

SCHULBIOLOGIE  
ZENTRUM  
HANNOVER

global bis  
molekular



# Maisanbau als Kohlenstoffdioxid- senke?

[www.schulbiologiezentrum.info](http://www.schulbiologiezentrum.info)



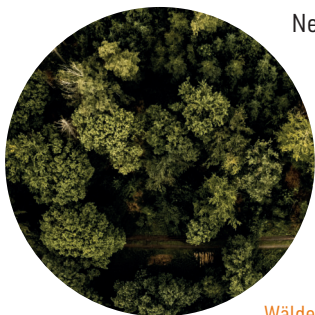
# Nachhaltige Flächennutzung – Kohlenstoffsinken und CO<sub>2</sub>-neutrale Energiegewinnung

Die Torf-Moose der Moore  
nehmen Kohlendioxid aus  
der Atmosphäre auf.



In der Landwirtschaft gibt es unterschiedliche Maßnahmen, um dem Klimawandel entgegenzuwirken. Bei der Umstellung auf regenerative Energien (z.B. Windkraft, Photovoltaik und Biogas) spielt die landwirtschaftliche Nutzfläche eine entscheidende Rolle, da Flächen für den Bau von Windenergie-, Photovoltaik-Freiflächen- oder Biogasanlagen benötigt werden. Bei den Biogasanlagen werden zusätzlich weitere Ackerflächen für den Anbau der Energiepflanzen, wie beispielsweise dem Mais, verwendet. Die Nutzung dieser Flächen steht einer Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungsmittelproduktion gegenüber (Flächenkonkurrenz), wodurch Redewendungen wie „Tank oder Teller“ entstanden sind.

Die Nutzung der erneuerbaren Energieformen emittiert kein weiteres CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre und bei den Biogasanlagen kann nur so viel CO<sub>2</sub> durch die Verbrennung von Methan freigesetzt werden, wie vorher beispielsweise beim Anbau von Mais durch die Pflanze gebunden wurde. In diesen Fällen wird allgemein auch von einer CO<sub>2</sub>-neutralen Energiegewinnung gesprochen. Dies ist bei der Betrachtung der Klimaziele der BRD und der EU ein wichtiger Aspekt, weil bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 reduziert werden sollen. Bis zum Jahr 2050 soll eine Treibhausgasneutralität erreicht werden (BMU, 2019).



Neben der Nutzung erneuerbarer Energien als Alternative zu fossilen Energieträgern (wie Öl, Kohle oder Erdgas) gibt es weiterhin die Möglichkeit, auf landwirtschaftlichen Flächen sogenannte CO<sub>2</sub>-Senken einzurichten, um CO<sub>2</sub> zu binden. Durch das Binden von CO<sub>2</sub> in den CO<sub>2</sub>-Senken kann wiederum an anderer Stelle mehr CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre freigelassen werden, ohne dass im Durchschnitt dadurch mehr CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre gelangt.

Wälder vermindern die Belastung der Atmosphäre  
mit Treibhausgasen, indem sie Kohlenstoff binden.



# Kohlenstoffdioxidsenken

*In Deutschland zählen Wälder, Moore und der humose Teil des Bodens zu den wichtigsten CO<sub>2</sub>-Senken.*

## Wälder

Beim Wachsen eines Baumes wird, wie in allen anderen Pflanzen, Kohlenstoff in den Baum eingebaut. Der Kohlenstoff stammt vom CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre und wird dadurch der Atmosphäre entzogen. Durch das Anpflanzen großer Waldflächen könnten daher auch die Klimaziele von Deutschland besser erreicht werden. Die Speicherung von CO<sub>2</sub> in Wäldern ist während der Wachstumsphase eines Baumes am höchsten. Sobald der Baum ausgewachsen ist und nicht mehr nennenswert in die Dicke wächst, ist die weitere CO<sub>2</sub>-Bindung reduziert. Solange der Baum stehen bleibt oder das Holz dauerhaft verbaut wird, nicht verrottet oder verbrannt wird, gelangt das CO<sub>2</sub> nicht wieder in die Atmosphäre. Daher ist Holz ein klimafreundlicher Baustoff.

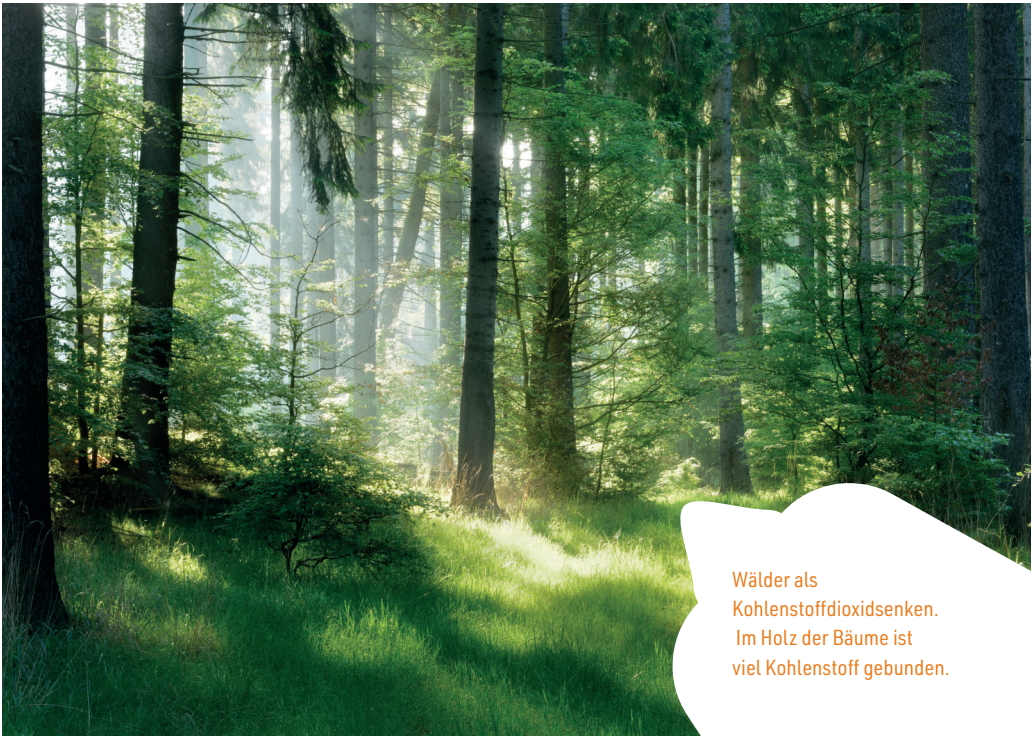
## Moore

Moore sind Ökosysteme, die eine torfbildende Vegetation aufweisen. Torf ist eine mineralarme Humusform, die aus abgestorbenen, unvollständig zersetzten, konservierten Pflanzenresten besteht (Colditz, 1994). Torf war früher ein wichtiger und günstiger Brennstoff und heute sind noch immer viele Blumenerden mit Torf versetzt. Eine Torfschicht kann zwischen 30 cm bis 13 Meter dick ausgeprägt sein. Vor allem in großen Teilen des westlichen Niedersachsens sind noch Moore vorzufinden. Hier bestehen die Moore hauptsächlich aus Torfmoos, das an der

Spitze weiterwachsend den unteren Teil zusammendrückt. Der Zuwachs an Torf beträgt ca. 1 mm pro Jahr. Moore können sich in Feuchtgebieten oder aus verlandeten Seen bilden. Durch das aufgestaute Wasser wird die Verrottung von Pflanzen dort verhindert, wodurch sich Torf bilden kann. Man unterscheidet verschiedene Moortypen wie Hoch-, Nieder- und Flachmoore. Eines haben sie jedoch alle gemeinsam: Große Mengen Kohlenstoffdioxid werden durch die torfbildenden Pflanzen gebunden und sind auch nach dem Absterben der Pflanzen in den Torfschichten der Atmosphäre entzogen. Im sauren Milieu des Moores kommen keine Mikroorganismen vor, die den fixierten Kohlenstoff wieder in das Gas umsetzen könnten (Colditz, 1994).







Wälder als  
Kohlenstoffdioxidsenken.  
Im Holz der Bäume ist  
viel Kohlenstoff gebunden.



Eine Moorlandschaft.  
Große Mengen Kohlenstoffdioxid  
werden durch die torfbildenden  
Pflanzen gebunden.

5

## Die Humusschicht

Als Humus wird die Gesamtheit der von Bodenorganismen zersetzten und belebten organischen Bodensubstanz bezeichnet. Die oberen 10 bis 30 cm des Bodens enthalten in der Regel besonders viel Humus. Die Humusschicht ist für die Versorgung der Pflanzen von entscheidender Bedeutung. Ein nachhaltiger Aufbau von Humus im Boden steht verstärkt im Fokus zukünftiger landwirtschaftlicher Perspektiven. Einerseits ist durch den im Boden befindlichen Humus  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre im Boden gespeichert worden. Weiterhin verbessert eine humusreichere Bodenschicht die Bodeneigenschaften. Der Boden kann besser Wasser aufnehmen – vor allem auch bei Starkregenereignissen, zudem ist der wichtige Dünger Stickstoff im Boden besser gebunden und steht demnach den Pflanzen besser zur Verfügung.

Das Klimaschutzprogramm 2030 von Deutschland sieht vor, dass das Kohlenstoffspeicherungspotenzial der landwirtschaftlich genutzten Böden verstärkt aktiviert werden soll. Für einen nachhaltigen Humusaufbau sind abwechselnde Fruchtfolgen und bodenschonende Bearbeitungsformen wichtig. Mais gehört durch die momentanen Anbaumethoden nicht zu den Pflanzen, die den Humusaufbau fördern.



Humusschicht







Ein humoser Boden ist gut für das Pflanzenwachstum und speichert Kohlenstoffdioxid.

7



# Flächennutzung durch Biogasanlagen

Biogasanlagen, die mit Energiepflanzen wie Mais betrieben werden, benötigen zusätzliche Anbauflächen zur Versorgung der Biogasanlage mit dem benötigten Energierohstoff. Dadurch entsteht - wie zu Beginn des Kapitels erwähnt - eine Flächenkonkurrenz. Aus diesem Grund gibt es größere Konflikte zwischen Befürwortern und Gegnern von Biogasanlagen. Zwei wesentliche Argumente beider Seiten sind unten aufgeführt. Daraus resultieren Überlegungen, den Bereich der Energiegewinnung durch Biomasse weniger zu fördern, was auch zu einer Senkung der Förderungen für Biogasanlagen mit dem EEG 2014 (Überarbeitetes Erneuerbaren-Energien-Gesetz von 2014) geführt hat. Die wiederum verbesserten Vergütungsbestimmungen im EEG 2021 (Überarbeitetes Erneuerbaren-Energien-Gesetz von 2021) für Biogasanlagen zeigen auch auf Bundesebene eine noch nicht abgeschlossene Diskussion über die Rolle von Biogas beim Klimaschutz.

## Vorteile

- Biogasanlagen sind ideale Abfallverwerter, wenn die Energie ausschließlich aus organischen Abfällen wie Gülle und überschüssigem Grünschnitt von Gras und Zwischenfrüchten in absolut dichten Anlagen gewonnen wird und die Gärreste nicht konzentriert ausgebracht werden. Dann ist Biogas umwelt- und klimaverträglich.
- Im Unterschied zu Wind und Sonne kann mit Biogas rund um die Uhr Strom erzeugt werden. Dies kann wesentlich zur Stabilität des Stromnetzes und der Wärmeerzeugung beitragen. (Huber, 2017).

## Nachteile

- Die angebauten Energiepflanzen, z.B. Mais, müssen gedüngt und oft mit umweltbelastenden Pestiziden behandelt werden.
- Der Energieertrag von 1 ha Photovoltaikfeld ist 10-mal größer als der von 1 ha Maisfeld (Huber, 2017).



Grasschnitt  
von öffentlichem  
Grün

vergorene  
Mais-Silage





Eine Biogasanlage von oben.  
Die Fermenter besitzen Hauben,  
damit das Gas nicht entweichen  
kann.

## Literaturverzeichnis

Colditz, Gabriele (1994). *Auen, Moore, Feuchtwiesen. Gefährdung und Schutz von Feuchtgebieten*. Springer Basel AG.

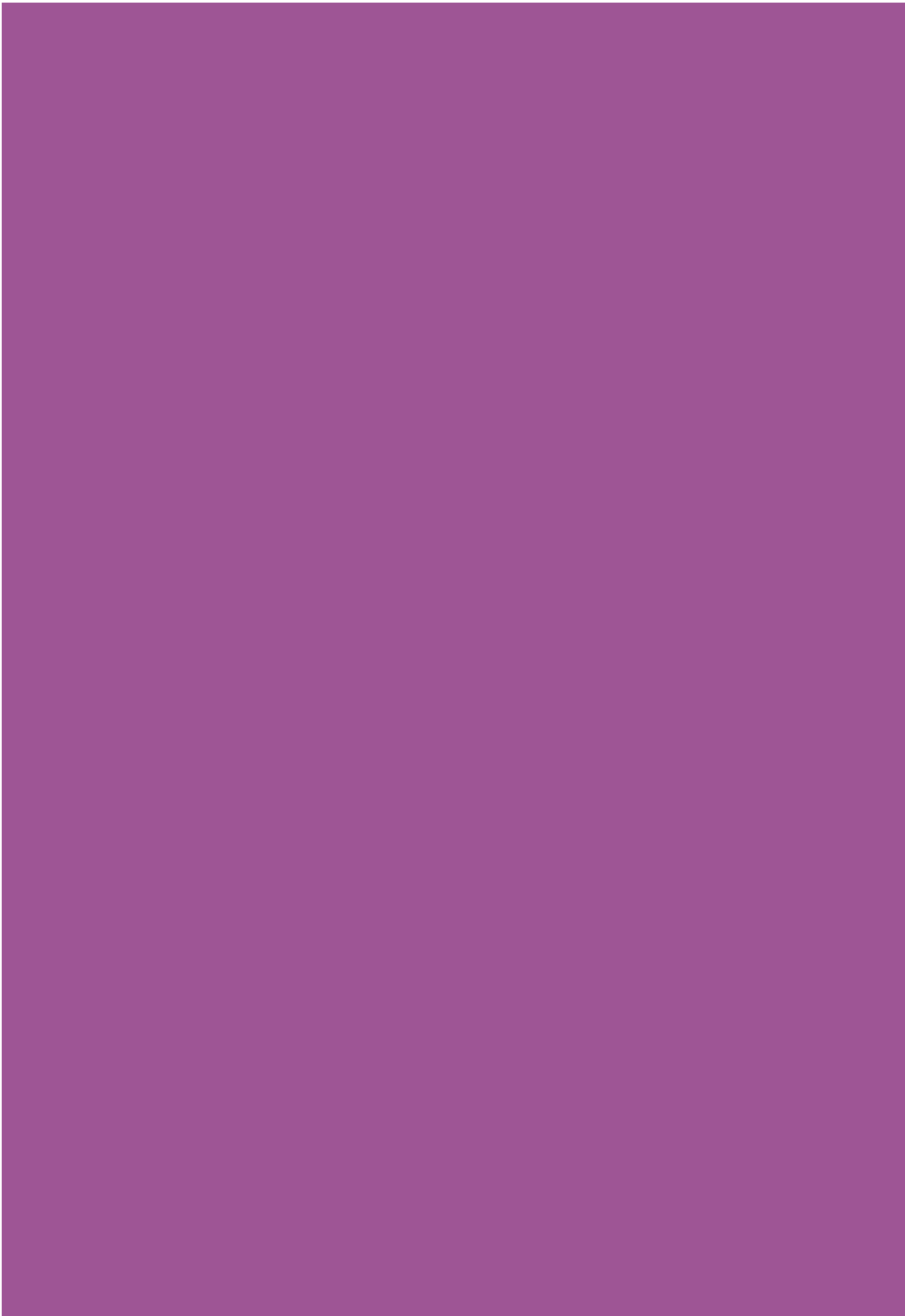
Dr. Huber, Michael (2017). *Ist Biomasse klimaneutral und nachhaltig?* Siemens Stiftung

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2019). *Klimaschutzplan 2050*. Publikationsversand der Bundesregierung

## Bildnachweise

S. 1: [iStockphoto.com/NicoElNino](https://www.iStockphoto.com/NicoElNino); S. 2: [iStockphoto.com/SimonSkafar](https://www.iStockphoto.com/SimonSkafar); S. 3: [unsplash.com/Chris Kursikowski](https://unsplash.com/ChrisKursikowski), [unsplash.com/Jörg Keller](https://unsplash.com/JörgKeller); S. 4: [shutterstock.com/Nuttapong](https://www.shutterstock.com/Nuttapong), [shutterstock.com/Neil Tackaberry](https://www.shutterstock.com/NeilTackaberry); S. 5: [iStockphoto.com/AVTG](https://www.iStockphoto.com/AVTG), [iStockphoto.com/taikrixel](https://www.iStockphoto.com/taikrixel); S. 6: [shutterstock.com/domnitsky](https://www.shutterstock.com/domnitsky), [shutterstock.com/elmar gubisch](https://www.shutterstock.com/elmargubisch); S. 7: [iStockphoto.com/baona](https://www.iStockphoto.com/baona); S. 8: [iStockphoto.com/undefined undefined](https://www.iStockphoto.com/undefinedundefined), [iStockphoto.com/Rafael Goes](https://www.iStockphoto.com/RafaelGoes); S. 9: [iStockphoto.com/ollo](https://www.iStockphoto.com/ollo)





## Schulbiologiezentrum Hannover

Vinnhorster Weg 2  
30419 Hannover

Tel.: 0511 . 168 47074  
Fax: 0511 . 168 47352

[schulbiologiezentrum@hannover-stadt.de](mailto:schulbiologiezentrum@hannover-stadt.de)  
[www.schulbiologiezentrum.info](http://www.schulbiologiezentrum.info)

Die  
**politische**  
**Pflanze**



U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T

75



Niedersachsen.  
Klar.

HAN  
NOV  
ER