

Factsheet Klimafolgen S1/E4

Heute starten wir mit einer guten Nachricht: Unsere Erde wird seit Jahrzehnten immer grüner – vor allem der nördliche Teil des Planeten. Und damit: Herzlich willkommen bei KLIMA° vor acht!

Ja, Sie haben tatsächlich richtig gehört: Der Pflanzenbewuchs wird auf Teilen der Erde Jahr für Jahr üppiger.¹ Und das hat auch mit einem Gas zu tun, das eigentlich einen ziemlich miesen Ruf hat: Kohlenstoffdioxid, auch bekannt als CO₂. Von allen menschengemachten Treibhausgasen das, das wie kein anderes Gas für die Klimaerwärmung verantwortlich ist.

Aber: Es ist eben auch eine zentrale Komponente des Pflanzenwachstums und zwar als wichtige Zutat für die Photosynthese.

Den Prozess dürften die meisten noch aus dem Bio-Unterricht kennen: Mit Hilfe von Sonnenenergie werden CO₂ und Wasser zu Zucker und Sauerstoff umgesetzt. Diesen Zucker können die Pflanzen und Bäume dann wiederum nutzen, um zu überleben und zu wachsen. Das CO₂ ist in diesem Prozess eine der Hauptzutaten und deswegen überlebensnotwendig für die Pflanzen.²

Was für das Klima schlecht ist, scheint also für die Pflanzenwelt auf den ersten Blick tatsächlich positiv zu sein. Aber nur auf den ersten Blick. Denn: Um das Mehr an Kohlenstoff für ihr Wachstum zu nutzen, brauchen die Pflanzen gleichzeitig auch immer mehr von den anderen zentralen Zutaten für die Photosynthese: eben Wasser und Nährstoffe.

Die sind aber in den Böden nur begrenzt vorhanden. Deshalb setzen sie dem Wachstum eine natürliche Grenze; unabhängig davon, ob immer mehr Kohlendioxid zur Verfügung steht oder nicht. Messdaten zeigen, dass wir bereits auf dieses Limit zusteuern: Der so genannte CO₂-Düngeeffekt ist in den vergangenen Jahren nämlich kontinuierlich schwächer geworden.³

Und dann ist da noch ein zweites Problem. Wir haben es bereits angesprochen: CO₂ düngt nicht nur die Pflanzen, sondern beschleunigt auch den Klimawandel.⁴ Durch die steigende Konzentration des Treibhausgases in der Atmosphäre wird es im globalen Durchschnitt deutlich wärmer und wir müssen uns auch in Mitteleuropa auf längere Trockenperioden und Dürren einstellen.⁵

Für die Pflanzenwelt wird zu viel CO₂ deshalb auch irgendwann zu einem Problem. So bremsen Wassermangel, aber auch Hitze die Photosynthese aus. Alle Pflanzen haben ein Temperaturoptimum.⁶ Wird es aber heißer, nimmt die Photosyntheseleistung ab.⁷ Denn, wenn es deutlich wärmer wird, schließen viele Pflanzen diese kleinen Spalten an ihren Blättern, um nicht zu viel Wasser zu verlieren. Aber über die Öffnungen nehmen sie auch das CO₂ auf. Wenn diese kleinen Spalten sich bei Hitze jetzt also verengen, bremst das auch die Aufnahme von Kohlendioxid aus und damit auch die Photosynthese und das Pflanzenwachstum.⁸

¹ Zhu et al. (2016): <https://www.nature.com/articles/nclimate3004?page=3>

² Spektrum.de (1999): <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie/photosynthese/51369>

³ Wang et al. (2020): <https://science.sciencemag.org/content/370/6522/1295>

⁴ Umweltbundesamt (2020): <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>

⁵ Selten et al. (2020): <https://www.nature.com/articles/s41598-020-61721-9>

⁶ Spektrum.de (2001): <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/hitzeresistenz/5543>

⁷ Duffy et al. (2021): <https://advances.sciencemag.org/content/7/3/eaay1052>

⁸ Kim et al. (2010): <https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-arplant-042809-112226>

Und das ist nicht nur für die Pflanzen selbst problematisch – sondern auch für den Klimaschutz im Ganzen. Landökosysteme wie zum Beispiel Wälder und Moore nehmen jedes Jahr etwa ein Drittel der vom Menschen gemachten CO₂-Emissionen auf. Wenn diese natürlichen Speicher ihre Arbeit einstellen, verbleibt das CO₂ in der Atmosphäre und das kann dort umso stärker sein Unwesen treiben.

Es heizt den Planeten auf und führt zu Trockenperioden und das macht die Bäume anfällig für Schädlinge, zum Beispiel Pilze, Bakterien oder auch den Borkenkäfer.⁹ Der Grund: Ohne ausreichende Feuchtigkeit können die Bäume weniger Abwehrstoffe produzieren, die sie sonst vor genau diesen Feinden schützen.¹⁰ Und bei andauerndem Wassermangel vertrocknen sie schlicht.

Bäume, die absterben und verrotten, geben dann nach und nach den Kohlenstoff wieder frei, den sie zum Teil über viele Jahrzehnte eingelagert haben. Wenn dies vermehrt geschieht, können die einstigen Klima-Helfer am Ende sogar zur Last fürs Klima werden.¹¹

Doch zurück zur guten Nachricht vom Anfang: Ja, die Erde wird zurzeit immer grüner. Begrenzte Ressourcen wie Nährstoffe und Wasser setzen diesem Wachstum aber Grenzen. Und CO₂ sorgt zudem für steigende Temperaturen – und die wirken sich wiederum negativ auf das Pflanzenwachstum aus.¹²

Anders ausgedrückt: Nur eine gesunde Pflanzenwelt und vor allem gesunde Wälder können weiter ihre Arbeit für unser Klima machen.

Für die wissenschaftliche Unterstützung bedanken wir uns bei:

- Dr. Gregor Hagedorn, Museum für Naturkunde Berlin
- Dr. Friedrich Bohn, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
- Dr. Leon M. F. Barthel, Primaklima e.V.

⁹ Duffy et al. (2021): <https://advances.sciencemag.org/content/7/3/eaay1052>

¹⁰ Forzieri et al. (2021): <https://www.nature.com/articles/s41467-021-21399-7>

¹¹ Brienen et al. (2020): <https://www.nature.com/articles/s41467-020-17966-z>

¹² Wang et al. (2020): <https://science.sciencemag.org/content/370/6522/1295>