

## 03 Was bedeuten die planetaren Grenzen für den Gebäudebestand?

---

*Svenja Binz, Juliane Jäger, Jörg Lammers*

Der Klimawandel wird im öffentlichen Diskurs fast ausschließlich als ein Problem der Nutzung fossiler Energieträger und der dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen wahrgenommen. Angesichts der Vielschichtigkeit globaler Umweltprobleme stellt sich jedoch die Frage, ob eine Dekarbonisierung für einen transformativen Wandel des globalen Wirtschaftens und dem damit einhergehenden Umweltverbrauch wirklich ausreichend ist. Die globale Abstraktion auf nur einen relevanten Indikator erscheint im Hinblick auf den wissenschaftlichen Nachweis von CO<sub>2</sub> als Treiber des Klimawandels zunächst schlüssig, birgt allerdings auch die Gefahr, anderweitig ökologisch relevantes Wissen zu ignorieren und die Umsetzung von multidimensionalen, transformativen Maßnahmen zu behindern (Moreno/Speich Chassé/Fuhr 2016). Ferner sind Lösungsstrategien wie die durch den IPCC und die IEA als kohlenstoffarme Technologie wieder ins Spiel gebrachte Atomenergie (IEA 2019; IPCC 2022), CO<sub>2</sub>-Kompensationsgeschäfte und dadurch verursachtes »Land Grabbing«, vermeintliche saubere Hochtechnologie (Crawford 2021) zur Erreichung der Energiewende oder auch das Erzeugen biogener Kraftstoffe fragwürdig und weisen darüber hinaus auf Problemverschiebungen im globalen Kontext hin. Das Konzept der planetaren Grenzen verdeutlicht hingegen die Komplexität globaler Systeme und benennt neun Indikatoren, die für die Bewahrung der Funktionsweise des Erdsystems berücksichtigt werden sollten. Die einfache Visualisierung globaler Zusammenhänge ist gut zu kommunizieren und intuitiv zu erfassen. Sie fördert das Problembewusstsein für die Endlichkeit der globalen Ressourcen und hilft, Problemverschiebungen – insbesondere in den globalen Süden – zu vermeiden.

Aus diesem Grund wird in diesem Kapitel das Konzept der planetaren Grenzen und dessen Anwendbarkeit im Zusammenhang mit dem politischen Ziel des klima- und ressourcenschonenden Gebäudebestands diskutiert.

## Die planetaren Grenzen als Leitplanken

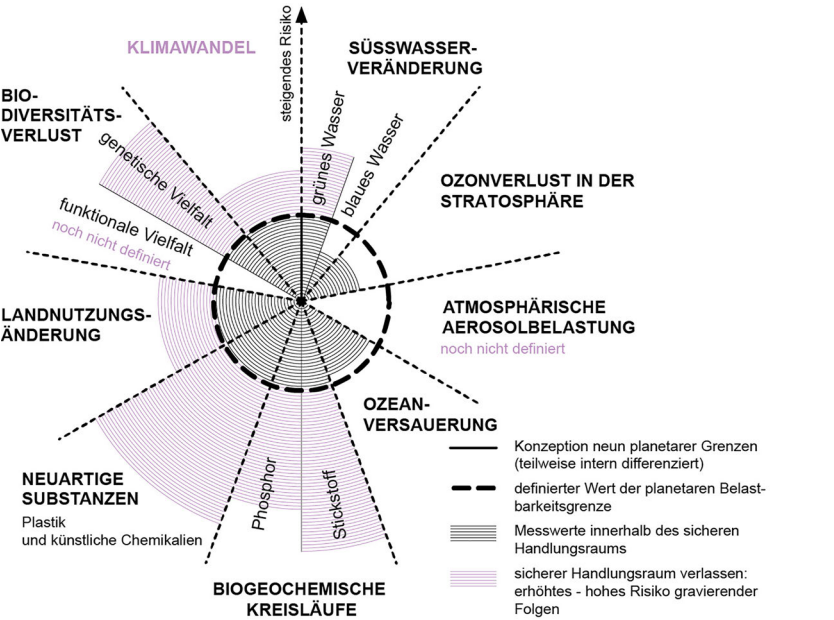
Die planetaren Grenzen »definieren entlang neun miteinander verbundenen Umweltdimensionen einen sicheren Handlungsraum für die Menschheit« (Gerten 2020), der sich am über 12.000 Jahre andauernden, klimatisch relativ stabilen Zustand des Holozäns orientiert. Die wissenschaftlichen Grundlagen wurden durch Rockström/Steffen/Noone, et al. (2009) formuliert und durch Steffen/Richardson/Rockström, et al. (2015) weiterentwickelt. Auf Basis einer Zustands- und Wirkungsanalyse biophysikalischer und biogeochemischer Systemzustände und Stoffkonzentrationen werden neun globale Prioritäten bestimmt und für deren Mehrzahl Kontrollvariablen, das heißt Schwellen- und Grenzwerte, definiert. Beim Überschreiten der planetaren Grenzen, steigt die Wahrscheinlichkeit, sogenannte Kipp-Punkte zu erreichen. Das Erdsystem kann sich in diesem Fall insgesamt abrupt ändern, sodass menschliche Entwicklung deutlich erschwert wird. Außerdem steigt das Risiko, die Resilienz des Erdsystems zu minimieren.

Der Begriff »planetare Grenze« wird sowohl für das Konzept<sup>1</sup> als auch für den definierten Wert der Belastbarkeitsgrenze verwendet. Sieben Aspekte der neun betrachteten planetaren Grenzen – Klimawandel, Biodiversität, Veränderung der Landnutzung, biogeochemische Kreisläufe und seit 2022 auch neuartige Substanzen und modifizierte Lebensformen (Plastik und künstliche Chemikalien) sowie pflanzenverfügbares (grünes) Wasser – werden bereits jetzt als kritisch, das heißt mit gravierenden Risiken für globale Umweltveränderungen, herausgestellt (Abbildung 10).

---

<sup>1</sup> Das Konzept der planetaren Grenzen formuliert vor diesem Hintergrund Abstände zu Zonen erhöhten Risikos für das Überschreiten dieser Kipp-Punkte (»Pufferabstände«) beziehungsweise Zonen erhöhten Risikos der Reduzierung der Resilienz mit der Absicht, einen holozän-ähnlichen Zustand des Anthropozäns zu erhalten (Dittrich/Limberger/Vogt, et al. 2021).

Abbildung 10: Schematische Darstellung der planetaren Belastbarkeitsgrenzen (BBSR, eigene Darstellung nach Wang-Erlandsson/Tobian/van der Ent, et al. 2022).



Die planetare Grenze des anthropogenen Klimawandels wird maßgeblich durch die Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre als Obergrenze für die Vermeidung von Klimawandelauswirkungen (IPCC 2021) beurteilt. Die atmosphärische Konzentration von CO<sub>2</sub> ist messbar und wird in den Berichten des Weltklimarates (IPCC 2019) ausgewertet. Sie lässt sich sowohl in Emissionsmengen als auch in Temperaturveränderungen der Erdoberfläche umrechnen<sup>2</sup> und bildete die Grundlage bei der Formulierung der Klimaziele von Paris. Klimaneutralität im Sinne der im Abkommen von Paris verwendeten Begriffe als »Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen aus Treibhaus-

2 Die Obergrenze der Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre beläuft sich auf 350 ppm (parts per million). Dies ist gleichbedeutend mit einer Stabilisierung der globalen Mitteltemperatur bei ca. 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau. Die Auswertungen von 2009 mit 387 ppm und 2015 mit 396,5 ppm übersteigen den Grenzwert deutlich, woraus sich ab 2015 eine jährliche Steigerung um 2–3 ppm ableiten lässt.

gasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken ...« (UN 2015) stellt damit »einen [...] definierten Zielzustand« (dena 2020: 17) dar<sup>3</sup>.

## Anwendbarkeit und Kritik des Konzepts der planetaren Grenzen

Angesichts der bereits eingetretenen regionalen Folgen des Klimawandels, die nicht nur ökologische, sondern auch erhebliche soziale Auswirkungen haben, bezeichnet der Soziologe und Transformationsforscher Christoph Görg (2016a) die Rede von einem »sicheren Handlungsraum für die Menschheit« als fragwürdig. Demzufolge werden die innerhalb des Konzepts der planetaren Grenzen formulierten Schwellenwerte, Kipp-Punkte, deren Zusammenspiel und der Fokus auf global aggregierte Werte innerhalb der Naturwissenschaften kritisch diskutiert (ebd.). Darüber hinaus sind bisher nicht alle Prozesse und Indikatoren mit belastbaren Grenzwerten hinterlegt, die ohnehin nur mit großen Unsicherheiten bestimmt werden können und von weiteren dynamischen Faktoren abhängig sind (ebd; Streissler 2016). Die »normative Implikation von Grenzen« (Görg 2016a: 242) zeigt darüber hinaus die grundsätzliche Problematik von politisch ausgehandelten Grenzwerten, da Wissen in der Regel unsicher und dynamisch ist, während konkrete Grenzwerte einen scheinbar sicheren Handlungsraum implizieren. Insbesondere das 2 °C-Ziel wird als Kompromiss zwischen wissenschaftlicher Diagnose und politischer Abwägung des Erreichbaren gesehen. Dieser Umstand verleitet unter Umständen dazu, noch vorhandene Puffer vollständig auszuschöpfen, oder kann im umgekehrten Fall zu einer fatalistischen Haltung führen, wenn definierte Schwellenwerte bereits deutlich überschritten sind.

Im Kontext sozial-ökologischer Transformationskonzepte wird die Herleitung des Konzepts der planetaren Grenzen auf Grundlage der Holozän- beziehungsweise Anthropozän-Debatte dahingehend kritisiert, dass globale, regionale und soziale Ungleichheiten zu wenig berücksichtigt werden (Görg 2016b; Wissen 2021; Malm/Hornborg 2014). Die Menschheit als Ganzes in die Verantwortung zu nehmen, obwohl in den vergangenen Jahrhunderten der weitaus größte Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den globalen Norden verursacht worden sind, scheint der Idee einer globalen Gerechtigkeit, wie es beispielsweise im Brundtland-Bericht formuliert worden ist, zu widersprechen. Wie soll mit

3 Wenngleich mit diversen Unsicherheiten, zum Beispiel in Bezug auf die Klimasensitivität, Kipp-Punkte mit unvorhersehbaren Auswirkungen usw.

den bereits verursachten Umweltschäden umgegangen werden? Auch das Pariser Klimaschutzabkommen bietet diesbezüglich keine Antwort und geht zunächst von einer gleichmäßigen Pro-Kopf-Verteilung des verbleibenden CO<sub>2</sub>-Budgets aus, ohne die historische Klimaschuld des globalen Nordens und deren Hauptverursacher in die Verantwortung zu nehmen.

Mit ihrer Missbilligung des globalen wachstumsorientierten Wirtschaftssystems greift die Wirtschaftswissenschaftlerin Kate Raworth (2018) das Konzept der planetaren Grenzen auf und ergänzt es um zwölf soziale Dimensionen, die aus den von der UNO formulierten Zielen für eine nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals) der Agenda 2030 abgeleitet sind. Somit reagiert Raworth auch auf die Kritik am Konzept der planetaren Grenzen und ergänzt dieses um die bisher fehlenden sozialen Aspekte: »Der Donut der sozialen und der planetaren Grenzen ist eine schlichte Visualisierung der beiden Grundbedingungen – der sozialen und der ökologischen Bedingungen –, die das Fundament des allgemeinen menschlichen Wohlbefindens bilden. Das soziale Fundament markiert die innere Grenze des Donuts und bildet die Grundlagen des Lebens, die niemandem vorenthalten werden sollten. Die ökologische Decke stellt die äußere Grenze des Donuts dar, die durch den Druck des Menschen auf die lebensspendende Erde in gefährlicher Weise überschritten wird. Zwischen diesen beiden Begrenzungen liegt der ökologisch sichere und sozial gerechte Bereich, in dem die Menschheit prosperieren kann.« (Raworth 2018)

Grundsätzlich eignet sich das Planetare Grenzkonzept dennoch, um die ökologischen Grenzen der Erde im Sinne eines Vorsorgeprinzips zu beschreiben.

## Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch

Seit den beiden Ölpreiskrisen der 1970er-Jahre ist in den Industrieländern eine Stagnation des jährlichen Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu verzeichnen. Da die Wirtschaftsleistung im gleichen Zeitraum jedoch weiterhin stark gewachsen ist, kann von einer relativen Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch gesprochen werden. Vor dem Hintergrund des Festhaltens an einem paradigmatischen Wirtschaftswachstum war eine relative Entkopplung bisher das erklärte Ziel europäischer und deutscher Umwelt- beziehungsweise Energiepolitik. Für diese Zielstellung war es ausreichend, auf indirekte Maßnahmen zur Reduzierung der Umweltwirkung

des wirtschaftlichen Handelns zu setzen, was in der Regel eine Verbesserung relativer Zahlen durch technikfokussierte Effizienz- und Konsistenzmaßnahmen verfolgt. Eine Reduzierung des Energiebedarfs pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche stellt aber keineswegs sicher, dass der *absolute* Umweltverbrauch reduziert wird. So ist der flächenspezifische Energieverbrauch von Gebäuden in den vergangenen Jahrzehnten zwar deutlich gesunken, der Gesamtverbrauch des Sektors bleibt aber auf unverändert hohem Niveau. Dies wird insbesondere deutlich, wenn der Heizwärmeverbrauch – der den größten Anteil des Gesamtverbrauchs einnimmt – klimabereinigt wird, also der verbrauchsreduzierende Effekt der milden Winter aus den vorliegenden Verbrauchsdaten der vergangenen Jahre herausgerechnet wird.

Die beiden Wirtschaftswissenschaftler und Rebound-Forscher Reinhard Madlener und Blake Alcott formulieren die Problematik indirekter Effizienzmaßnahmen in ihrem Sondergutachten »Herausforderungen für eine technisch-ökonomische Entkoppelung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum« für den Bericht der Enquete-Kommission »Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität« folgendermaßen: »[...] die relative Entkopplung alleine verursacht noch keine Umweltentlastung; die Umwelt »interessiert sich nicht« für bloße Verhältnisse, für Ressourcenverbrauch pro Euro, pro Kopf oder pro (nationalem) BIP. Es sei denn, eine Kausalität zwischen zunehmender Effizienz (auf Mikro- oder Makro-Ebene) und abnehmendem Ressourcenverbrauch ist nachgewiesen.« (Madlener/Alcott 2011)

Als wesentliche Ursache für die fehlende Wirksamkeit von Effizienzmaßnahmen gelten Rebound-Effekte, die im Fall von Gebäuden sowohl die Gebäudenutzenden als auch strukturelle Prozesse auf gesamtwirtschaftlicher Ebene betreffen. Ein wichtiger Faktor für das Auftreten von Rebounds auf Gebäudeebene scheint die fehlende Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen Technik und Nutzenden bei der Planung und Umsetzung von technikzentrierten Effizienzmaßnahmen zu sein. Dabei handelt es sich bei Gebäuden um soziotechnische Systeme – ein Erklärungsmodell, das bereits in den 1950er-Jahren durch das Tavistock Institute in London im Kontext der Organisationssoziologie etabliert wurde und in der Fachliteratur auch für Gebäude seit Jahren verwendet wird (Castles 1997: 110ff; Rohrer/Ornetzeder 2008: 19ff; FH Erfurt, IBIT, INIT Bautronic Institut 2007: 87ff.). Im Hinblick auf die makroökonomische, also gesamtwirtschaftliche Ebene hat bereits der britische Ökonom und Philosoph William Stanley Jevons im 19. Jahrhundert erkannt, dass Effizienzsteigerungen veränderte Produktions- und Konsummuster nach sich ziehen, die nicht zwangsläufig zu einer Reduzierung des Ressourcenverbrauchs

führen (Jevons Paradoxon). In der Regel werden Effizienzgewinne zur Produktionssteigerung und damit zum Wachstum eines Betriebs, eines Industriesektors oder einer ganzen Volkswirtschaft eingesetzt.

Da die beiden Ziele »Ressourcenschonung« und »Wirtschaftswachstum« in der Politik als wesentlich gelten, befindet sich nicht nur das Bauwesen angesichts einer dringend notwendigen Reduzierung von THG-Emissionen und des Ressourcenverbrauchs in einer dramatischen Orientierungskrise. Sowohl in der Postwachstumscommunity, als auch in der Rebound-Forschung setzt sich zunehmend die Ansicht durch, dass eine absolute Reduzierung des Umweltverbrauchs nur mit wachstumsvermindernden Maßnahmen erreicht werden kann, das heißt mit den immer öfter ins Gespräch gebrachten Steuern, Subventionsstreichungen sowie Caps und Budgets. Demzufolge erscheint auch das seitens der Politik propagierte »Grüne Wachstum« wenig erfolgversprechend. Wie der Sozial- und Wirtschaftswissenschaftler Tilman Santarius beschreibt, wird auch eine grüne Effizienzrevolution mit Rebounds einhergehen und die zunehmende Tertiärisierung der Wirtschaft von einer Verlagerung ressourcenintensiver Produktionsprozesse in den globalen Süden begleitet sein (Lange/Santarius 2018). Ferner können saubere, regenerative Energieträger nur mit einem hohen Ressourcenaufwand zur Verfügung gestellt werden. Der sogenannte »Return on Energy« wird zunehmend schlechter, je höher der Bedarf an regenerativen Energiequellen ist. Infolgedessen ist aus Sicht der Wissenschaft eine starke, absolute Entkopplung, also eine Abkehr von einem paradigmatischen Wirtschaftswachstum, dringend nötig, um die angestrebten Klimaschutzziele bis 2045 zu erreichen.

## Pro-Kopf-Budgetierung

Die Betrachtung der planetaren Grenzen sowie der Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch führt zu einem Vorschlag, der eine Budgetierung für die Bereiche Fläche, Material und Energie beziehungsweise THG zur Diskussion stellen möchte. Vorteil der Budgetierung ist die klare Definition der jeweiligen Zielkorridore mit entsprechenden Ober- und Untergrenzen. Die Frage, wie das global verbleibende CO<sub>2</sub>-Budget national verteilt werden kann, ist komplex. Noch komplexer ist allerdings die Frage, wie darüber hinaus auch Flächen und Material pro Kopf budgetiert werden können. Die Klimaziele im Rahmen des Pariser Abkommens adressieren nationale

Strategien zur Reduktion der THG-Emissionen<sup>4</sup>. Das Klimaabkommen fordert jedes Land dazu auf, einen fairen Anteil des Reduktionsfortschritts zu tragen. Bei den verschiedenen Berechnungsmethoden dieses Anteils wird vom Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) die Pro-Kopf-Allokation für die Berechnung des nationalen CO<sub>2</sub>-Budgets angewandt. Die Definition des Pro-Kopf-Ausstoßes ist die »Summe der Emissionen des Landes dividiert durch dessen Einwohner[zahl]« (Deutscher Bundestag 2007).

Jedem Menschen wird das gleiche Recht an Nutzung der natürlichen Ressourcen zugesprochen. Die Pro-Kopf-Verteilung schafft einen international vergleichbaren Wert und benötigt keinen Bezugspunkt wie relative Reduktionsziele (meist wird in Anlehnung an das Kyoto-Protokoll das Jahr 1990 als Bezugsjahr gesetzt). Während die Anzahl der Einwohner Betrachtung findet, wird die Verantwortung historischer Emissionen vernachlässigt, ebenso wie die wirtschaftliche Situation des Landes. Um eine Obergrenze an Emissionen wissenschaftlich und ethisch zu formulieren, schlug der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) 2020 die Einführung eines maximalen CO<sub>2</sub>-Budgets für Deutschland vor, um damit einen *»ausreichenden, angemessenen und gerechten Beitrag«* zu leisten (SRU 2022: 3). Um ein nationales CO<sub>2</sub>-Budget föderal umzusetzen, wird eine Übertragung auf Ebene der Länder und Kommunen diskutiert.

---

4 Da sich CO<sub>2</sub> als stetig aufsummierende Gesamtmenge über lange Zeiträume bilanzieren lässt, beziehen sich die Berechnungen auf Grundlage des IPCC auf reine CO<sub>2</sub>-Budgets.