

Werner Berg, Potsdam-Bornim

Minderung von Emissionen aus der Tierhaltung

Kosten und Potentiale

Die Tierhaltung ist an der Emission bestimmter umweltrelevanter Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen stark beteiligt. Hauptsächlich sind dies Ammoniak und Methan. Maßnahmen zur Emissionsminderung unterscheiden sich in ihren Wirkungen und den erforderlichen Aufwendungen teilweise deutlich voneinander. Eine angepaßte Fütterung der Tiere wäre als erste Maßnahme zu ergreifen, weitere sollten folgen.

Maßnahmen zur Minderung von Emissionen aus der Tierhaltung richten sich vor allem auf den Geruch und auf Ammoniak.

pflanzenschädigend wirken. Darüber hinaus verursacht Ammoniak insbesondere indirekt Schäden durch Säurebildung des Bodens ($\text{NH}_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$), Verdrängung von für die Pflanzen lebenswichtigen Ionen (wie Mg^{2+} , K^+ und Ca^{2+}), Eutrophierung nährstoffarmer Gebiete und Förderung der Schwefeldioxidabscheidung [1].

Emissionen

Die in den vergangenen Jahren vorangetriebenen Messungen und Modelle gestatten es, die Emissionen aus Tierhaltung und Pflanzenbau zunehmend genauer zu kalkulieren, obgleich es hier

zeigen, ist die Landwirtschaft nicht der Bereich, in dem die Verminderung von Kohlendioxidemissionen zu nennenswerten Effekten führen würde. Dies wird noch deutlicher, wenn man die $\text{CO}_2\text{-O}_2$ -Bilanz der Landwirtschaft berücksichtigt und die in Bild 1 enthaltenen Kohlendioxidemissionen durch die Atmung der Tiere entsprechend dem Kohlenstoffkreislauf nicht in Anrechnung bringt.

Distickstoffmonoxidemissionen spielen den gegenwärtigen Erkenntnissen zur Folge in der Tierhaltung kaum eine Rolle, da sie nur bei bestimmten, in Mitteleuropa nur selten verwendeten Haltungsvorfahren auftreten. Die Emissionen aus dem Boden und Möglichkeiten ihrer Minderung sind dagegen eher von Bedeutung.

Bei Methan und Ammoniak verdeutlichen sowohl die Höhe der Emissionen aus der Tierhaltung als auch ihr Anteil an den Emissionen aus der Landwirtschaft und den anthropogenen Emissionen insgesamt, welche Bedeutung ihrer Verminderung zukommt. Die Methanemissionen sind aufgrund ihres Anteils an der anthropogenen Erwärmung der Erdoberfläche von über 10 % spürbar zu reduzieren [2].

Die Forcierung der Verminderung der Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung liegt darin begründet, daß gerade in Europa die anthropogenen Ammoniakemissionen fast ausschließlich aus der Landwirtschaft, speziell der Tierhaltung, stammen. Zwangsläufig müssen Minderungsmaßnahmen hier ansetzen.

Möglichkeiten ihrer Bewertung

Eine Möglichkeit der Bewertung von Emissionen ist die Kalkulation monetärer Werte für die von ihnen verursachten Schäden. So gelangt man zu Richtwerten, anhand derer Emissionen mit ganz unterschiedlichen Wirkungen miteinander verglichen oder zusammengefaßt werden können. Außerdem läßt sich so durch Gegenüberstellen der monetären Werte vermiedener Emissionen und den dazu erforderlichen Aufwendungen die Effizienz von emissionsmindernden Maßnahmen kennzeichnen.

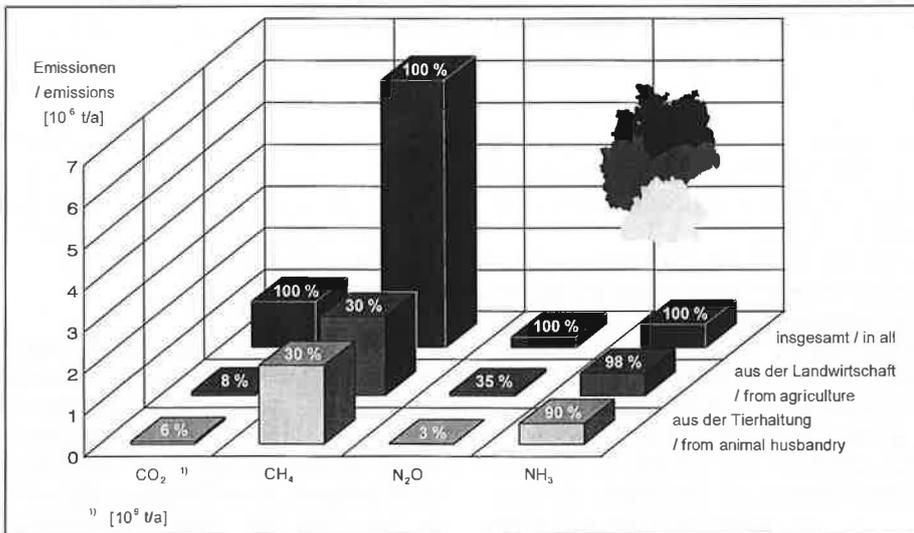


Bild 1: Geschätzte anthropogene Emissionen von Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O) und Ammoniak (NH₃) für die Bundesrepublik Deutschland

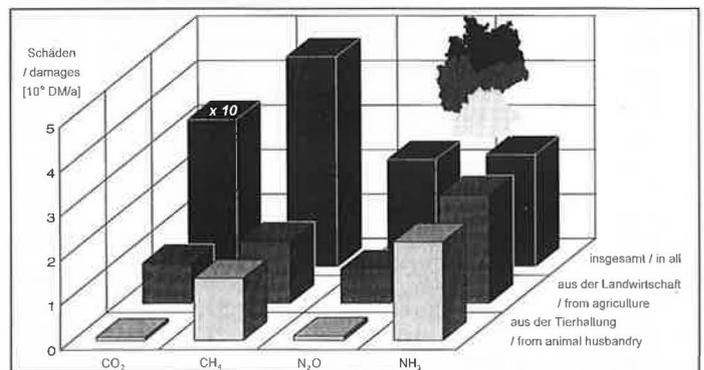
Fig. 1: Estimated anthropogenic emissions of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O) and ammonia (NH₃) for Germany

Oft ist es der Geruch, der die Tierhaltung in die öffentliche Kritik bringt. Im Rahmen von Genehmigungsverfahren sind dann zumindest indirekt auch die Ammoniakemissionen von Interesse. Ammoniak verfügt bei den anzutreffenden Emissionsströmen über ein beträchtliches Schadpotential. Es kann über die Luft und weiter über die Niederschläge

weiterer Anstrengungen bedarf. Wie die in Bild 1 dargestellten Emissionsströme

Bild 2: Kalkulierte monetäre Werte für die von den anthropogenen Emissionen der Bundesrepublik Deutschland verursachten Schäden

Fig. 2: Calculated monetary values for the damages caused by anthropogenic emissions from Germany



Dr.-Ing. Werner Berg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Technikbewertung und Stoffkreisläufe am Institut für Agrartechnik Bornim e. V. (ATB) (Wissenschaftlicher Direktor: Prof. Dr.-Ing. J. Zaske), Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam-Bornim.

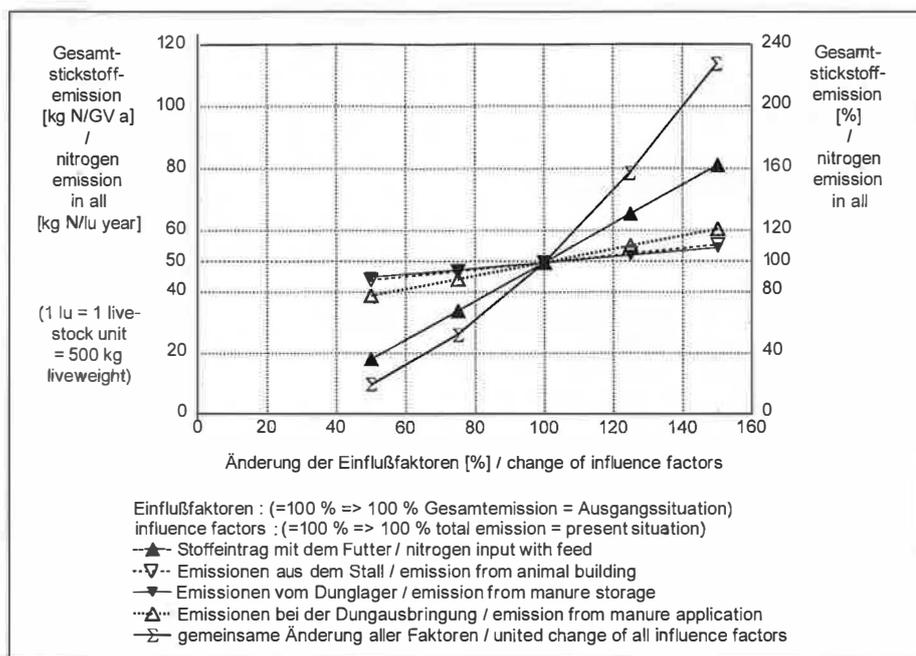


Bild 3: Beeinflussung der Gesamtemission am Beispiel des Stickstoffs aus der Schweinemast auf einem Vollspaltenboden

Fig. 3: Influencing total nitrogen emissions of fattening pigs on a full slatted floor by different factors

Existierende Szenarien zu den Auswirkungen von Emissionen bilden eine Grundlage für die Kalkulation monetärer Werte emissionsbedingter Schäden. So können nach Nordhaus [3] die von den klimarelevanten Gasen verursachten Schäden für die Mitte des nächsten Jahrhunderts mit mindestens 30 DM/t CO₂-Äquivalent angesetzt werden. Entsprechend ihrem spezifischen Treibhauspotential [4] ergeben sich damit für Methan 735 DM/t und für Distickstoffmonoxid 9600 DM/t. Anhand einer Studie [5] und entsprechenden Annahmen läßt sich für den Anteil des Ammoniaks an den Waldschäden ein Richtwert von 3300 DM/t angeben.

Als Produkt der Emissionsmengen und der genannten Schadpotentiale erhält man die monetären Werte für die Emissionsschäden (Bild 2).

Möglichkeiten ihrer Verminderung

Die Möglichkeiten der Emissionsminderung sind vielfältig. Sie beginnen mit der Wahl des Haltungsverfahrens und der Art und Weise der Bewirtschaftung.

Bild 3 zeigt am Beispiel der Stickstoffemission aus der Schweinemast den unterschiedlichen Einfluß der einzelnen Faktoren auf die Gesamtemission. Es ist zu sehen, daß sich in der gegenwärtigen Ausgangssituation (Schnittpunkt aller Kurven) durch eine Verringerung des Stickstoffeintrages mit dem Futter der größte Effekt hinsichtlich der Minderung der Stickstoffemission insgesamt erzielen läßt. Man kann davon ausgehen, daß bei

einer angepaßten Fütterung eine Verringerung des mit dem Futter verabreichten Stickstoffs von 20 % und damit eine Minderung der Gesamtemission um bis zu 25 % bei gleichbleibenden Tierleistungen möglich ist [6]. Erst wenn das Potential dieser kostengünstigsten Maßnahme genutzt wurde, sollten weitere Maßnahmen in Betracht gezogen werden.

Betrachtet man die Kosten und Potentiale von emissionsmindernden Maßnahmen (Bild 4), so ist das Ansäuern von Gülle mit Milchsäure sehr vielverspre-

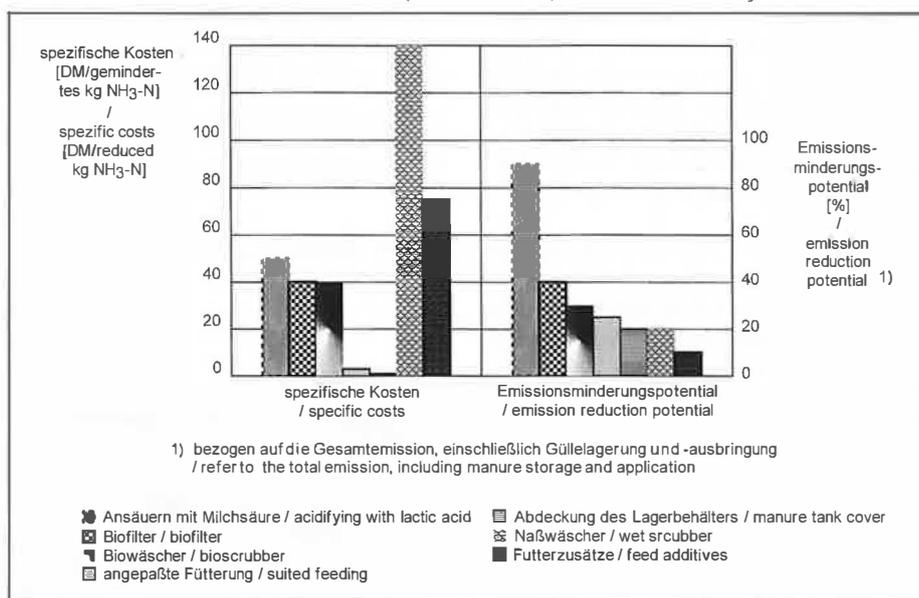


Bild 4: Kalkulierte spezifische Kosten und Potentiale verschiedener Verfahren zur Minderung von Emissionen aus der Tierhaltung

Fig. 4: Calculated specific costs and potentials of various emission reduction measures from animal husbandry

chend, erst recht, wenn dabei auch die vermiedenen Methanemissionen Berücksichtigung finden [7].

Literatur

- [1] N.N.: Arbeitsmaterialien des Bundesamtes für Ernährung und Forstwirtschaft: Emissionen von Ammoniak. Frankfurt/Main, 1989
- [2] Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages (Hrsg.): Schutz der Grünen Erde – Klimaschutz durch umweltgerechte Landwirtschaft und Erhalt der Wälder. Dritter Bericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des 12. Deutschen Bundestages. Economica Verlag, Bonn, 1994
- [3] Nordhaus, W. D.: The Economics of the Greenhouse Effect. 1989. Zit. in: Climate Change. Evaluating the Socio-Economic Impacts. OECD, Paris, 1991
- [4] IPCC: Climate Change 1994 – Radiative Forcing of Climate Change and An Evaluation of the IPCC 1992 Emission Scenarios. Cambridge University Press, Cambridge, 1995
- [5] Ewers, H.-J. u.a.: Methodische Probleme der monetären Bewertung eines komplexen Umweltschadens am Beispiel des Waldsterbens in der Bundesrepublik Deutschland. UBA. Berichte 4/86. Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1986
- [6] Heinrichs, P.: Einfluß einer eiweißreduzierten Fütterung von Mastschweinen auf die Stickstoffbilanzen sowie die Mast- und Schlachtleistungen. Dissertation, Kiel, 1994
- [7] Berg, W.: Emissionsminderung in der Tierhaltung durch den Einsatz von Fermentationsprodukten. Forschungsbericht, Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Potsdam, 1997

Schlüsselwörter

Emissionsminderung, Ammoniak, Methan, Geruch, Tierhaltung

Keywords

Emission reduction, ammonia, methane, odour, animal husbandry