

# Die segensreiche Wirkung von CO<sub>2</sub> auf Pflanzen - Teil 1



von Alex Reichmuth am 26.4.2021



Bild: Shutterstock

- Natur
- Wissenschaft
- Landwirtschaft
- CO<sub>2</sub>
- Wirtschaft

**Der steigende Gehalt an Kohlendioxid in der Luft lässt die Welt ergrünen und führt zu grösseren Erträgen in der Landwirtschaft.**

In der öffentlichen Meinung ist es eine ausgemachte Sache: Die steigende Konzentration an CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre infolge der Verbrennung fossiler Brennstoffe stellt eine der grössten Bedrohungen der menschlichen Zivilisation dar. Denn Kohlendioxid gilt als Hauptverursacher der Erderwärmung. Das geruch- und farblose Gas wird darum als Schadstoff geschmäht und da und dort gar auf die gleiche Stufe wie Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid oder Feinstaub gestellt. Doch Kohlendioxid ist nicht nur völlig unschädlich für den Menschen, sondern gar ein wichtiger Baustein für das Wachstum von Pflanzen. Es ist ein Gas des Lebens.

Denn aus CO<sub>2</sub> gewinnen Pflanzen mittels Photosynthese Kohlenstoff, aus dem ihre Blätter, Blüten, Stengel und Stämme gemacht sind. Je höher der Gehalt an Kohlendioxid in der Luft ist, desto besser gedeihen Pflanzen. Das Gas hat einen Düngeeffekt. Darum ist der steigende CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft ein Segen für die Pflanzenwelt.

Das führt dazu, dass die Erde in den letzten Jahrzehnten bereits viel grüner geworden ist. Vor fünf Jahren haben 32 Wissenschaftler der Universitäten Boston und Peking mittels Satellitenaufnahmen nachgewiesen, dass die Vegetation unseres Planeten zwischen 1982 und 2009 deutlich zugenommen hat - und zwar über alle Kontinente hinweg und unabhängig der Klimazonen. Die in der Fachzeitschrift *Nature Climate Change* publizierte Arbeit kam zum Schluss, dass die Zunahme der Vegetation in diesen 27 Jahren einem zusätzlichen grünen Kontinent von der doppelten Fläche der USA entspricht.

## **CO2 Hauptursache für das Ergrünen**

Und laut den Studienautoren ist dieses Ergrünen der Erde zu 70 Prozent auf die höhere CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft zurückzuführen. Andere Ursachen, wie der höhere Stickstoffeintrag in der Atmosphäre, die höheren Temperaturen oder Veränderungen in der Landnutzung, haben nur untergeordnete Bedeutung. Wiesen und Wälder sind also auf Kosten der Wüsten auf dem Vormarsch - dank dem, dass die Menschen so viel Kohlendioxid in die Luft gelassen haben.

«Pflanzen lieben höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen. CO<sub>2</sub> ist die Voraussetzung von Leben», schreiben Fritz Vahrenholt und Sebastian Lüning in ihrem Buch «Unerwünschte Wahrheiten - Was Sie über den Klimawandel wissen sollten». Der Düngeeffekt von CO<sub>2</sub> wirkt sich ganz direkt auch in der Landwirtschaft aus. Tausende von Feld- und Laborversuche zeigen, dass das zusätzliche Kohlendioxid in der Luft zu grösseren Ernten führt.

Das Center for the Study of Carbon Dioxide and Global Change, eine wissenschaftliche Institution in den USA zur Erforschung der Wirkung von CO<sub>2</sub>, hat solche Versuchsergebnisse zusammengetragen. Heute beträgt die Konzentration von Kohlendioxid in der Luft rund 410 Parts per Million (ppm): Auf eine Million Luftmoleküle kommen 410 CO<sub>2</sub>-Moleküle. Ein Anstieg um 300 ppm - soviel wird es bis Ende dieses Jahrhunderts verglichen mit der vorindustriellen Zeit etwa sein - vergrössert die Produktivität von Pflanzen laut dem Center um durchschnittlich etwa ein Drittel. Der Ertrag bei Getreide wie Weizen oder Reis steigt dabei um 43 Prozent, bei Früchten und Melonen um 24 Prozent, bei Gemüse um 44 Prozent und bei Hülsenfrüchten wie Erbsen und Bohnen um 37 Prozent.

## **Ein Nutzen von 3,2 Billionen Dollar**

Man kann abschätzen, dass wegen der bereits erfolgten Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration von 280 ppm in vorindustrialisierten Zeiten auf heute 410 ppm die Ernten in der Landwirtschaft bereits um etwa 15 Prozent grösser ausfallen. Das vielgeschmähte «Klimagift» CO<sub>2</sub> erweise sich als grosses Glück, um den Hunger in der Welt zu vermeiden, schreiben die Buchautoren Vahrenholt und Lüning. «Wer sagt es den Schülerinnen und Schülern von 'Fridays for Future', dass wir ohne den CO<sub>2</sub>-Anstieg ganz gewiss zu wenig Nahrungsmittel hätten, um die Welt satt zu machen?»

Der Nutzen des zusätzlichen CO<sub>2</sub> in der Landwirtschaft lässt sich auch ökonomisch abschätzen. So summiert das Center for the Study of Carbon Dioxide and Global Change diesen Nutzen für die Jahre 1961 bis 2011 auf nicht weniger als 3,2 Billionen Dollar. Für die Zeit bis 2050 beziffert das Center die Vorteile der weiter steigenden CO<sub>2</sub>-Konzentration auf sogar 9,8 Billionen Dollar (Stand 2020). Dieser Nutzen für die Landwirtschaft könnte noch vergrössert werden, wenn bewusst Sorten angebaut werden, die besonders stark auf mehr Kohlendioxid in der Luft reagieren. So veröffentlichten Forscher aus Sri Lanka 2007 die Resultate eines Experiments mit 16 verschiedenen Typen von Reis in der Zeitschrift *Journal of Agronomy and Crop Science*. Sie hatten beobachtet, dass diese Reisvarianten sehr unterschiedlich auf eine Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Gehalts um 300 ppm reagierten: Die schwächste Reaktion war eine Erntesteigerung um sechs Prozent, die stärkste jedoch um satte 263 Prozent. Leider sei die Forschung zu solchen Aspekten noch nicht sehr weit fortgeschritten, bilanziert das Center, «weil viel zu oft CO<sub>2</sub> als Schadstoff statt als wertvoller Luftdünger betrachtet wird».

# Gesünder leben dank mehr CO<sub>2</sub> in der Luft - Teil 2



von Alex Reichmuth am 27.4.2021



Erdbeeren haben mehr Nährstoffe, wenn der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft höher ist. Bild: Shutterstock

- Ernährung
- Wissenschaft
- CO<sub>2</sub>
- Wirtschaft

**Die steigende Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre führt nicht nur zu grösseren Ernten in der Landwirtschaft, sondern wirkt sich auch positiv auf den Nährstoffgehalt von Pflanzen aus.**

CO<sub>2</sub> ist ein vielgeschmähtes «Klimagift», doch seine Wirkung auf die Entwicklung von Pflanzen ist enorm positiv. Wie Forscher aufgrund von Satellitendaten herausgefunden haben, ist die Erde zwischen 1982 und 2009 deutlich grüner geworden. Insgesamt ist eine Fläche doppelt so gross wie die USA neu von Vegetation bedeckt. Die Hauptursache für den Vormarsch von Bäumen, Büschen und Gräsern ist der steigende Kohlendioxid-Gehalt in der Atmosphäre.

Der Düngeneffekt von CO<sub>2</sub> zeigt sich insbesondere auch in der Landwirtschaft. Unzählige Feld- und Laborversuche mit Nutzpflanzen belegen, dass die Ernten wegen dem zusätzlichen Kohlendioxid immer grösser ausfallen. So schreibt das Center for the Study of Carbon Dioxide and Global Change,

eine Forschungsinstitution in den USA, dass eine Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration um 300 Parts per Million (ppm, Teile pro Million) die Produktivität von Reis um 43 Prozent, von Früchten um 24 Prozent, von Gemüse um 44 Prozent und von Hülsenfrüchten um 37 Prozent erhöht. Zum Vergleich: Der Kohlendioxid-Gehalt der Luft ist seit vorindustriellen Zeiten bereits um etwa 130 ppm auf heute rund 410 ppm gestiegen.

Geschätzt sind die landwirtschaftlichen Ernten damit bisher um 15 Prozent gestiegen. CO<sub>2</sub> erweise sich als grosses Glück, um den Hunger in der Welt zu vermeiden, schreiben Fritz Vahrenholt und Sebastian Lüning in ihrem Buch «Unerwünschte Wahrheiten - Was Sie über den Klimawandel wissen sollten». Die höheren Ernten haben für die Zeit von 1961 bis 2011 einen Gegenwert von rund 3,2 Billionen Dollar. Würden gezielt Pflanzensorten angebaut, die besonders stark auf einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Gehalt reagieren, könnten die Ernten wohl noch deutlich stärker gesteigert werden. So haben Forscher aus Sri Lanka beobachtet, dass die Reaktion von 16 verschiedenen Reissorten auf eine um 300 ppm erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration stark variiert - zwischen einem Plus von sechs Prozent und einem von erstaunlichen 263 Prozent. ([Lesen Sie mehr dazu in Teil 1.](#))

## Mehr Aromastoffe

Man könnte nun vermuten, dass mehr Kohlendioxid in der Luft zwar zu grösseren Blättern, Stängeln und Früchten führt, dass diese Pflanzen mit dem grösseren Volumen aber womöglich an Geschmack und Gehalt verlieren. Doch das Gegenteil ist der Fall. Das Plus an CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre erhöht gar noch die Konzentration von Aromastoffen und gesundheitsfördernden Substanzen. Das beweist eine ganze Reihe von Forschungsergebnissen.

So haben amerikanische Forscher 2002 in der Fachzeitschrift *Agriculture, Ecosystems and Environment* ihre Ergebnisse zu Orangen ausgeführt. Eine Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration um 75 Prozent führte nicht nur zu 74 Prozent mehr Orangen, diese hatten auch noch einen um 5 bis 15 Prozent höheren Gehalt an Vitamin C. Ähnlich waren die Resultate eines Versuchs mit Erdbeeren von australischen Wissenschaftlern, die vor zwei Jahren im *Journal of the Science of Food and Agriculture* publiziert wurden: Die Erhöhung um 300, 450 und 600 ppm zusammen mit höheren Temperaturen führten zu Ernten, die bis zu dreimal grösser waren. Zudem war die Konzentration an gesundheitsfördernden Stoffen wie Polyphenolen, Flavonoiden, Anthocyanen und Antioxidantien deutlich höher. Auch enthielten die Erdbeeren mehr Phenole, eine Klasse von Geschmacksstoffen. Bereits 1981 kam eine Studie zum Schluss, dass mehr CO<sub>2</sub> in der Luft mehr Vitamin A bei Tomaten zur Folge hat.

Auch andere Gemüsesorten profitieren von einer steigenden Kohlendioxid-Konzentration. 2005 legte eine Studie im *Journal of Agricultural and Food Chemistry* dar, dass der Gehalt von Isoflavonen in Sojabohnen bei einer Erhöhung des CO<sub>2</sub> um 300 ppm um 8 bis 186 Prozent zunimmt, abhängig von der Temperatur und der Feuchtigkeit. Isoflavone schützen unter anderem vor Brustkrebs. 2007 kam eine Studie im *Journal of Chemical Ecology* zum Schluss, dass es auch bei Brokkoli ähnliche Effekte gibt: 65 Prozent mehr Kohlendioxid führte zu 14 Prozent mehr Glucosinulaten - auch das eine Stoffgruppe, die Krebs verhindert.

## Gehaltvollere Kräuter

2009 konnte man in der Zeitschrift *Annals of Applied Biology* lesen, dass Spinat bei einer um 450 ppm höheren CO<sub>2</sub>-Konzentration mehr löslichen Zucker und mehr lösliche Proteine enthält, zudem auch mehr gesundheitsfördernde Stoffe wie Ascorbate, Glutathione und Flavonoide. Im gleichen Jahr zeigte eine Studie in der Fachzeitschrift der chinesischen Zhejiang University, dass auch die Qualität von Chinakohl profitiert, wenn CO<sub>2</sub> zunimmt: Der Gehalt an Glucosinulaten steigt.

Eine Gruppe von saudischen und ägyptischen Forschern zeigte 2018, dass es auch bei Kräutern ähnliche Effekte gibt. Die Gruppe legte in der Fachzeitschrift *Food Chemistry* dar, dass höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen bei Petersilie und Dill zu mehr löslichem Zucker, Stärke, organischen Säuren und essentiellen Aminosäuren führt. Zudem war auch der Gehalt an Phenolen, Flavonoiden sowie an

Vitamin A und E erhöht. Auch Tee profitiert von mehr CO<sub>2</sub>: Eine chinesische Studie wies 2017 nach, dass verschiedene aromatische Substanzen zunehmen.

Das erwähnte Center for the Study of Carbon Dioxide and Global Change wartet mit ganzen Listen von Studien auf, was die positiven Effekte von CO<sub>2</sub> auf Pflanzen angeht. Das Center kommt zu einem spektakulären Schluss bezüglich der Wirkung von Kohlendioxid auf gesundheitsfördernde Substanzen: Es sei möglich, wenn nicht sogar wahrscheinlich, dass die weltweit beobachtete Verlängerung der Lebenserwartung in den letzten Jahrzehnten massgeblich auf die gleichzeitig erfolgte Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Konzentration und die damit verbundenen gesünderen Lebensmittel zurückzuführen sei.