

## Vorteile des Ökolandbaus beim Klimaschutz

Adrian Müller, Jörn Sanders

Der Ökolandbau verwendet weniger mineralischen Stickstoffdünger. Dadurch werden weniger Treibhausgasemissionen emittiert. Zudem fördern ökologische Bewirtschaftungspraktiken den Humusaufbau, wodurch CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre im Boden gebunden werden kann. Zusammen mit einer klimafreundlichen Ernährung trägt der Ökolandbau deshalb zum Klimaschutz bei.

### Landwirtschaft muss Treibhausgasemissionen senken und binden

Um die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen,<sup>[1]</sup> müssen die Treibhausgasemissionen in sämtlichen Sektoren drastisch und schnell reduziert sowie alle Möglichkeiten zur Kompensation verbleibender Emissionen genutzt werden. Das betrifft auch die Landwirtschaft, die sowohl zum Klimawandel beiträgt als auch von dessen Folgen stark betroffen ist.

Nach Berechnungen des Umweltbundesamtes hat die deutsche Landwirtschaft im Jahr 2022 gut 55 Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-Äq.) emittiert<sup>[2]</sup>. Dies entspricht rund 7 % der gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland. Die Emissionen entstehen in der Landwirtschaft insbesondere durch Verdauungsvorgänge in der Tierhaltung (Methan) sowie durch die Düngung und Bearbeitung landwirtschaftlicher Böden (Lachgas). Zusätzlich fallen Treibhausgase im vorgelagerten Bereich der landwirtschaftlichen Produktion an, vor allem bei der energieintensiven Herstellung von Stickstoffdüngern und Pflanzenschutzmitteln<sup>[3]</sup>. Bezieht man auch diese Emissionen in die Betrachtung ein, ist die Landwirtschaft für rund 13 % der deutschen Treibhausgase verantwortlich<sup>[4]</sup>.

### Ökolandbau vermindert Treibhausgasemissionen

Die ökologische Wirtschaftsweise trägt in vielfältiger Weise zum Klimaschutz bei. Insbesondere durch die Reduzierung des Stickstoffeinsatzes, den Verzicht auf leicht lösliche mineralische Stickstoffdünger (bei dessen Herstellung große Mengen an CO<sub>2</sub> emittiert werden) und die höhere Kohlenstoffbindung können die flächenbezogenen Treibhausgasemissionen im Pflanzenbau durch eine ökologische Bewirtschaftung halbiert werden. Das Minderungspotenzial wird auf rund eine Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Hektar und Jahr geschätzt<sup>[5-7]</sup>.

### Reduzierte Stickstoffüberschüsse führen zu weniger Lachgasemissionen

Im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft sind die bodenbürtigen Lachgasemissionen im Ökolandbau pro Hektar in den gemäßigten Klimaten rund 25 % tiefer<sup>[5]</sup>. Ein wesentlicher Grund hierfür sind die geringeren Stickstoffmengen, die auf Ökoflächen ausgebracht werden. So haben wissenschaftliche Untersuchungen gezeigt, dass bei einer organischen Düngung, wie sie im ökologischen Landbau praktiziert wird, der Anteil des Stickstoffs, der als Lachgas verloren geht, fast zwei Drittel niedriger sein kann als bei chemisch-synthetischen Mineraldüngern<sup>[8]</sup>.

### Der Ökolandbau fördert die Bindung von Kohlenstoff im Boden

Der Ökolandbau fördert den Klimaschutz zudem durch verschiedene Maßnahmen, die zum Humusaufbau beitragen. Hierzu zählen beispielsweise vielfältige Fruchtfolgen, eine dauerhafte Bodenbedeckung, organische Düngung und eine möglichst angepasste Bodenbearbeitung. Im Ganzen führt dies zu tendenziell höheren Gehalten an organischem Kohlenstoff in den Böden und einer positiven Klimaschutzwirkung durch die Bindung von Kohlenstoff<sup>[9]</sup>. Im Durchschnitt werden in den gemäßigten Klimazonen im Ökolandbau etwa 250 kg C/ha/Jahr (oder etwa 900 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente/ha/Jahr) mehr CO<sub>2</sub> als im konventionellen Landbau gebunden<sup>[5]</sup>. Die Kohlenstoffgehalte ökologisch bewirtschafteter Böden liegen damit etwa 10 % höher als jene konventionell bewirtschafteter Böden<sup>[5]</sup>. Bei Studien, die auch Untersuchungen in anderen Klimazonen berücksichtigt haben, lag der Unterschied bei rund einer halben Tonne Kohlenstoff pro Hektar und Jahr<sup>[10,11]</sup>.

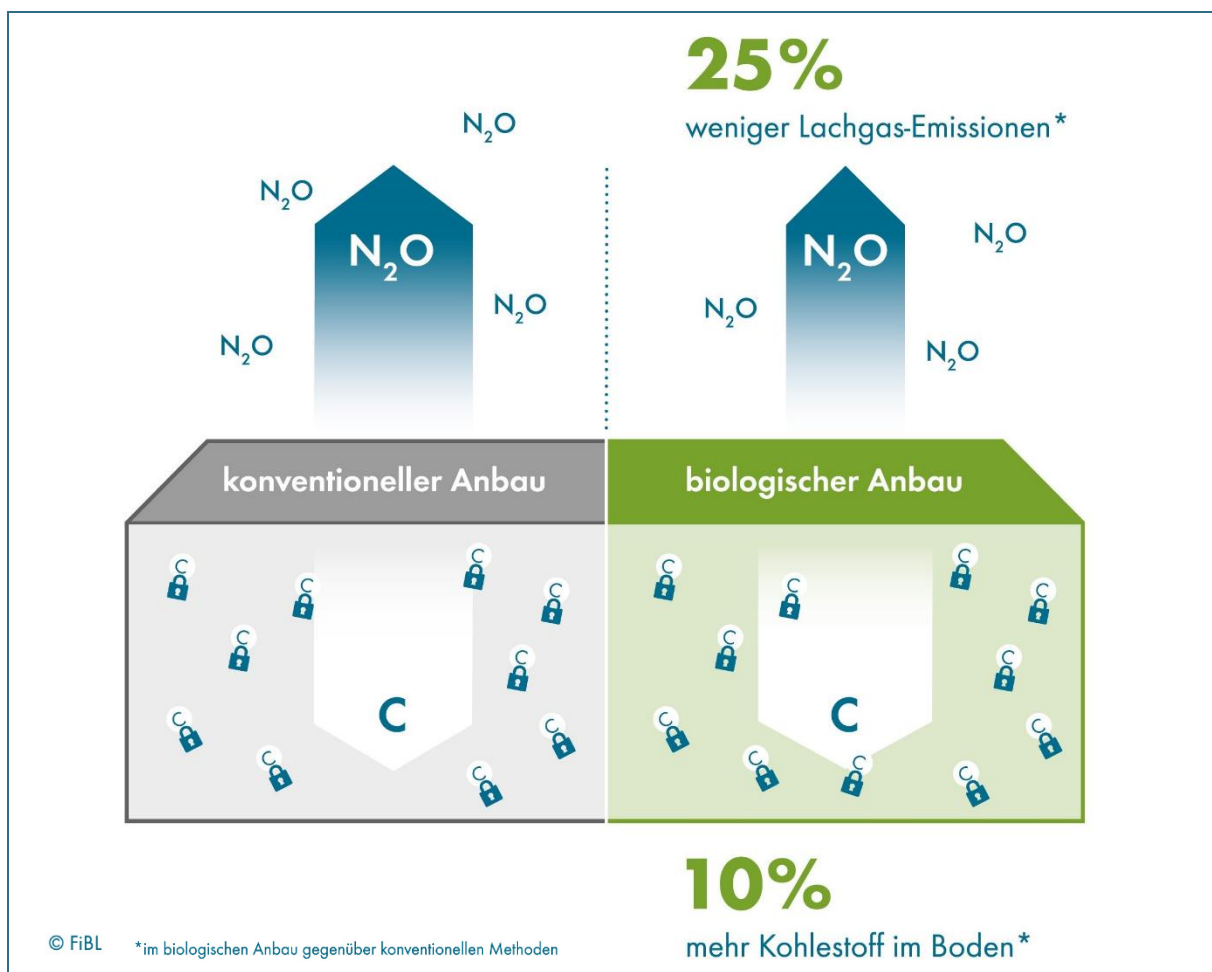
## Weniger Futtermittel vom Acker, weniger Futtermittelimporte – eine Reduktion der Anzahl Tiere hilft dem Klima

Vergleichsdaten zur Klimawirkung der konventionellen und ökologischen Tierhaltung gibt es bislang erst wenige. Die zum Teil widersprüchlichen Resultate lassen nur bedingt eine fundierte Bewertung zu. [5,6,12] Grundsätzlich sehen viele Expert\*innen den größten Hebel für mehr Klimaschutz in der Tierhaltung in einer Verminderung der Anzahl der gehaltenen Tiere. Die im Ökolandbau vorgeschriebene Begrenzung des Tierbesatzes auf rund zwei Großvieheinheiten je Hektar<sup>[13]</sup> ist eine Maßnahme, die auch dem Klima hilft.

## Weniger Abfall, weniger tierische Produkte – Klimaschutz ist nur mit einer Veränderung der Konsummuster möglich

Die zentralen Möglichkeiten zur Verminderung der Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft sind bekannt: weniger Stickstoffmineraldünger, weniger (importierte) Acker-Futtermittel (wie Getreide oder Soja), weniger Nutztiere. Nicht vermeidbare Emissionen können durch Humusaufbau im Boden kompensiert werden. Ein wirksamer Klimaschutz setzt dabei jedoch eine Änderung der Konsummuster voraus. Wenn eine Reduktion der Anzahl Tiere zu Mehrimporten tierischer Produkte führt, ist nichts gewonnen. Dasselbe gilt auch für Verlagerungseffekte durch niedrigere Erträge im Ökolandbau.

## Wie der Ökolandbau dem Klima hilft



Im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft sind die Lachgasemissionen im Ökolandbau pro Hektar durchschnittlich rund 25% niedriger. Zudem ist in ökologisch bewirtschafteten Böden 10% mehr Kohlenstoff vorhanden. Insgesamt können durch Ökolandbau rund eine Tonne CO<sub>2</sub> Äquivalente pro Hektar und Jahr eingespart werden.

## Literatur und Anmerkungen

- [1] Mit dem Klimaschutzgesetz wurden 2019 jährliche sektorspezifische Emissionszielwerte verbindlich festgelegt, die 2021 nochmals verschärft wurden<sup>[1a,1b]</sup>. Demnach müssen in der Landwirtschaft die Emissionen bis 2030 um 10 % auf 56 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. reduziert werden<sup>[1c,1d]</sup>. Bis 2045 soll in Deutschland sektorübergreifend eine ausgeglichene Klimabilanz erzielt werden<sup>[1d]</sup>. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig, die externen Nährstoffeinträge über Mineraldünger und Futtermittelimporte, die Anzahl der gehaltenen Nutztiere sowie Nahrungsmittelabfälle zu reduzieren. Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch die Bindung von Kohlenstoff im Boden, d.h. durch den Aufbau von Humus, den Erhalt von Dauergrünland und einer klimafreundlichen Bewirtschaftung von Mooren.
- [1a] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019). Fact Sheet Klimaschutzgesetz. Verfügbar unter: [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/fact\\_sheet\\_klimaschutzgesetz\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/fact_sheet_klimaschutzgesetz_bf.pdf)
- [1b] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021). Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>
- [1c] Umweltbundesamt (2023). Klimaschutz in der Landwirtschaft. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/klimaschutz-in-der-landwirtschaft#landwirtschaft-und-klimaschutz>.
- [1d] Im Juni 2023 hat das Bundeskabinett eine Neufassung des Klimaschutzgesetzes vereinbart. Ziel der Novelle ist es, den Klimaschutz vorausschauender und effektiver zu machen. Der Entwurf der Regierung sieht vor, dass künftig eine auf das Jahr 2045 bezogene, mehrjährige und sektorübergreifende Gesamtrechnung ausschlaggebend für weitere Maßnahmen ist<sup>[1e]</sup>. Sektorspezifische Ziele sollen demnach zugunsten einer Gesamtbetrachtung werden.
- [1e] Bundesministerium Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (2023). Referententwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/entwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/entwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- [2] Umweltbundesamt (2023). Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/beitrag-der-landwirtschaft-zu-den-treibhausgas#treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft>
- [3] Umweltbundesamt (Hr.). (2022). Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2022 Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2020. Dessau: UBA. Verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-05-31\\_climate-change\\_24-2022\\_nir-2022\\_de.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-05-31_climate-change_24-2022_nir-2022_de.pdf).
- [4] Lünenbürger, B. (2022). Klimaschutz und Emissionshandel in der Landwirtschaft. Dessau: UBA Verfügbar unter: <http://www.uba.de/uba-info-medien/4397.html>

- [5] Weckenbrock, P., Sanchez-Gellert H.L. und Gattinger, A. (2019) Klimaschutz. In: Sanders, J., & Heß, J. (Hr.). Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. Thünen Report 65. DOI: 10.3220/REPI576488624000
- [6] Hülsbergen K.-J., Schmid H., Chmelikova L., Rahmann G., Paulsen H. M., Köpke U. (2022) Umwelt- und Klimawirkungen des ökologischen Landbaus, Weihenstephaner Schriften Ökologischer Landbau und Pflanzenbausysteme, Band 16
- [7] Chiriaco M V, Castaldi S, Valentin R (2022) Determining organic versus conventional food emissions to foster the transition to sustainable food systems and diets: Insights from a systematic review. *Journal of Cleaner Production* 380 (2022) 134937.
- [8] IPCC 2022 (2019). *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 11. Verfügbar unter: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>.
- [9] Auch beim Bodenkohlenstoff hängen die Werte stark von den lokalen Gegebenheiten ab. Zudem unterliegt die Kohlenstoffspeicherung im Boden einer Sättigungsdynamik. Je nach Ausgangssituation nimmt die Kohlenstoffspeicherung nach 20 bis 40 Jahren nach einer Umstellung auf den Biolandbau ohne weitere Bewirtschaftungsänderungen nicht mehr weiter zu<sup>[12a]</sup>. Der Bodenkohlenstoff kann bei einer nicht nachhaltigen Bewirtschaftungsänderung auch wieder verloren gehen, weshalb die entsprechenden Praktiken langfristig beibehalten werden müssen. Schließlich müssen auch Verlagerungseffekte vermieden werden, welche zum Beispiel eintreten können, wenn eine hohe Kohlenstoffbindung durch Importe organischen Materials von anderen Flächen erreicht wird, auf denen dieses dann fehlt, was dort zu Bodenkohlenstoffverlusten führen kann.
- [9a] Leifeld J., Fuhrer J. (2010). Organic farming and soil carbon sequestration: what do we really know about the benefits? *Ambio* 39(8):585-599
- [10] Gattinger A., Muller A., Haeni M., Skinner C., Fliessbach A., Buchmann N., Mäder P., Stolze M., Smith P., Scialabba N.E.-H., Niggli U. (2012). Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. In: PNAS, 15. Oktober 2012, [doi: 10.1073/pnas.1209429109](https://doi.org/10.1073/pnas.1209429109)
- [11] Freibauer A., Rounsevell M.D.A., Smith P., Verhagen J. (2004). Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe. *Geoderma* 122(1):1-23. doi: 10.1016/j.geoderma.2004.01.021.
- [12] Frank H., Schmid H., Hülsbergen K.-J. (2022) Energie- und Treibhausgasbilanzen der Milchviehhaltung. In: Hülsbergen K.-J., Schmid H., Paulsen HM (Hrsg.) Steigerung der Ressourceneffizienz durch gesamtbetriebliche Optimierung der Pflanzen- und Milchproduktion unter Einbindung von Tierwohlaspekten – Untersuchungen in einem Netzwerk von Pilotbetrieben. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, p 133-159, Thünen Rep 92, DOI:10.3220/REPI646034190000
- [13] Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union. (2018). Verordnung (EU) 2018/848 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates.