

# 11 Klimawandel und seine Folgen für die Landwirtschaft

Die Folgen des Klimawandels sind von Region zu Region unterschiedlich. Aber sie sind bereits zu beobachten. Vor allem die Extreme nehmen zu: In den jetzt schon trockenen und heißen Regionen, beispielsweise in Afrika, werden die Dürre- und Hitzeperioden länger und heißer; in nördlicheren Gebieten regnet es hingegen häufiger und stärker. Starke Temperaturschwankungen, Unwetter mit Überflutungen und zerstörerische Wirbelstürme treten häufiger auf. Der Temperaturanstieg stört das empfindliche Gleichgewicht von Ökosystemen. Einerseits kommt es zu einem Verlust von Arten, andererseits können sich gebietsfremde Arten teilweise so stark ausbreiten, dass sie Schäden anrichten.

## Die Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft

Die Erwärmung des Klimas kann in unseren Breitengraden dazu führen, dass die Erträge zunächst leicht steigen, wenn sie nicht von Wetterextremen (Hagel, Sturm, Starkregen, Dürreperioden) betroffen sind. In einigen Teilen der Welt sind die Erträge jedoch bereits gesunken. Der Klimawandel wird wahrscheinlich die Qualität der erzeugten Produkte beeinträchtigen. Beim Anbau von Weizen, Reis, Gerste und Kartoffeln verringert sich der Proteingehalt um zehn bis 14 Prozent, wenn eine hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration herrscht. Dadurch leidet beispielsweise die Backqualität von Weizen.

In manchen Fällen lässt sich das Auftreten von Schädlingen auf den Klimawandel zurückführen. Steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster sowie häufigere und stärkere Hitzeextreme stören die natürliche Regulierung von Schädlingen und Krankheiten. Zugleich dehnen sich die Verbreitungsgebiete einiger Schädlinge aus. Hierdurch sind weitere Ernteeinbußen zu erwarten.<sup>1</sup>

Zunehmender Hitzestress und häufigere Wetterextreme werden sich negativ auf die Viehbestände auswirken. Hochleistungsrassen sind besonders gefährdet. Für Nutztiere gefährliche Krankheitserreger werden sich im Zuge des Klimawandels voraussichtlich ausbreiten. Bei den Tierkrankheiten ist hier beispielsweise die „Blauzunge“ zu nennen, die zum ersten Mal 2006 nördlich der Alpen aufgetreten ist und Wiederkäuer befällt; für Schafe verläuft die Krankheit tödlich. Der Virus wird über eine Mücke übertragen, die aufgrund der veränderten Klimabedingungen auch nördlich der Alpen überleben kann.<sup>2</sup>

Erste Erfahrungen und Hochrechnungen zeigen, dass die Preise für Grundnahrungsmittel aufgrund des zeitlich und regional uneinheitlichen Angebots stark schwanken und insbesondere nach Wetterkalamitäten als Folge von Ernteaussfällen besonders stark steigen könnten.<sup>3</sup>

Weil in Deutschland die Kälte des Winters der begrenzende Faktor für viele Nutzpflanzen ist, führt die Erwärmung auch dazu, dass sich die Anbauregionen einiger Nutzpflanzen ausdehnen werden. So wurde die eiweißreiche Sojapflanze bisher in der Mittelmeerregion bzw. in Lateinamerika und im Süden der USA angebaut. In Zukunft wird sie auch bei uns angebaut werden können. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft hat eine Eiweißpflanzenstrategie entwickelt, um den Anbau solcher Pflanzen innerhalb Deutschlands zu fördern. Das hätte den Vorteil, dass der Import von Soja - ein häufig verwendetes Futtermittel -

reduziert werden könnte. Soja und andere eiweißreiche Pflanzen wie Ackerbohnen oder Lupinen sind außerdem Körnerleguminosen. Leguminosen haben die besondere Eigenschaft, dass sie in Zusammenarbeit mit sog. Knöllchenbakterien, die in ihrem Wurzelbereich leben, den Stickstoff nutzbar machen können, der in unserer Luft vorhanden ist. Diese Pflanzen „düngen sich selbst“, eine Düngung mit synthetischem Stickstoffdünger nicht nötig. Darüber hinaus reichern Leguminosen den Boden stärker mit Humus an als andere Pflanzen und tragen damit zu einer Verringerung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Luft bei.<sup>4</sup> Die Anbaufläche von Körnerleguminosen hat sich unter anderem aufgrund agrarpolitischer Förderung von 2003 bis 2018 fast verdoppelt. Sie beträgt allerdings immer noch weniger als zwei Prozent des Ackerlandes.

## **Potenzial für mehr Klimafreundlichkeit**

Die Landwirtschaft besitzt selbst ein erhebliches Potenzial, um zur Verbesserung der Klimasituation beizutragen. Einerseits ist es möglich, die Menge der freigesetzten Treibhausgase durch geeignete Produktionsmethoden zu reduzieren. Andererseits kann die Landwirtschaft als sog. „CO<sub>2</sub>-Senke“ dienen, indem sie Kohlenstoff langfristig bindet.

## **Klimafreundliche Bodenbewirtschaftung: Kohlendioxid speichern**

Kohlenstoff im Boden zu binden und zu speichern ist insbesondere durch den Aufbau von Humus möglich. Daher ist es wichtig, Humus im Boden als natürlichen Kohlenstoffspeicher zu schützen und wenn möglich weiter anzureichern. Humus entsteht aus Pflanzenresten und organischem Dünger. Zu häufige intensive Bewirtschaftung des Bodens (z.B. häufiges und tiefes Pflügen und Wenden), wenig Abwechslung bei der Auswahl der angebauten Nutzpflanzen (Monokulturen) und zu lange Zeiten, in denen der Boden ohne Pflanzendecke offen liegt, sorgen für einen raschen Humusabbau. Der frei werdende Kohlenstoff verbindet sich dann in der Luft mit Sauerstoff zum schädlichen Treibhausgas Kohlendioxid.

Wichtig für den Humusaufbau sind schonende Bearbeitungsmethoden, möglichst wenig bodenwendende Maßnahmen, bedarfsgemäße organische Düngung, abwechslungsreiche Anbaupläne (Fruchtfolgen) und der Anbau von Pflanzen, die die Bodenfruchtbarkeit fördern (z.B. Leguminosen wie Erbsen, Klee oder Lupinen).

Ökologisch bewirtschaftete Böden haben eine höhere Kohlenstoffspeicherungsrate und weisen einen höheren Gehalt an organischem Bodenkohlenstoff auf als konventionell bewirtschaftete.<sup>5</sup>

Ganz entscheidend ist der Erhalt von Dauergrünland. Im bzw. unter Grünland ist pro Hektar mehr Kohlenstoff gespeichert als in einem Wald und doppelt so viel wie in einem Acker.<sup>6</sup> Werden Wiesen und Weiden umgebrochen, d.h. in Ackerland verwandelt, werden enorme Mengen an Kohlenstoff, die vorher im Humus gebunden waren, mobilisiert und entweichen als klimaschädliches Kohlendioxid in die Atmosphäre.

## **Klimafreundlicher Ackerbau: hohen Energieaufwand und Lachgasemissionen vermeiden**

Im Ackerbau spielen vor allem Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und die Intensität des Energieeinsatzes eine wichtige Rolle. Lachgas entsteht bei Abbauprozessen von stickstoffhaltigem Dünger; vor allem dann, wenn die Pflanzen den Dünger nicht vollständig aufnehmen können. Entscheidend ist daher, Felder und Wiesen nicht zu überdüngen.

Etwa die Hälfte des Energieeinsatzes im Pflanzenbau wird für die Synthese von mineralischem Stickstoffdünger („Kunstdünger“) aufgewendet. Ein Verzicht bzw. eine Reduktion auf ein niedrigeres Niveau würde viel Energie und damit klimaschädliches Kohlendioxid einsparen.

Ökolandwirte verzichten auf energieaufwendig hergestellte Stickstoffdünger und bauen stattdessen Leguminosen an. Diese sind als einzige Pflanzenfamilie in der Lage, den lebenswichtigen Nährstoff Stickstoff aus der Luft zu binden. Gleichzeitig tragen Leguminosen zur Steigerung des Humusgehaltes im Boden bei.

Der Verzicht auf mineralischen Stickstoffdünger und der Anbau von Leguminosen sind zentrale Elemente im Ökologischen Landbau. Sie sind die wesentlichen Ursachen dafür, dass der Ökologische Landbau jährlich nur rund 2.900 Kilogramm  $\text{CO}_2$ -Äquivalente<sup>i</sup> pro Hektar freisetzt, während es in der konventionellen Landwirtschaft durchschnittlich rund 4.100 Kilogramm sind.<sup>7</sup> Der Anbau von Leguminosen ist auch in der konventionellen Landwirtschaft möglich. Er ist aber nicht besonders rentabel, sodass die meisten Landwirte keinen Anreiz haben, Leguminosen anzubauen.

## **Klimafreundliche Tierhaltung**

Die Treibhausgase aus der Tierhaltung sind Methan ( $\text{CH}_4$ ), Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Methan stammt überwiegend aus der Verdauung von Wiederkäuern, dem „Rülpsen der Kühe“. Es entsteht aber auch bei der Lagerung und anschließenden Ausbringung von Wirtschaftsdüngern. Bei der Lagerung von Gülle wird rund 10-mal mehr Methan freigesetzt als bei der Lagerung von Stallmist. Auch Ammoniak entweicht aus den Ausscheidungen der Tiere. Es bleibt nicht sehr lange in der Atmosphäre. An den Stellen, wo es sich absetzt, befördert es die Freisetzung von Lachgas.

Durch die Vergärung von tierischen Exkrementen in Biogasanlagen lassen sich Methan- und Lachgasemissionen deutlich reduzieren. Solche Anlagen sind ein wichtiger Baustein für eine klimafreundliche Energie- und Landwirtschaft.

Bei der Produktion von tierischen Lebensmitteln wie Fleisch und Milch aus ökologischer Landwirtschaft werden weniger Treibhausgase frei als in der konventionellen Tierhaltung.

---

<sup>i</sup> Gleiche Mengen der klimaschädlichen Gase Lachgas, Kohlendioxid oder Methan haben sehr unterschiedliche Wirkung auf das Klima. Lachgas wird zwar in wesentlich geringeren Mengen emittiert als Kohlendioxid. Aber seine Treibhausgaswirksamkeit ist 310 mal so hoch wie jene von Kohlendioxid. Um Produktionsprozesse, in denen unterschiedliche Gase entstehen, vergleichen zu können, werden sie in Kohlendioxid-Äquivalente umgerechnet.

Das liegt unter anderem am Verzicht auf Futtermittel aus dem Ausland. Für den Anbau von Futtermitteln auch für deutsche und europäische Nutztiere werden weltweit große Teile des Regenwaldes gerodet und riesige Grünlandregionen in Ackerland umgewandelt. Dadurch werden große Mengen des dort gespeicherten Kohlenstoffs freigesetzt. Das Futter für Tiere auf ökologischen Bauernhöfen wird hingegen größtenteils selbst angebaut. Die Anzahl der Tiere auf ökologischen Höfen ist durch die Richtlinien auf die im Betrieb vorhandene Fläche für den Futterbau begrenzt. Daher sind Energieverbrauch und Emissionen in der Tierhaltung geringer. Außerdem werden die Tiere in der ökologischen Landwirtschaft mit mehr Raufutter (Gras von Wiesen in Form von Heu oder Silage) gefüttert. Auch Auslauf ist vorgeschrieben. Auf diese Weise gibt es mehr Grünlandflächen, welche immer „grün“ bleiben und nicht zu Ackerland umgebrochen werden. Auch die artgerechte Haltung von Tieren auf Stroh ist klimafreundlich, weil das Stroh Stickstoff bindet. Auf diese Weise werden Emissionen reduziert.

In der Schweinehaltung können durch die Einhaltung ökologischer Standards im Vergleich zur konventionellen Schweinehaltung rund 40 Prozent der Treibhausgasemissionen eingespart werden. Die Fleischrinderhaltung in der konventionellen Landwirtschaft produziert 20 bis 30 Prozent mehr Treibhausgase als die ökologische Alternative.

Auch die Haltung von Milchkühen ist in der ökologischen Landwirtschaft um zehn Prozent klimafreundlicher als in konventioneller Milchkuhhaltung.<sup>8</sup> Das liegt unter anderem daran, dass Kühe auf ökologischen Höfen länger leben und die einzelne Kuh insgesamt mehr Milch gibt als eine Kuh in konventioneller Haltung, die nur ein oder zwei Kälber bekommt, bevor sie „ausrangiert“ wird. Zudem wird die Methanproduktion im Pansen der Rinder durch die Fütterung mit Kräutern und Leguminosen (z.B. Erbsen, Klee, Lupinen) vermindert.<sup>9</sup>

Für die Milchwirtschaft kann man beispielhaft die folgende Strategie für eine klimafreundliche Tierhaltung beschreiben:<sup>10</sup>

- Steigerung der Milchleistung aus dem Grundfutter (vor allem Wiesen und Weiden) und Reduzierung des Kraftfutteranteils (Ackerfutter),
- Verlängerung der Lebensdauer und Lebensleistung,
- Ausbau eines betriebseigenen energie- und ressourceneffizienten Futterbaus,
- emissionsarme Lagerung von Futter und Wirtschaftsdünger,
- Steigerung der Leistung durch gesunde Tiere.

### **Geringere Erträge des Öko-Landbaus reduzieren die Klimavorteile**

Vergleiche von unterschiedlich wirtschaftenden Bauernhöfen in Deutschland haben gezeigt, dass die ökologische Landwirtschaft insgesamt klimafreundlicher wirtschaftet als die konventionelle – dies gilt sowohl für den Pflanzenbau als auch für die Tierhaltung. Es werden weniger Treibhausgase pro Flächeneinheit freigesetzt. Allerdings sind in den Öko-Betrieben die pflanzlichen Erträge pro Hektar geringer als in den konventionellen Betrieben. Setzt man den Treibhausgasausstoß in Beziehung zu den erzeugten Erträgen, verringern sich die Klimavorteile des Öko-Landbaus. Dennoch schneidet der Ökologische Landbau auch pro Produkt-

einheit (z.B. pro Kilogramm Schweinefleisch, pro Liter Milch oder pro Kilogramm Weizen) im Durchschnitt besser ab.<sup>11</sup>

Die Vergleiche zeigen aber auch, dass klimafreundliches Wirtschaften in der Landwirtschaft von so vielen Faktoren abhängt, dass Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben einer Bewirtschaftungsform größer sein können, als die Unterschiede zwischen ökologischem und konventionellem Landbau.

- 
- <sup>1</sup> Klimafakten.de, University of Cambridge und Climate Service Center Germany (Hrsg.): Klimawandel: Was er für die Landwirtschaft bedeutet.  
<https://www.klimafakten.de/branchenbericht/was-der-klimawandel-fuer-die-landwirtschaft-bedeutet> (17.5.2019)
  - <sup>2</sup> <https://www.fli.de/de/aktuelles/tierseuchengeschehen/blauzungenkrankheit/> (17.5.2019)
  - <sup>3</sup> Klimafakten.de, University of Cambridge und Climate Service Center Germany (Hrsg.): Klimawandel: Was er für die Landwirtschaft bedeutet.  
<https://www.klimafakten.de/branchenbericht/was-der-klimawandel-fuer-die-landwirtschaft-bedeutet> (17.5.2019)
  - <sup>4</sup> [https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ackerbau/\\_Texte/Eiweisspflanzenstrategie.html](https://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Pflanzenbau/Ackerbau/_Texte/Eiweisspflanzenstrategie.html) (17.5.2019)
  - <sup>5</sup> Sanders, Jörn, Jürgen Heß (Hrsg.) (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. Thünen Report 65. S. iv  
[https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen\\_Report\\_65.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_65.pdf) (17.5.2019)
  - <sup>6</sup> ideaa (2015): Regeneration von Böden und Ökosystemen: Ein Weg zur Begrenzung des Klimawandels. Grundlagen für die erforderliche Klima- und Agrarpolitik. S. 33.  
<https://www.weltagrarbericht.de/aktuelles/nachrichten/news/de/31436.html> (17.5.2019)
  - <sup>7</sup> Bioland-Bundesverband (2009): Klimaschutz und Biolandbau in Deutschland. Die Rolle der Landwirtschaft bei der Treibhausgasminderung, Mainz  
<https://www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/zukunftsstiftung-landwirtschaft/infomaterial/lesenssehenswertes/> (17.5.2019)
  - <sup>8</sup> Bioland-Bundesverband (2009): Klimaschutz und Biolandbau in Deutschland. Die Rolle der Landwirtschaft bei der Treibhausgasminderung, Mainz  
<https://www.zukunftsstiftung-landwirtschaft.de/zukunftsstiftung-landwirtschaft/infomaterial/lesenssehenswertes/> (17.5.2019)
  - <sup>9</sup> Hörtenhuber, S. J. und W. Zollitsch (2008): Treibhausgasemissionen von der Weide. Welche Vorteile bringt die Öko-Rinderhaltung? In: Ökologie und Landbau 145, 1/2008, S. 23-25
  - <sup>10</sup> Wawrzyniak, N. (2013): Klimafreundlich melken; Bioland (06/2013)
  - <sup>11</sup> Hirschfeld, J., J. Weiß, M. Preidl, T. Korbun (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland; Schriftenreihe des IÖW 186/08, Berlin