



Forscher sehen die Belastbarkeit der Erde in vielen Bereichen überschritten, haben aber auch noch Hoffnung auf Besserung. Foto NASA/Kuring/dpa

Donnerstag, 14. September 2023

## Über der Belastungsgrenze

Forscher zum Zustand der Erde: Sechs von neun planetaren Schwellen sind bereits überschritten

Potsdam. Ein internationales Forschungsteam analysiert den Zustand der Erde anhand von neun Teilbereichen. Demnach sind sechs der neun Belastungsgrenzen überschritten, teilweise deutlich.

von

Die Ausbeutung des Planeten Erde durch den Menschen erzeugt immer größere Risiken. Einer Studie zufolge sind sechs von neun sogenannten planetaren Belastungsgrenzen bereits überschritten, zum Teil deutlich. „Die Erde ist ein Patient, dem es nicht gut geht“, wird Ko-Autor Johan Rockström, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK), in einer Mitteilung des Instituts zitiert. „Wir wissen nicht, wie lange wir entscheidende Grenzen derart überschreiten können, bevor die Auswirkungen zu unumkehrbaren Veränderungen und Schäden führen.“

Die Überschreitung einer planetaren Grenze markiere eine kritische Schwelle für erheblich steigende Risiken, erläutert Erstautorin Katherine Richardson von der Universität Kopenhagen: „Wir können uns die Erde als einen menschlichen Körper vorstellen und die planetaren Grenzen als eine Form des Blutdrucks. Ein Blutdruck von über 120/80 bedeutet zwar nicht, dass ein sofortiger Herzinfarkt droht, aber er erhöht das Risiko.“

Erstmals definiert wurden die planetaren Grenzen, die einen sicheren Handlungsraum für die Menschheit abstecken sollen, im Jahr 2009. Dabei handelt es sich um neun Teilbereiche wie etwa die Nutzung von Süßwasser, die Funktion der Biosphäre, das Klima oder die Aerosolbelastung der Atmosphäre. Nun analysierte das internationale Forschungsteam um Rockström und Richardson den Zustand aller neun Systeme.

Deutlich überschritten sei der sichere Bereich bei der globalen Erwärmung sowie bei der Unversehrtheit der Biosphäre, schreibt das Team im Fachjournal

„Science Advances“ und verweist etwa auf das Artensterben und die Zerstörung von Lebensräumen. „Neben dem Klimawandel ist die Funktionsfähigkeit der Biosphäre die zweite Säule der Stabilität unseres Planeten“, sagt Ko-Autor Wolfgang Lucht vom PIK. „Und wie beim Klima destabilisieren wir derzeit auch diese Säule.“ Überschritten sei die Grenze auch im Bereich des Einbringens neuartiger Stoffe in die Umwelt - also dem Eintrag vom Menschen erzeugter chemischer Verbindungen wie Mikroplastik, Pestizide oder Atommüll. Nicht ganz so kritisch sei die Situation beim Verbrauch von Süßwasser, doch auch hier sei die planetare Grenze überschritten.

Derzeit noch im sicheren Bereich liegt demnach die weltweite Partikelverschmutzung der Atmosphäre, auch wenn in einigen Regionen wie etwa Südasien diese Grenze regelmäßig überschritten werde. Die Ozeanversauerung liegt nach der Definition der Forscher gerade noch im grünen Bereich, ebenso der Ozonabbau in der oberen Atmosphäre.

Gerade aus dieser Entwicklung zieht das Team eine Hoffnung auf Besserung auch für andere Probleme: In den 1990er Jahren habe der Abbau der Ozonschicht die planetare Grenze überschritten. „Aber dank globaler Initiativen, die durch das Montrealer Protokoll erreicht wurden, wird dieser Grenzwert aktuell nicht mehr überschritten“, betont Richardson.

Für die Neubewertung der planetaren Grenzen nutzte das Forschungsteam zum einen aktuelle Studien, zudem simulierte es die Entwicklung der Erde mit Modellen des Erdsystems und auch der Biosphäre für mehrere hundert Jahre in die Zukunft. Als Vergleichsbasis diente die Phase zwischen der letzten Eiszeit und dem Beginn der Industriellen Revolution.

Wenn eine Belastungsgrenze überschritten sei, gebe es aber noch Möglichkeiten, die Lage zu bessern, betont das Team und verweist am Beispiel der Erderwärmung etwa auf Aufforstung. Sollte die Menschheit es schaffen, den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre auf 450 Teilchen pro Million (parts per million, ppm) zu begrenzen - derzeit liegt er bei 417 - und zudem den Bestand des borealen und des tropischen Waldes nicht unter 60 Prozent der ursprünglichen Bewaldung sinken zu lassen, könnte die Erderwärmung deutlich gebremst werden: „Dann deutet die Simulation auf einen durchschnittlichen Temperaturanstieg über dem Land von 1,4 Grad bis zum Jahr 2100 hin“, heißt es.

Allerdings halten etliche Klimaforscher das Erreichen des Zieles, die Erderwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Phase auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen, für nicht mehr realistisch.

Johan Rockström,

Studien-Ko-Autor

„Die Erde ist ein

Patient, dem es nicht gut geht.“