auch, dass Wiederkäuer am meisten Methan ausstossen, wenn man sie arttypisch mit Gras und Heu ernährt. Kraftfutter hingegen reduziert den Methanausstoss – doch können die dafür benötigten Futtermittel und Produktionsverfahren andere ökologische Konsequenzen haben, die mit in die Rechnung einfließen müssen.

Verpuffte Energie

Eine weitere Möglichkeit, den Methanausstoss zu verringern, könnten Futterzusätze wie zum Beispiel Fette oder Tannine sein. Weniger Tiere zu halten und also weniger tierische Produkte zu

nutzen, wäre natürlich die sicherste Strategie, den Methanausstoss zu verringern.

Marcus Clauss plädiert dafür, die Methanproduktion nicht nur unter dem Aspekt des Treibhauseffekts zu betrachten. Die Produktion dieses Gases bedeutet auch Energieverlust für das Tier – verpuffte Energie – und heisst für den Menschen eine reduzierte Effizienz bei der Milch- und Fleischproduktion. Man schätzt, dass Rinder zwischen vier und sieben Prozent der Energie aus dem Futter als Methangas abgeben.

Kontakt: Prof. Marcus Clauss, mclauss@vetclinics.uzh.ch