

Zwei Seiten derselben Medaille

Rebounds und Wirtschaftswachstum

Rebound-Mechanismen tragen dazu bei, dass Umweltziele nicht erreicht werden. Gleichzeitig gehen sie mit Wirtschaftswachstum einher. Bedeutet dies, dass wir mit weniger Wachstum leben müssen, um Rebound-Effekte zu verhindern und damit Umweltziele zu erreichen?

Von Steffen Lange und Anne Berner

Die Eindämmung des Klimawandels erfordert eine Verringerung des Energieverbrauchs. Energieeffizienz ist daher ein zentrales Element von Strategien zur Minderung der Treibhausgasemissionen (IPCC 2019). In der politischen Diskussion wird Energieeffizienz als Allheilmittel zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Sicherung eines „grünen“ Wachstums gesehen (z.B. Europäische Kommission 2019). Während der Energieverbrauch in Deutschland in den letzten zehn Jahren leicht zurückgegangen ist, im Vergleich zum Jahr 2008 um 5,5% (BMWi 2020), bleibt diese Reduktion hinter der Produktivitätssteigerung (für Primärenergie um 18,1%) zurück. Als eine Erklärung dafür, wird das Rebound-Phänomen vorgebracht (Sorrell 2008). In der Literatur werden Rebound-Effekte als die unbeabsichtigten Folgen von Verbesserungen der Energieeffizienz bezeichnet. Sie beziehen sich auf Mechanismen, die das Einsparpotenzial reduzieren oder sogar komplett umkehren.

In diesem Artikel untersuchen wir die Frage, wie das Rebound-Phänomen mit Wirtschaftswachstum zusammenhängt. Dazu betrachten wir den Zusammenhang zwischen spezifischen Rebound-Mechanismen und der Höhe von Konsum und Produktion in den Theorieansätzen der Neoklassik und der Ökologischen Ökonomik. Hieraus geht hervor, dass Rebound-Mechanismen und Wachstum zusammenhängen. Vor diesem Hintergrund analysieren wir im dritten Schritt, wie Rebound reduzierende Politikmaßnahmen das Wachstum beeinflussen. Wir schließen mit Überlegungen, was dies für die Frage bedeutet, inwiefern wir unsere Wirtschaft in Zukunft unabhängig vom Wachstum gestalten sollten.

Rebounds und Wachstum

Das Rebound-Phänomen und Wirtschaftswachstum sind stark miteinander verbunden. Die zentrale Verbindung ist, dass eine höhere Effizienz bei der Nutzung von Energieträ-

gern zum Wirtschaftswachstum beiträgt. Dies wiederum impliziert einen höheren Energieverbrauch, sodass die Effizienzsteigerung selbst einen Anstieg des Energieverbrauchs auslöst (Madlener 2009). Auf Mikroebene sind Mechanismen, die das Einkommen der Haushalte oder die Produktion der Unternehmen beeinflussen, am wichtigsten für den Zusammenhang. Der sogenannte Einkommensmechanismus beschreibt den Umstand, dass Haushalte aufgrund energieeffizienterer Geräte Geld sparen, das sie für mehr Konsum ausgeben können: Wird die Glühbirne, der Kühlschrank, das Auto oder die Heizung effizienter, benötigt man weniger Energie und damit auch weniger finanzielle Mittel für dieselbe Leistung. Dieses Geld kann der Haushalt für eine zusätzliche Nutzung desselben Geräts oder derselben Dienstleistung (mehr Lampen oder längere Brenndauer der Lampen etc.) oder für den Konsum anderer Güter und Dienstleistungen verwenden. In beiden Fällen wird die Nachfrage (nach der Amortisation der Anfangsinvestitionen) erhöht, was das Wirtschaftswachstum antreibt. Dieser Effekt fällt kleiner aus, wenn das neue, energieeffizientere Gerät in der Anschaffung teurer ist. Auch auf der Unternehmensseite bezieht sich der in der Literatur meistgenannte Mechanismus auf die Verwendung der zusätzlich zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel. Unternehmen sparen durch den Einsatz von effizienteren Technologien in der Produktion Geld, das sie für andere Zwecke verwenden. Sie können davon weitere Investitionen finanzieren, die Gehälter der Angestellten erhöhen, die Profite der Eigentümer/innen steigern oder mehr in Forschung und Entwicklung investieren. Alle diese Verwendungszwecke erhöhen entweder die Nachfrage nach oder das Angebot von Gütern und Dienstleistungen und tragen damit zum Wirtschaftswachstum bei. Es gibt auch einige Rebound-Mechanismen, deren Effekte auf das Wirtschaftswachstum ambivalent sind. Beispielsweise kann eine energieeffizientere Produktionstechnologie zur Substitution von Arbeit durch Energie führen – die Auswirkung auf die Produktionshöhe ist hier zunächst unklar. Die meisten Effizienzsteigerungen dürften aber mindestens auch zu einem Rebound-Mechanismus führen, der entweder den Konsum oder die Produktion und damit das Wirtschaftswachstum steigern dürfte.

Auf makroökonomischer Ebene zeichnet sich ein ähnliches Bild ab; Effizienzsteigerungen, Rebound-Mechanismen und Wirtschaftswachstum sind eng miteinander verbunden. Dies zeigt bereits das erste Beispiel für Rebound-Effekte: Jevons' Paradoxon zu effizienteren Dampfmaschinen und Kohleverbrauch. Vor mehr als 150 Jahren stellte William Stanley Jevons die kontraintuitive Behauptung auf, dass die Einführung

energieeffizienterer Technologien im Kohlebergbau eher zu einem Anstieg als zu einer Verringerung des Energieverbrauchs geführt habe (Jevons 1866). Der Grund war, dass die neuen, effizienteren Dampfmaschinen bedeutend vielfältiger eingesetzt werden konnten. Dies ging nicht nur mit einer erhöhten Nachfrage nach Dampfmaschinen und einem Anstieg des Kohlekonsums, sondern auch mit Wirtschaftswachstum in vielen anderen Sektoren einher – damit trugen die neuen Dampfmaschinen zentral zur industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts bei (Perez 2010). Diese Zusammenhänge zwischen dem Rebound-Phänomen und dem Wachstum spiegeln sich in verschiedenen ökonomischen Theorien zum Wachstum und zur Energie wieder, werden aber sehr unterschiedlich in ihrer Bedeutung bewertet.

Wachstumstheorien und Effizienzsteigerungen

Aus Sicht von ökonomischen Wachstumstheorien sind Energieeffizienzsteigerung und Wirtschaftswachstum miteinander verknüpft. Denn geht man von einem gegebenen Energieangebot aus, dann bedeutet eine Steigerung der Energieeffizienz eine höhere Produktivität der Energie, sodass mehr produziert werden kann. Im Folgenden wollen wir kurz zentrale Theorieschulen und deren Erklärung von Rebound-Effekten auf der makroökonomischen Ebene gegenüberstellen. Dies sind (1) die neoklassische Sichtweise der Rolle der Energie für das Wirtschaftswachstum, und (2) Exergie-ökonomische Ansätze der Ökologischen Ökonomik.

Die neoklassische Ökonomie misst der Energie als Produktionsfaktor im Allgemeinen und damit auch der Energieeffizienz traditionell eine geringe Bedeutung bei. Basierend auf frühen Arbeiten von Solow (1957) wird argumentiert, dass aufgrund des geringen Kostenanteils von Energie in der Produktion, die Steigerung der Energieeffizienz zu wenig zusätzlichem Wirtschaftswachstum führt. Entsprechend wären auch die Rebound-Effekte gering.

Die Ökologische Ökonomik basiert ihre Überlegungen auf dem Konzept der *Exergie*. Exergie bezeichnet die Menge an nützlicher Arbeit, die ein bestimmter Energieträger theoretisch bereitstellen kann (Ayres et al. 2013). Im Gegensatz zur Neoklassik sehen die Ökologischen Ökonom/innen in Effizienzverbesserungen den primären Motor des Wirtschaftswachstums (Ayres et al. 2013). Die Logik ist, wie folgt: Der technologische Wandel erhöht die Umwandlungsrate von Exergie in nützliche Arbeit. In der Folge sinken die Kosten der Produkte, was zu einem Rückgang der Preise für Güter und Dienstleistungen und damit zu höheren Umsätzen führt. Dies führt sowohl zu steigenden Löhnen als auch zu steigenden Investitionen, die beide zu wirtschaftlichem Wachstum führen (Ayres & Warr 2010). Dieser Zusammenhang deutet auf einen sehr hohen Rebound-Effekt hin (Sorrell 2008).

Die unterschiedlichen Wachstumstheorien unterscheiden sich zwar deutlich in der Analyse, wie stark eine Energieeffi-

zienzsteigerung das Wachstum antreibt, sind sich jedoch über die Existenz eines Zusammenhangs einig: Effizienzsteigerungen führen sowohl zu Rebound-Effekten als auch zu Wirtschaftswachstum. Auf dieser Grundlage lässt sich im nächsten Abschnitt ableiten, was Politikmaßnahmen zur Reduktion des Rebound-Phänomens für das Wirtschaftswachstum bedeuten würden.

Rebounds verhindern, heißt Wachstum reduzieren

Möchte man sich der Frage nähern, wie Rebound-Effekte zu verhindern sind, so hilft es, sich zunächst mit der kontroversen Diskussion zu beschäftigen, welche Mechanismen als Rebound-Mechanismen zu bezeichnen sind. Dies beeinflusst entscheidend, wie groß der Rebound-Effekt ausfällt. Die Gretchen-Frage lautet: Zählt nur die direkte Kausalität von Energieeffizienzsteigerung zum Energieverbrauch oder zählen auch indirektere Zusammenhänge und Mechanismen?

Der Unterschied lässt sich an einem Beispiel erläutern: Wenn Unternehmen energieeffizientere Technologien in der Produktion einführen, sind diese oftmals nicht nur energieeffizienter, sondern auch arbeitssparender und ermöglichen eine höhere Produktionskapazität. All dies führt nach der Kostenamortisation zu einem höheren Angebot bei geringeren Kosten und somit zu Wirtschaftswachstum. Aber wie viel davon ist als Rebound zu bezeichnen? Zählt man den gesamten Einfluss der neuen Technologie auf Wirtschaftswachstum als Rebound-Effekt, dann ist dieser größer. Zählt man lediglich den Effekt, der direkt auf die Energieeffizienzsteigerung zurückzuführen ist, so ist der Rebound kleiner. Auf der Konsumseite gestaltet sich die Situation ganz ähnlich: Kauft man sich einen größeren Kühlschrank vor allem aufgrund der gestiegenen Energieeffizienz oder auch weil die Wohnungsgröße zunimmt, die Ansprüche steigen und die Kosten der Kühlschränke aufgrund gesteigerter Arbeitsproduktivität sinken? Je nachdem, welche Mechanismen man zum Rebound Phänomen zählt, fällt letzterer größer oder kleiner aus.

Welche Rebound-Mechanismen man miteinbezieht, bestimmt im Anschluss entsprechend auch, welche umweltpolitischen Maßnahmen als sinnvoll erachtet werden. Definiert man das Rebound-Phänomen im engeren Sinne, dann genügen traditionelle Maßnahmen zur Eindämmung. Zentrale Vorschläge sind beispielsweise, den Energiepreis durch eine Steuer entsprechend der Steigerung der Energieeffizienz zu erhöhen. Dann würde der Preis der Energiedienstleistung gleichbleiben, sodass der Rebound-Effekt im Durchschnitt nivelliert werden dürfte. Zählt man hingegen auch die mit der Energieeffizienzsteigerung einhergehende Erhöhung der Kapital- und Arbeitsproduktivität zu den Rebound-Mechanismen, so müssten weitreichendere Maßnahmen ergriffen werden. Interessanterweise gibt es hierzu kaum Literatur. Naheliegender wäre allerdings eine Reduktion der durchschnittlichen Arbeitszeit (bei vollem Lohnausgleich, aber eben keiner weiteren durchschnitt-

lichen Lohnsteigerung), um dem Anstieg der Arbeitsproduktivität und dem damit einhergehenden Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch entgegenzuwirken.

Wie stark man durch eine Verhinderung des Rebound-Phänomens neben einer Reduktion des Energieverbrauchs auch das Wirtschaftswachstum verringert, hängt von der Wahl dieser Politikmaßnahmen ab. Klar ist jedoch: Eine Reduktion des Wachstums findet immer statt, denn höhere Energiepreise und/oder eine Reduktion der Arbeitszeit bei vollem Lohnausgleich verringern aller Wahrscheinlichkeit nach auch das Wachstum. Die insbesondere aus dem höheren Energiepreis resultierenden Steuereinnahmen könnten natürlich genutzt werden, um staatliche Ausgaben zu erhöhen und dadurch wiederum das Wachstum anzukurbeln. Hierdurch würden allerdings weitere Energienachfrage und -verbräuche entstehen, was dem Ziel der Energieverbrauchsreduktion entgegensteht.

Rebound-Effekte und Wachstumsunabhängigkeit

Nun bleibt die Frage: Wächst die Wirtschaft denn überhaupt noch, wenn alle Rebound-Effekte verhindert werden? Diese zentrale Frage ist sozioökonomisch von großer Relevanz. Denn das Argument, dass wir uns um das Wachstum wenig scheeren sollten, solange die richtigen umweltökonomischen Politikmaßnahmen zu ökologischer Nachhaltigkeit führen, ist auf dem sozialen Auge blind. Verschiedene wichtige soziale Institutionen wie Beschäftigung (und damit das Einkommen der Mehrzahl der Menschen) und soziale Versicherungssysteme sind in ihrer derzeitigen Ausgestaltung abhängig vom Wirtschaftswachstum. Wenn eine konsequente Umweltpolitik ein Ende des Wachstums bedeuten sollte, dann müssten wir diese Institutionen wachstumsunabhängig gestalten (Petschow et al. 2018).

Zunächst ist die Antwort auf die Frage wohl: Ja, auch wenn alle Rebounds verhindert sind, kann die Wirtschaft noch wachsen. Denn auch wenn das Rebound-Phänomen breit definiert wird, gibt es immer noch andere Gründe für Wirtschaftswachstum, beispielsweise Arbeitsproduktivitätssteigerung, die unabhängig von Energieeffizienzsteigerung stattfindet, oder die Schaffung neuer Märkte. Gleichzeitig ist jedoch auch zu bedenken: Die Vermeidung aller Rebound-Mechanismen bedeutet noch lange nicht die Einhaltung planetarer Grenzen. Um das zu garantieren, bedarf es zusätzlicher Veränderungen. Neben technischen Lösungen bedarf es auch Suffizienzstrategien. Im Verkehr, im Güterkonsum, bei tierischen Produkten oder auch bei der durchschnittlichen Wohnraumgröße bedarf es einer Reduktion von Produktion und Konsum in Ländern des globalen Nordens, um beispielsweise das 1,5 Grad-Ziel einhalten zu können (Kuhnhenne et al. 2020). Hierzu benötigen wir entsprechende politische Rahmenbedingungen, wie absolute Verbrauchsgrenzen, sektorspezifische Investitionen, Ausstiegs- beziehungsweise Konversionsstrategien fossiler Industrien und vieles mehr.

Nimmt man die Vermeidung von Rebound-Effekten mit solchen weiteren ökologisch notwendigen Veränderungen zusammen, so kann es durchaus sein, dass wir uns auf eine nicht-wachsende, eine Postwachstumsökonomie vorbereiten müssen, unter anderem indem wir die oben genannten Institutionen vom Wachstum unabhängig gestalten.

Literatur

- Ayres, R. U./van den Bergh, J./Lindenberger, D./Warr, B. (2013): The underestimated contribution of energy to economic growth. In: *Structural Change and Economic Dynamics* 27: 79–88.
- Ayres, R. U./Warr, B. (2010): *The economic growth engine: How energy and work drive material prosperity*. Cheltenham, Edward Elgar.
- BMWi (2020): *Energieeffizienz in Zahlen 2019: Entwicklungen und Trends in Deutschland*. Berlin.
- Europäische Kommission (2019): *The European Green Deal. Technical Report 9*. Brüssel.
- IPCC (2019): *Summary for Policymakers*. In: Shukla, P. R./Skea, J./Slade, R./van Diemen, R./Haughey, E./Malley, J./Pathak, M./Portugal Pereira, J. (Hrsg.): *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Genf.
- Jevons, W. S. (1866): *The Coal Question; An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of our Coal-Mines*. In: *Fortnightly* 6/34: 505–507.
- Kuhnhenne, K./Costa, L./Mahnke, E./Schneider, L./Lange, S. (2020): *A Societal Transformation Scenario for Staying Below 1.5°C*. Berlin, Heinrich Böll Stiftung and Konzeptwerk Neue Ökonomie – Public Series Economic + Social Issues, Volume 23.
- Petschow, U./aus dem Moore, N./Pissarskoi, E./Korfhage, T./Lange, S./Schoofs, A./Hofmann, D. (2018): *Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen: Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition*. UBA Texte 89/2018. Dessau-Roßlau, Umweltbundesamt.
- Sorrell, S./Dimitropoulos, J. (2007): *UKERC review of evidence for the rebound effect: Technical Report 5: Energy, productivity and economic growth studies*.

AUTOR/INNEN + KONTAKT

Dr. Steffen Lange ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung. Er ist Ko-Leiter der BMBF-geförderten Nachwuchsforschungsgruppe *Digitalisierung und sozial-ökologische Transformation* und arbeitet im Projekt *ReCap*.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
Potsdamer Str. 105, 10785 Berlin.
Tel.: +49 30 88459427, E-Mail: steffen.lange@ioew.de

Anne Berner ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Statistik an der Universität Göttingen und arbeitet ebenfalls im Projekt *ReCap*. In ihrer Forschung beschäftigt sie sich mit der Rolle von Energie- und Ressourcenproduktivität für den Energieverbrauch.

Georg-August-Universität Göttingen,
Humboldtallee 3, 37073 Göttingen. Tel.: +49 551 3942605,
E-Mail: anne.berner@uni-goettingen.de

