

„ERHÖHUNG DER RESSOURCENEFFIZIENZ: DIE PROBLEMATIK DES REBOUND-EFFEKTS“

J. Khrebtovich, T. Waitkewitsch¹ Studierende im

Studiengang technisch orientierte BWL
an der Universität Stuttgart

1. Einleitung

Eine der dringendsten Aufgaben der Gegenwart ist die Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz, die den Ressourcenverbrauch und somit die Ressourcenkosten senken, Treibhausgasen vermeiden sowie die Abhängigkeit von Importen fossiler Brennstoffe und anderer Ressourcen reduzieren lässt. Paradoxerweise führen die durch Effizienzsteigerung eingesparten Kosten dann zu weiterem Energie- und Ressourcenverbrauch. Dadurch wird auch die Umwelt mehr belastet. Dieses Paradox wird als Rebound-Effekt bezeichnet.[7]

2. Arten und Ursachen für die Entstehung von Rebound

Es sind drei Arten von Rebound-Effekten zu unterscheiden: direkte, indirekte und makroökonomische Rebound-Effekte.

Bei *direkten Rebound-Effekten* werden effizientere Produkte weniger sparsam bzw. mehr oder öfter genutzt.[7] *Indirekte Rebound-Effekte* kommen vor, wenn die Energiekosteneinsparung höher als die Energieeffizienz ist. Die dabei entstehenden Einspargewinne können für andere Produkte verwendet werden. Im Endeffekt ergibt sich ein höherer Energie- und Ressourcenverbrauch.[7] Falls eine technische Innovation einen gesamten Nationalen Wirtschaftsraum dazu veranlasst, ein bestimmtes Produkt mehr oder häufiger zu verwenden, ist von *makroökonomischen Rebound-Effekten* die Rede.[7]

Falls effizientere Produkte und Anlagen zu einem letztlich höheren Energieverbrauch führen als zuvor, ist dann von **Backfire** die Rede.[6]

Warum entstehen die Rebound-Effekte? Es gibt viele Gründe, warum es zu einem Rebound kommen kann, die in materielle, finanzielle und psychologische Rebound-Effekte kategorisiert werden können.[5]

Bei **materiellen Rebound-Effekten** werden folgende drei Arten unterschieden:

- *Embodied-Energy-Effekt*: Produktverbesserung erfordert oft finanzielle und materielle Investitionen. Und FuE-Prozesse verbrauchen ihrerseits Energie, ebenso wie die Gewinnung und Verarbeitung der in dem effizienteren Produkt enthaltenen Bauteile (z.B. Quecksilber bei Energiesparlampen statt Wolfram).[5]

- *Neue-Märkte-Effekt*: Es handelt sich um Kosten im Sinne von Ressourcenverbräuchen, die beim etwaigen Aufbau eines Marktes für die Effizienzverbesserung anfallen.[5]

- *Konsum-Akkumulations-Effekt*: Wenn verbrauchsintensivere Produkte nach dem Erwerb der effizienteren Produkte nicht entsorgt, sondern zusätzlich verwendet werden, dabei steigt der Ressourcenverbrauch in diesem Haushalt an.[8]

Finanzielle Rebound-Effekte enthalten: • *Einkommens-Effekt* kommt vor, wenn durch eine bestimmte Effizienzverbesserung Geld gespart werden kann, so dass das Produkt in seiner Nutzung kostengünstiger geworden ist.[4]

- *Re-Investitions-Effekt*: Effizientere Produktionsanlagen lassen Produkte mit weniger Ressourcen produzieren, die dann für die Ausweitung der Produktion oder andere Teile der Unternehmung eingesetzt werden können, so steigt der Ressourcenverbrauch.[1]

- *Marktpreis-Effekt*. Einkommens- und Re-Investitions-Effekte wirken gesamtgesellschaftlich und induzieren einen Preisverfall der effizienter gewordenen Ressourcen (Strom, Öl, Wasser etc.). Der Preisverfall kann dazu führen, dass neue Konsumenten in den Markt eintreten oder dass bereits bestehende Konsumenten die Verwendung der Ressource auf andere Sektoren ausweiten.[1]

¹ Die nachfolgenden Ausführungen geben die Meinung der Verfasser wieder, nicht der angegebenen Institution.

Psychologische Rebound-Effekte: • *Moral-Hazard-Effekt:* Technische Innovationen haben neben der Verbesserung der Leistungsmerkmale auch die des Symbolcharakters.[5]

• *Moral-Leaking-Effekt:* Sparsame Produkte können Verbraucher dazu verleiten, unter Umständen verschwenderisch mit Energie umzugehen.[5]

• *Moral-Licensing-Effekt:* Infolge der Effizienzsteigerung werden die freigesetzten Ressourcen für andere Produkte eingesetzt, die ihrerseits spezifische Ressourcen verbrauchen.[5]

3. Quantifizierung globaler Rebound-Effekte

Die Existenz der Rebounds und ihnen zugrunde liegenden Ursachen werden akzeptiert, doch die Größe dieser Effekte wird seit Jahrzehnten heftig diskutiert. Es werden mehrere empirische Studien durchgeführt, die sich aber auf einzelne Arten von Rebound-Effekten fokussieren, die überwiegende Aufmerksamkeit entfällt dabei auf direkte Rebounds.[5]

Es variieren auch Forschungsmethoden für einzelne Arten der Rebounds – direkte und indirekte Methoden, in Betracht gezogen werden Elastizitäten der Preise und der Nachfrage etc. Es ist immer schwer, in bestimmten Bereichen freigesetzte Ressourcen bestimmten Rebounds zuzuordnen.

Ein weiteres Problem ist die produkt- oder sektorspezifische Ausrichtung der Rebound-Forschung.[3,5]

Ein grundlegendes Problem ist das Fehlen einer einheitlichen Messgröße. Bekanntlich werden Leistungen in Kilometern, Tonnen, Joule etc. gemessen. Um alle Studien auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen, werden Geldeinheiten als Messgröße eingesetzt, was weiterhin sagen lässt, dass ökonomische Modelle nur finanzielle Rebounds abbilden.

Nur wenige Studien befassen sich mit Rebounds im globalen Maßstab, sie fokussieren sich eher auf einzelne Länder, Ländergruppen (z.B. OECD) oder Regionen (z.B. Europa). Zudem kommen in Betracht vorwiegend Industrieländer. So bleiben sog. **Leakage-Effekte** unberücksichtigt, d.h. Effekte außerhalb des Systems, die infolge Exporten und Importen von frei handelbaren Ressourcen entstehen und weltweite Belastung mit sich bringen.[4]

Eine große Lücke besteht in der Rebound-Forschung insofern, als es an Studien mangelt, die den Ressourcenverbrauch als Funktion von Effizienz, und den weltweiten Rebound untersuchen.[4]

Es sei noch erwähnt, dass in manchen Fällen sog. „graue“ Energie zur Herstellung energieeffizienter Produkte gebraucht wird, die unberücksichtigt bleibt. Als „graue“ Energie wird die Energiemenge bezeichnet, die für die Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes, auch der Vorprodukte benötigt wird. Die „graue“ Energie leistet einen Beitrag zu den Rebound-Effekten.[5]

4. Eindämmung von Rebound-Effekten

Der Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum – gemessen am BIP - und Ressourcenverbrauch ist die grundsätzliche Problematik, mit der sich der politische Entscheidungsträger konfrontiert sieht. Als eine Lösung zur Frage der Rebound-Effekte werden Entkopplungsmaßnahmen (Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch) vorgeschlagen. In Betracht kommen grundsätzlich direkte und indirekte Strategien.

Direkte Strategien enthalten Maßnahmen wie Caps, etwa absolute Obergrenzen des Ressourcenverbrauchs oder der Schadstoffemissionen [4], und die Besteuerung fossiler Energieträger bzw. die Beendigung von Subventionierungen.[4] Diese erhöhen die Preise für Ressourcen und führen deshalb zu einer verminderten Nachfrage. Eine weitere Maßnahme sei die Streichung von Subventionen für den Konsum oder die Produktion von fossilen Brennstoffen, die deren Preise erhöhen soll und auf diese Weise als Steuererhöhung wirkt.[4]

Indirekte Strategien setzen mehr auf erneuerbare Energien, nachhaltige Entwicklung und den Wechsel zum tertiären Sektor.[4]

Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass insbesondere direkte Strategien besser in der Lage sind, die Umweltbelastung zu reduzieren. Aufgabe der Politik ist neben der Gestaltung der Maßnahmen auch eine Gewichtung bezüglich der konträren Ziele Wirtschaftswachstum und Umweltschutz vorzunehmen.

5. Fazit und Ausblicke

Die Weltgemeinschaft hat sich zum Ziel gesetzt, Klimaveränderung zu vermeiden und Energieversorgungssicherheit zu schaffen. Diese Ziele sind ohne Energieeffizienzsteigerung nicht zu erreichen. Dabei treten aber Rebound-Effekte auf, zur Vergrößerung des Ressourcenverbrauchs und somit zur größeren Umweltbelastung führen können.

Die wissenschaftliche Forschung sollte intensiver am Thema arbeiten, um Gegenmaßnahmen beschließen zu können, die Auswirkungen der Rebounds auf die Umwelt mildern würden. Zudem sollten Wissenschaftler der Industrie- und Schwellenländer ihre Kooperation stärken, denn die Umweltbelastung und ihre Auswirkungen gehen über die Grenzen eines bestimmten Landes hinweg.

Rebound-Effekte und die Entkopplung des wirtschaftlichen Wachstums von der Energieeffizienz sollten mehr auf der wissenschaftlichen und politischen Ebene diskutiert werden. Zudem sind politische Maßnahmen zur ökologischen Modernisierung erforderlich.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Breakthrough Institute (Hrsg.) (2011), Energy Emergence. Rebound & Backfire as emergent Phenomena, Oakland, 2011, S. 5-21
2. Frondel, M. (2012), Der Rebound-Effekt von Energieeffizienz-Verbesserungen, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 62, 2012, 8, S.12-16
3. Greene, D. L.; Kahn, J. R.; Gibson, R. C. (1999), Fuel Economy Rebound Effect for U.S. Household Vehicles, in: The Energy Journal, 20, 1999, 3, S. 1-31
4. Madlener, R. und Alcott, B. (2011), Herausforderungen für eine technischökonomische Entkopplung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum unter besonderer Berücksichtigung der Systematisierung von Rebound-Effekten und Problemverschiebungen, Zürich 2011
5. Santarius, T. (2012), Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz. Impulse zur Wachstumswende 5, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH (Hrsg.), Wuppertal 2012
6. Sorell, S. (2007), The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency, auf den Seiten des UK Energy-Research-Centre (UKERC), <http://www.ukerc.ac.uk/Downloads/PDF/07/0710ReboundEffect/0710ReboundEffectReport.pdf>, Zugriff am 17.11.2013
7. Thomas, S. (2012), Energieeffizienz spart wirklich Energie – Erkenntnisse zum Thema „Rebound-Effekte“, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 62, 2012, 8, S. 8-11
8. Umweltbundesamt (2006), Wie private Haushalte die Umwelt nutzen – höherer Energieverbrauch trotz Effizienzsteigerungen, Auf den Seiten des Umweltbundesamts, <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3544.pdf>, Zugriff am 28.10.2013