

Effizienzpolitik muss Reboundeffekte eindämmen, um Klimaziele zu erreichen

ReCap Policy Brief 2

Florian Kern, Jan Peuckert, Steffen Lange,
Anne Berner, Christian Lutz,
Maximilian Banning, Lara Ahmann

Effizienzpolitik muss Reboundeffekte eindämmen, um Klimaziele zu erreichen

Deutschland hat sich verpflichtet, Treibhausgasemissionen signifikant zu reduzieren: bis zum Jahr 2030 um 55 Prozent gegenüber 1990 (Klimaschutzplan, 2050). Bis 2050 will Deutschland weitgehend treibhausgasneutral sein. Energieeffizienz ist hierfür ein zentraler Baustein. Die im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (BMWi, 2014) enthaltenen Maßnahmen sollten den Primärenergieverbrauch in Deutschland bis 2020 um 20 Prozent im Vergleich zu 2008 senken. Zwar dürfte dies wegen des Wirtschaftseinbruchs und der milden Witterung im Jahr 2020 mit minus 18,7 Prozent fast erreicht worden sein (BMWi 2021), allerdings ist völlig unklar, wie weitergehende Ziele bis 2030, nämlich laut Energieeffizienzstrategie 2050 eine 30-prozentige Reduktion im Vergleich zu 2008, erreicht werden können. Die vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) einberufene Expert/innenkommission zum Monitoring-Prozess »Energie der Zukunft« (2021) kommt deshalb in ihrer aktuellsten Stellungnahme zu dem Schluss, »dass die Ampel... im Bereich Energieeffizienz auf »rot« steht« (S. Z-5).

Auch wenn Energieeffizienzmaßnahmen vielfach die kostengünstigsten Möglichkeiten sind, CO₂-Emissionen zu reduzieren, schöpfen Haushalte oder Industrie ihre Potenziale nicht aus. Daher gibt es eine Reihe von Anreizprogrammen, die Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen fördern. Eine solche Förderung ist sinnvoll, um Anreize für Investitionen zu schaffen, ist aber gleichzeitig auch anfällig für Reboundeffekte. **Reboundeffekte sind unbeabsichtigte Folgen von Verbesserungen der Energieeffizienz, die das Einsparpotenzial entweder reduzieren oder im Extremfall sogar zu einem Mehrverbrauch führen.** Reboundeffekte untergraben die Effektivität von Investitionen in Energieeffizienz und vergrößern damit die Lücke zwischen Klimazielen und der Wirkung der eingesetzten Politikinstrumente. Zusätzliche Politikmaßnahmen sind nötig, um sicherzustellen, dass Investitionen in Energieeffizienz den Energieverbrauch in Deutschland absolut senken und damit einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele leisten.

Empfehlungen für eine effektive Energieeffizienz- und Klimapolitik

1. Es bedarf einer **klaren und zielgruppenspezifischen Kommunikationsstrategie zu Reboundeffekten**, die deren Existenz sowohl in Haushalten, der Industrie als auch auf makroökonomischer Ebene berücksichtigt und begründet, warum es notwendig ist, sie einzudämmen. Es sollte ein positives Narrativ entwickelt werden, das aufzeigt, wie politische Maßnahmen zur Eindämmung von Reboundeffekten zu gesellschaftlich erwünschten Ko-Benefits beitragen.
2. Die Förderprogramme zur Energieeffizienz in der Industrie sollten durch einen Policy Mix flankiert werden, der auch – aber nicht nur – eine Erhöhung der CO₂-Preise enthalten muss, um Reboundeffekte wirksam zu reduzieren und damit einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele zu leisten.
3. Es ist erforderlich, eine weitergehende **Transformationsstrategie** zu entwickeln, da Treibhausgasneutralität nicht allein durch Effizienzpolitik erreicht werden kann. Stattdessen ist ein Strukturwandel hin zu CO₂-freien Gütern und Industrien und eine absolute Entkopplung von Wachstum und Umweltwirkungen erforderlich. Da eine solche Entkopplung ungewiss ist, sollte die Transformationsstrategie an die **vorsorgeorientierte Postwachstumsposition** anknüpfen.

Problem: Reboundeffekte schmälern Energieeinsparungen von Effizienzinvestitionen und gefährden Klimaziele

Die Energie-Reduktionsziele sind nur durch Anstrengungen in allen Bereichen der Volkswirtschaft zu erreichen. Für die Industrie weist die Energieeffizienzstrategie 2050 eine Vielzahl an Maßnahmen auf (BMWi, 2019). Diese reichen vom EU-Emissionshandel und der nationalen CO₂-Bepreisung über Investitions- und Förderprogramme, Regulierung und Ausschreibungen bis hin zu informativen Instrumenten, Audits oder der Förderung von Effizienznetzwerken. Förderprogramme spielen dabei eine zentrale Rolle, obwohl die Amortisationszeiten von Effizienzinvestitionen häufig unter zwei bis drei Jahren liegen (Peuckert & von Andrian, 2019) und sich damit auch ohne Förderung betriebswirtschaftlich schon kurzfristig rechnen würden. Als Rechtfertigung der Förderung argumentiert das Bundeswirtschaftsministeri-

um, »dass Energieeffizienz nicht zum Kerngeschäft der [meisten] Unternehmen gehört« (BMWi 2019, S. 17) und daher zusätzliche Anreize nötig sind.

Während Investitionen in Energieeffizienz in Haushalten und Industrie zentral sind, um Klimaziele zu erreichen, werden die technisch möglichen Energieeinsparpotenziale in der Realität leider nicht erreicht. Eine Erklärung dafür sind Reboundeffekte – unbeabsichtigte Folgen von Verbesserungen der Energieeffizienz – die dazu führen, dass die erreichten Einsparungen oft niedriger ausfallen als das theoretische Potenzial (Sorrell, 2007). Reboundeffekte werden durch verschiedene Mechanismen ausgelöst, die das Einsparpotenzial entweder reduzieren oder im Extremfall sogar zu einem Mehrverbrauch führen (siehe Abbildung 1).

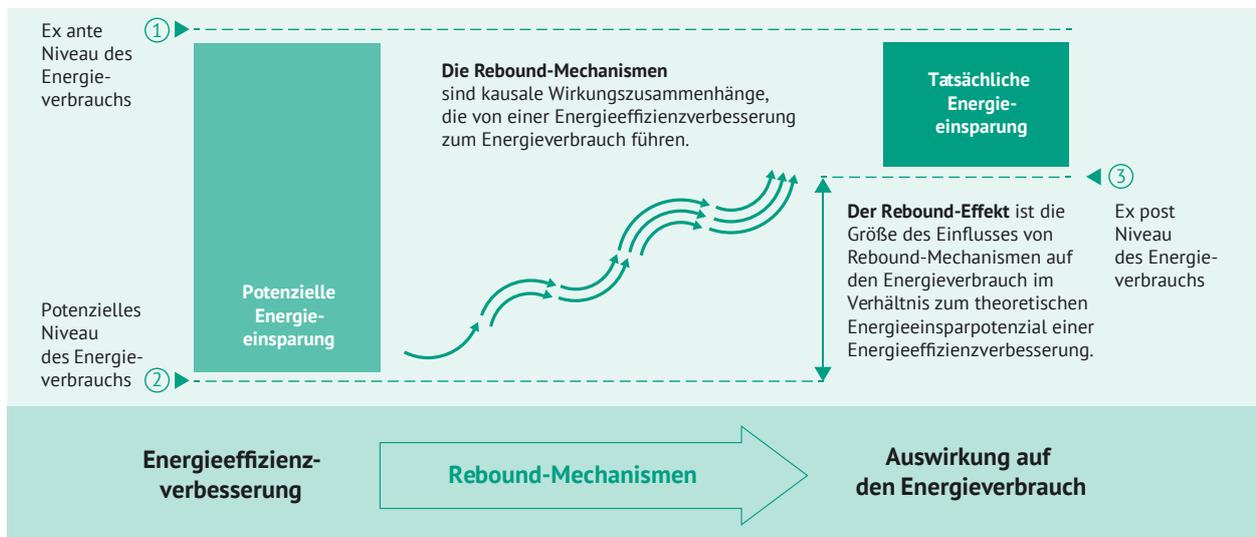


Abbildung 1: Was sind Reboundeffekte und welche Mechanismen lösen sie aus? (Lange et al. 2021)

Empirische Studien gelangen zum Ergebnis, dass Reboundeffekte sowohl in der Industrie als auch auf volkswirtschaftlicher Ebene nicht unbeträchtlich sind. Bezüglich der industriellen Produktion zeigen Publikationen etwa für die USA, China, Norwegen und Großbritannien substantielle Reboundeffekte in einer Höhe von 24 bis 75 Prozent (Bentzen, 2004; Grepperud & Rasmussen, 2004; Orea et al., 2015; Saunders, 2013). Auf der volks-

wirtschaftlichen Ebene gibt es inzwischen viele Studien mit unterschiedlichen Herangehensweisen (Stern, 2020). Diese schätzen die Größenordnungen von Reboundeffekten zwar sehr unterschiedlich ein – von niedrigen zweistelligen Werten bis hin zu Werten über 100 Prozent (Adetutu & Weyman-Jones, 2016; Jin & Kim, 2019; Zhang & Lawell, 2017), doch deutet dies darauf hin, dass Reboundeffekte in jedem Fall so groß sind, dass sie

in energiepolitische Überlegungen einbezogen werden sollten, da sie ansonsten die Erreichung der Klimaziele gefährden.

Studien zeigen, dass verschiedene Instrumente der Effizienzpolitik sich hinsichtlich ihrer Anfälligkeit für Reboundeffekte unterscheiden (Semmling et al., 2016). Die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß von Reboundeffekten bei Energieeffizienzmaßnahmen steigen, je schneller sich Effizienzinvestitionen amortisieren. Eine finanzielle Förderung solcher Investitionen verkürzt die Amortisationszeit und trägt so zu Reboundeffekten bei, da die eingesparten Mittel früher anderweitig investiert werden und damit einen Mehrverbrauch auslösen können. Dies ist betriebswirtschaftlich durchaus erwünscht. Nicht zuletzt deshalb ist die Förderung von Effizienzinvestitionen in der Industrie das bevorzugte Instrument des BMWi. Die Existenz von Reboundeffekten in Veröffentlichungen des BMWi wird entweder gar nicht oder nur am Rande erwähnt und ihre Auswirkungen auf die Effek-

tivität der eingesetzten Politikmaßnahmen werden nicht kritisch reflektiert. Mit Blick auf die politischen Ziele zur absoluten Energieeinsparung ist dies problematisch.

Allerdings gibt es bisher auch nur vereinzelte wissenschaftliche Erkenntnisse darüber, wie Reboundeffekte reduziert werden können. Über die allgemeine Forderung hinaus, Rebounds bei der Politikgestaltung angemessen zu berücksichtigen, liefert die ökonomische Forschungsliteratur bisher kaum konkrete Vorschläge. Absolute Mengengrenzungen (Caps) und steigende Energie- und CO₂-Preise werden als wirksame Instrumente gesehen, aber es gibt bisher keine detaillierten Empfehlungen ihrer konkreten Ausgestaltung oder Abschätzung ihrer Wirkung auf Rebounds. Da eine mögliche Erhöhung der Preise für Energie bzw. CO₂-Emissionen Fragen der sozialen Gerechtigkeit, der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und der politischen Akzeptanz aufwerfen, ist es wichtig, diese Aspekte bei der Gestaltung von Politik zu berücksichtigen.

Effizienzpolitik muss Reboundeffekte eindämmen, um Klimaziele zu erreichen

Reboundeffekte treten nicht nur in Haushalten, sondern auch in Unternehmen und auf makroökonomischer Ebene auf. Im Projekt »ReCap – Untersuchung der Rolle der Energie- und Ressourcenproduktivität für ökonomisches Wachstum und Entwicklung von politischen Instrumenten zur Eindämmung makroökonomischer Reboundeffekte« haben das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, die Gesellschaft für Wirtschaftliche Struktur- und Wirtschaftsforschung und der Lehrstuhl für Statistik der Universität Göttingen die Größenordnung dieser Effekte mit verschiedenen Methoden abgeschätzt.

Zum einen wurde der Reboundeffekt auf Unternehmensebene in verschiedenen Sektoren des verarbeitenden Gewerbes auf Basis von Unternehmensdaten geschätzt. Dazu wurde ein Benchmarking-Ansatz gewählt, der davon ausgeht, dass die Wettbewerbsposition der Unternehmen und damit relative Verbesserungen der Energieeffizienz entscheidend für den Energieverbrauch sind. Bei diesem Ansatz wird das Verhältnis von zwei Mechanismen analysiert: Einerseits sinkt in Folge einer

relativen Effizienzverbesserung der Energieverbrauch auf Unternehmensebene, da das effizientere Unternehmen weniger Energie pro Produktionseinheit benötigt. Andererseits verbessert das Unternehmen seine Wettbewerbsposition und steigert damit den Absatz, was zu einem höheren Energieverbrauch und damit zu einem Reboundeffekt führt. Die Analyse der Industriedaten weist im Schnitt auf einen signifikanten Reboundeffekt in allen Sektoren hin. Das jeweilige Ausmaß ist abhängig von der Erhöhung des Outputs sowie diverser Unternehmenseigenschaften. So führt eine gleichzeitige Erhöhung des Anteils der Ausgaben in Forschung und Entwicklung sowie der Löhne am Produktionswert oder des Anteils der erneuerbaren Energieerzeugung am Energieverbrauch zu einem geringeren Reboundeffekt. Eine anteilige Ausweitung von Auslandsumsätzen und Investitionen im Verhältnis zum Produktionswert erhöht den Reboundeffekt.

Zum anderen wurden die mit einer Steigerung der Energieeffizienz in der deutschen Industrie einhergehenden

Reboundeffekte mit Hilfe des makroökonomischen Modells PANTA RHEI abgebildet und quantifiziert. Die Höhe der Effekte variiert je nach Industriesektor. Im Durchschnitt betragen diese im Jahr 2030 13 Prozent (Berner et al., Manuskript). Der gesamtwirtschaftliche Reboundeffekt fällt mit 19 Prozent höher aus. Das liegt daran, dass durch die Effizienzsteigerung der Energieverbrauch und somit auch die Energiepreise zunächst sinken. Davon profitieren auch andere Akteure der Volkswirtschaft wie private Haushalte, die ihren Energiekonsum erhöhen. Die ermittelte Höhe der Effekte liegt im Vergleich zu ähnlichen internationalen Studien eher am unteren Rand.

Drittens beschäftigte sich das Projekt auch mit der Frage, wie Reboundeffekte mit Wirtschaftswachstum zusammenhängen. Sowohl die Analyse verschiedener ökonomischer Theorien als auch unsere ökonometrischen Schätzungen zeigen, dass Verbesserungen der Energieeffizienz zu Wirtschaftswachstum beitragen, was wiederum zu mehr Energieverbrauch führt. Dieser Wachstumsrebound beträgt nach unseren Schätzungen basierend auf der Odyssee-Datenbank zwischen 20 und 47 Prozent und macht es ebenfalls schwierig, absolute Reduktionsziele zu erreichen (Lange et al., Manuskript). Der Wachstumsrebound deutet auf einen Zielkonflikt zwischen der Verringerung der Reboundeffekte und dem politischen Streben nach Wirtschaftswachstum hin, da die Reduzierung der Reboundeffekte auch das Wachstum dämpft. Dies erfordert eine Politik, die über Green-Growth-Ansätze hinausgeht, um die notwendige Reduzierung des Energieverbrauchs zu erreichen.

Insgesamt zeigen unsere Analysen: Reboundeffekte treten nicht nur in Haushalten, sondern auch in Unternehmen und auf makroökonomischer Ebene auf und sollten daher bei der Ausgestaltung der Energie- und Klimapolitik berücksichtigt werden. In einer Situation, in der die derzeitigen Maßnahmen nicht ausreichen, um das Ziel von 55 Prozent Treibhausgasminderung zu erreichen (Prognos, 2020), führt auch schon ein »nur« ca. 20-prozentiger Reboundeffekt dazu, dass die Handlungslücke noch deutlich größer wird. Da gleichzeitig auch die Klimaziele auf europäischer Ebene gesteigert wurden und so absehbar auch für Deutschland verschärft werden müssen, bedarf es zusätzlicher Maßnahmen.

Im Projekt ReCap wurden daher in Stakeholderworkshops und Expert/inneninterviews politische Instrumente zur Eindämmung von Reboundeffekten entwickelt, diskutiert und bewertet. Unsere Modellierung zeigt, dass Reboundeffekte durch verschiedene politische Maßnahmen entgegengewirkt werden kann. Als flankierende Maßnahmen einer Effizienzsteigerung wurden jeweils eine CO₂-Bepreisung mit Rückvergütung der Einnahmen, eine Steuerreform, ein Reinvestitionsauflage der durch Energieeffizienz verursachten Einsparungen für Fördermittelempfänger sowie eine Verkürzung der Arbeitszeit modelliert. Alle Maßnahmen(-sets) sind in unterschiedlichem Ausmaß in der Lage, Reboundeffekte einzudämmen. Dabei variieren die gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Beschäftigung und Wertschöpfung. Eine CO₂-Bepreisung von bis zu 180 Euro pro Tonne CO₂-Äquivalent in Kombination mit einer Reduktion der EEG-Umlage und eine Steuerreform, die den Faktor Energie stärker und den Faktor Arbeit weniger stark besteuert, haben einen leicht negativen Effekt auf das Bruttoinlandsprodukt. Bei einer Verkürzung der Arbeitszeit mit teilweisem Lohnausgleich ist der negative Effekt etwas größer. Demgegenüber ist die Beschäftigungswirkung einer Arbeitszeitverkürzung positiv, während die anderen modellierten Maßnahmen hier kaum Effekte zeigen. Alle Maßnahmensets führen zu einer Reduktion des Endenergieverbrauchs; am deutlichsten ist dies bei der CO₂-Bepreisung mit Rückvergütung der Fall.

Nach Einschätzung von fünfzehn befragten Expert/innen aus Politik und Verwaltung, Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Industrie und Gewerkschaften ist bei der Flankierung von Effizienzförderung durch die reboundmindernden Maßnahmen mit Akzeptanzproblemen zu rechnen. Die Bereitschaft von Wirtschaft, Politik und Bürger/innen zur Bekämpfung von Reboundeffekten vermeintliche Einbußen in Wettbewerbsfähigkeit und Konsumkraft hinzunehmen, erschien den Expert/innen nicht ausgeprägt. Daher wurde die politische Machbarkeit von Preisinstrumenten als problematisch eingeschätzt, obwohl ihre Wirksamkeit und Praktikabilität positiv bewertet wurden. Dagegen galten Politikoptionen, die eine Verwendung der Effizienzgewinne einschränken, als weniger praktikabel. Insgesamt zeigt unsere Auswertung der Interviews, dass die Akzeptanz

von Maßnahmen gegen Rebounds durch mangelndes Problembewusstsein, insbesondere in Politik, Verwaltung und Industrie, und durch fehlendes Verständnis für die komplexen Zusammenhänge verringert wird. Reboundeffekte werden als relativ unwichtig und schwierig nachvollziehbar betrachtet. Laut unserer Auswertung sind die Gründe dafür eine stark von Fachbegriffen ge-

prägte Diskussion, die Komplexität des Phänomens, aber auch eine unzureichende Problematisierung im politischen Diskurs, die mit der Vermeidung unangenehmer Wahrheiten und falscher Schlussfolgerungen hinsichtlich einer vermeintlichen Unwirksamkeit von Effizienzpolitik erklärt werden kann.

Empfehlungen für eine effektive Energieeffizienz- und Klimapolitik

1. Klare und zielgruppenspezifische Kommunikationsstrategie zu Reboundeffekten entwickeln

Um die Akzeptanz für Maßnahmen gegen Reboundeffekte zu erhöhen, sollten zielgruppenspezifische Kommunikationsstrategien gemeinsam von Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Wirtschaft sowie Politik und Verwaltung entwickelt werden. Die Problematik sollte allgemeinverständlich erläutert, verschiedene Wirkungsmechanismen unterschieden und Zielkonflikte klar herausgearbeitet werden. Eine [Video-Animation](#) aus dem Projekt ReCap zeigt einen ersten Versuch,

das Thema aus dem Fachdiskurs heraus in ein breiteres Publikum zu bringen. Weiter ist erforderlich, eine breite gesellschaftliche Debatte über den Umgang mit Reboundeffekten anzustoßen. Die große Akzeptanz für Klimaschutzziele bietet dafür Anknüpfungspunkte. Mit der Adressierung von Reboundeffekten sollte ein positives Narrativ verbunden werden. Dabei könnte es hilfreich sein zu verdeutlichen, dass die »Abschöpfung« von Effizienzgewinnen mit gesellschaftlichen Ko-Benefits, wie einer gerechteren Einkommensverteilung, einer soliden Altersvorsorge oder einem höheren Zeitwohlstand verbunden werden kann.

2. Policy Mix zur Eindämmung von Rebounds in der Industrie erweitern

Die gesamtwirtschaftliche Modellierung zeigt, dass eine Steigerung der Energieeffizienz durch Fördermaßnahmen in Deutschland bis zum Jahr 2030 zu Reboundeffekten in einer Größenordnung von rund 20 Prozent führen wird. Weil die Effizienzförderung besonders anfällig für Reboundeffekte ist, muss sie von weiteren Maßnahmen flankiert werden. Insbesondere können Preisinstrumente bzw. Caps wie die nationale CO₂-Bepreisung und der EU-Emissionshandel Reboundeffekte signifikant reduzieren. Allerdings kann eine Rückvergütung der Einnahmen aus der nationalen Bepreisung über eine Senkung der EEG-Umlage dazu führen, dass die Stromnachfrage wiederum steigt. Ein weiteres Instrument könnte ein an die

Förderung gekoppeltes Reinvestitionserfordernis sein, das die teilweise Nutzung der eingesparten Energiekosten für zusätzliche Effizienzinvestitionen im Unternehmen verlangt. Auch eine Erhöhung der Energiesteuersätze mit der Inflationsrate bei gleichzeitiger Senkung der Lohnkosten könnte Rebounds begrenzen. Die Verschärfung der EU-Klimaziele eröffnet zudem aktuell ein Möglichkeitsfenster, um weitere Maßnahmen umzusetzen. Wichtig ist, dass die Maßnahmen auch mit Blick auf Reboundeffekte passend kombiniert und abgestimmt werden. Sie sollten darüber hinaus weder die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen einschränken, noch zu regressiven Verteilungswirkungen führen. Eine Pro-Kopf-Rückvergütung der CO₂-Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung wäre vor diesem Hintergrund der Senkung der EEG-Umlage vorzuziehen.

3. Transformationsstrategie zu Klimaneutralität auf Basis der vorsorgeorientierten Postwachstumsposition entwerfen

Langfristige absolute Einsparziele hin zur Treibhausgasneutralität können nicht allein durch eine Steigerung der Effizienz erreicht werden. Daher ist es zentral eine Transformationsstrategie für die deutsche Wirtschaft zu entwickeln, die einen Strukturwandel hin zu CO₂-freien Gütern und Industrien unterstützt. Die Nutzung von CO₂-freien Technologien wie erneuerbaren Energien darf dabei kein »Freifahrtschein« für erhöhten Energieverbrauch und den Verzicht auf Effizienzmaßnahmen sein, da auch sie mit negativen Effekten in anderen Umweltmedien verbunden sind, etwa durch Rohstoff- und Flächenverbrauch. Zudem

trifft der flächendeckende Ausbau erneuerbarer Energien teilweise auf Akzeptanzprobleme. Daher sollte »Efficiency first« Kernprinzip deutscher Energiepolitik bleiben.

Der beschriebene enge Zusammenhang von makroökonomischen Reboundeffekten und Wachstum im Kontext absoluter Reduktionsziele verdeutlicht das Dilemma einer Green-Growth-Strategie, deren Erfolg davon abhängt, dass ein absolutes Entkoppeln von Umweltverbrauch und Wachstum möglich ist. Da ungewiss ist, ob Energie-, Ressourcenverbrauch und Wachstum absolut entkoppelt werden können, sollte sich die Transformationsstrategie an einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition orientieren (Petschow et al., 2018). Sie rät aus einer Vorsorgeorientierung heraus dazu, dass wichtige gesellschaftliche Bereiche wachstumsunabhängiger werden müssen.

ReCap-Forschungsergebnisse im Detail (Auswahl)

Jan Peuckert, Nick von Andrian (2020):
Akzeptanzanalyse Rebound-begrenzender Politikmaßnahmen, ReCap Arbeitsbericht 4
<https://www.macro-rebounds.org/publikationen/>.

Lara Ahmann, Maximilian Banning, Christian Lutz (2021):
Zusammenstellung der Modellierungsergebnisse der Politikmaßnahmensets zur Vermeidung makroökonomischer Rebounds, ReCap Arbeitsbericht 5
<https://www.macro-rebounds.org/publikationen/>.

Literaturverzeichnis

- Adetutu, A., & Weyman-Jones, T.** (2016). *Economy-wide Estimates of Rebound Effects: Evidence from Panel Data*. The Energy Journal, Volume 37(Number 3).
- Bentzen, J.** (2004). *Estimating the rebound effect in US manufacturing energy consumption*. Energy Economics, 26(1), 123–134.
- Berner, A., Lange, S., & Silbersdorff, A.** (unveröffentlichtes Manuskript). *Relative Energy Efficiency, Competition and Rebound Effects in the Manufacturing Sector*.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie** (2021). *Stellungnahme zum achten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für die Berichtsjahre 2018 und 2019*.
URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/S-T/stellungnahme-der-expertenkommission-zum-achten-monitoring-bericht.pdf>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie** (2019). *Energieeffizienzstrategie 2050*.
URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.pdf>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie** (2014). *Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz*.
URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- Experten-Kommission zum Monitoring-Prozess »Energie der Zukunft«** (2021): *Stellungnahme zum achten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für die Berichtsjahre 2018 und 2019, Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart*
URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.html>
- Grepperud, S., & Rasmussen, I.** (2004). *A general equilibrium assessment of rebound effects*. Energy Economics, 26(2), 261–282.
- Jin, T., & Kim, J.** (2019). *A new approach for assessing the macroeconomic growth energy rebound effect*. Applied Energy, 239, 192–200.
- Orea, L., Llorca, M., & Filippini, M.** (2015). *A new approach to measuring the rebound effect associated to energy efficiency improvements: An application to the US residential energy demand*. Energy Economics, 49, 599–609.
- Lange, S. und Berner, A.** (unveröffentlichtes Manuskript), *The Growth Rebound Effect: A Theoretical-Empirical Investigation into the Relation Between Rebound Effects and Economic Growth*.
- Lange, S., Kern, F., Peuckert, J. & Santarius, T.** (2021). *The Jevons paradox unravelled: A multi-level typology of rebound effects and mechanisms*. Energy Research & Social Science, 74, 1-15.
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221462962100075X?via%3Dihub>
- Peuckert, J., & von Andrian, N.** (2019). *Dokumentation des zweiten Stakeholder-Workshops des Projekts ReCap: »Politische Maßnahmen zur Eindämmung von Rebound-Effekten«*, Berlin, 21. November 2019.
URL: https://www.macro-rebounds.org/app/download/8123877463/ReCap+SW2+Workshop+-+Dokumentation_offiziell.pdf
- Petschow, U., Lange, S., Hofmann, D., Pissarskoi, E., aus dem Moore, N., Korfhage, T., Schoofs, A., & Ott, H.** (2018): *Gesellschaftliches Wohlergehen innerhalb planetarer Grenzen: Der Ansatz einer vorsorgeorientierten Postwachstumsposition* (No. 89/2018; Texte, p. 194).
URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/vorsorge-orientierte-postwachstumsposition>
- Prognos** (2020). *Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgenabschätzungen 2030/2050*
URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.html>
- Saunders, H. D.** (2013). *Historical evidence for energy efficiency rebound in 30 US sectors and a toolkit for rebound analysts*. Technological Forecasting and Social Change, 80(7), 1317–1330.
- Semmling, E., Peters, A., Marth, H., Kahlenborn, W., & de Haan, P.** (2016). *Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden?* Umweltbundesamt.
- Sorrell, S.** (2007). *The Rebound Effect: An assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency*. UK Energy Research Centre London.
- Stern, D. I.** (2020). *How Large is the Economy-Wide Rebound Effect?* SSRN Electronic Journal.
- Zhang, J., & Lawell, C.-Y. C. L.** (2017). *The macroeconomic rebound effect in China*. Energy Economics, 67, 202–212.

Autor/innen & Kontakt

Dr. Florian Kern
Gesamtprojektleitung
Telefon: +49 30 884594-76
Florian.Kern@ioew.de

Dr. Jan Peuckert
Jan.Peuckert@ioew.de

Dr. Steffen Lange
Steffen.Lange@ioew.de

Anne Berner
anne.berner@uni-goettingen.de

Dr. Christian Lutz
lutz@gws-os.com

Maximilian Banning
banning@gws-os.com

Lara Ahmann
ahmann@gws-os.com

Redaktion

Richard Harnisch
kommunikation@ioew.de

Förderhinweis

Dieses Policy Brief entstand im Forschungsprojekt »Re-Cap – Untersuchung der Rolle der Energie- und Ressourcenproduktivität für ökonomisches Wachstum und Entwicklung von politischen Instrumenten zur Eindämmung makroökonomischer Rebound-Effekte«. Das Projekt ist Teil der Fördermaßnahme »Rebound-Effekte aus sozial-ökologischer Perspektive«, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Sozial-ökologischen Forschung (SÖF).

Förderkennzeichen 01UT1702

FONA
Sozial-ökologische Forschung



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Herausgeber

**Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
GmbH** (gemeinnützig)
Potsdamer Straße 105
D-10785 Berlin
Telefon: +49-(0)30 – 884 59 4-0
mailbox@ioew.de

Wissenschaftlicher Geschäftsführer: **Thomas Korbun**
Kaufmännische Geschäftsführerin: **Marion Wiegand**

Berlin, Februar 2021
@ioew_de
www.ioew.de