



Energieeffizienzverbesserung und Verbraucherverhalten

Prof. Dr. Manuel Frondel

Leiter Umwelt & Ressourcen, RWI, und Ruhr-Universität Bochum

16. Oktober 2014

Energieeffizienzziele

- EU-Ziel: 20% Verbesserung der Energieeffizienz bis 2020.
- Energiekonzept: Klimaneutraler Gebäudebestand im Jahr 2050. Dazu ist eine Verdopplung der energetische Sanierungsrate von 1% auf 2% pro Jahr erforderlich.
- Energieeffizienz: Königsweg für Ressourcenschonung, mehr Klimaschutz, höhere Energiesicherheit und mehr Beschäftigung?

- Physik-Nobelpreis 2014 für die Erfindung von LED-Birnen.
- Nobel-Akademie: “Der Ersatz von Glühbirnen durch LEDs wird zu einer drastischen Reduktion des Stromverbrauchs für Beleuchtung führen.”
- Nach aller Erfahrung dürfte das ein Irrtum sein.
- Beispiel: Als Wolframglühbirnen in UK um 1900 eingeführt wurden, fürchteten viele EVUs einen Einbruch des Umsatzes, weil diese nur ein Viertel der Energie der Kohlefaserglühbirne benötigt.

- Tatsächlich stieg der Stromverbrauch für Beleuchtung stark an, in UK ebenso wie in anderen Industrieländern.
- Und dies nicht nur, aber auch wegen der durch die effizienteren Birnen ausgelösten Erhöhung der Nachfrage nach Licht (Rebound).
- Zwischen 1800 und 2000 erhöhte sich das BIP pro Kopf um den Faktor 15 (Einkommenseffekt).

- Im Vergleich zum Beginn der Industrialisierung sind die Haushalte wohlhabender, bewohnen größere Wohnflächen und haben daher eine größere Nachfrage nach Licht.
- Roger Fouquet, LSE, Peter Pearson, ICL (2006) Energy Journal: Die Pro-Kopf-Nachfrage nach Licht stieg zwischen 1800 und 2000 wesentlich stärker an als das BIP pro Kopf.
- Ein Grund: Der Preis für Licht reduzierte sich um den Faktor 3000 gegenüber 1800, u.a. weil die Energieeffizienz um den Faktor 1 000 gesteigert wurde.

Der direkte Reboundeffekt

- Rebound: Das Verbrauchsverhalten ändert sich infolge von Energieeffizienzverbesserungen.
- Dadurch wird weniger Energie eingespart, als theoretisch durch die Effizienzverbesserung bei unverändertem Nutzerverhalten möglich wäre.
- Klassisches Beispiel Individualverkehr: Nach dem Kauf eines neuen, effizienteren Autos kann die Fahrleistung steigen, weil die Kosten je 100 km geringer sind.
- Der direkter Reboundeffekt ist ein Preiseffekt.

Der direkte Reboundeffekt

- Größe des direkten Reboundeffekts ist je nach Anwendungsbereich unterschiedlich:
 - US-Individualverkehr: Bandbreite 3% bis zu 87% (West 2004).
 - Individualverkehr für Deutschland: 40-70% (FrondeI, Peters, Vance, 2008, Energy Journal; FrondeI, Ritter, Vance, 2012, Energy Economics, FrondeI, Vance, 2013, Energy Journal).
 - Raumheizung: 20-30% für Österreich (Haas, Biermayer, 2000). 25-31% für USA (Dubin, McFadden, 1984). Bandbreite: 0,6% bis 60% (Sorrell et al. 2009).

Der direkte Reboundeffekt

- Größe des direkten Reboundeffekts ist je nach Anwendungsbereich unterschiedlich:
 - Beleuchtung: 5% bis 12% für USA (Greening, Greene, Difiglio 2000:398),
 - 6% für Deutschland (Schleich, Mills, Dütschke, 2014)
 - BMBF-Projekt zu Reboundeffekt (2010-2013): ZEW, Fraunhofer ISI, RWI, ZIRIUS.

Der indirekte Reboundeffekt

- Der indirekte Reboundeffekt resultiert aus Kosteneinsparungen infolge von Verbesserungen der Energieeffizienz.
- Beispiel: Die eingesparten Benzinkosten nach dem Kauf eines effizienteren Autos werden für eine Flugreise ausgegeben.
- In der Summe kann der Energieverbrauch sogar steigen.
- Der indirekte Reboundeffekt ist noch wenig erforscht.

Der makroökonomische Reboundeffekt

- Beispiel: James Watts Dampfmaschine war effizienter als ihre Vorgänger.
- Rebound: Während auf der Ebene der einzelnen Maschine Energie eingespart wurde, ist der Energieverbrauch auf gesamtwirtschaftlicher Ebene explodiert (Stanley Jevons (1865) The Coal Question: Can Britain Survive?)
- Diese Erfindung hat das Wachstumspotential Großbritanniens erhöht und ein starkes Wirtschaftswachstum ausgelöst, mit dem ein enormer Verbrauch an Kohle einherging.

Der makroökonomische Reboundeffekt

- Es gibt keinen Konsens, was unter dem makroökonomischen Reboundeffekt zu verstehen ist.
- Wenn massive Energieeffizienzverbesserungen in Industrieländern dazu führen, dass die Energiepreise global signifikant sinken, könnte in anderen Ländern infolgedessen mehr Energie verbraucht werden.
- Der makroökonomische Reboundeffekt ist kaum erforscht: Er wird auf 26 bis über 100% veranschlagt, 4 von 10 Studien (Stand 2006) deuten auf backfire hin.

- Tilman Santarius (2014) Der Rebound-Effekt: ein blinder Fleck der sozial-ökologischen Gesellschaftstransformation, GAIA
- Langfristig sollte mit gesamtwirtschaftlichen Rebound-Effekten von mindestens 50 % gerechnet werden (Santarius 2014:116).
- Etliche Argumente deuten darauf hin, dass die Effekte darüber liegen dürften (SRU2011: 353, Santarius 2014:116).

- ⇒ Eine hinreichende Reduktion des Energieverbrauchs kann nicht mit einer Effizienzstrategie allein erreicht werden (Santarius 2014:116).
- ⇒ Effizienzstrategien sollten durch Suffizienz- und Lebensstilpolitiken komplementiert werden (Santarius 2014:116).

- Irrtum: Auch eine erfolgreiche Suffizienzstrategie zieht einen Reboundeffekt nach sich!
- ⇒ „There is no escaping the need to shift to cleaner sources of energy“ (Michael Shellenberger, Ted Nordhaus, co-founders Breakthrough Institute, New York Times, 8.10.2014.)

- Der Emissionshandel ist das von Ökonomen präferierte Klimaschutzinstrument.
- Zusätzliche Maßnahmen zur Senkung des Stromverbrauchs durch Effizienzverbesserung, wie Glühbirnenverbot oder Ökodesignrichtlinie, sind in Bezug auf Klimaschutz nutzlos.

- Eine Energieeffizienzpolitik, die Reboundeffekte ausblendet, ist nicht zweckdienlich (Martin Achtnicht und Simon Koesler, ZEWNNews September 2014).
- In den USA wird der Rebound in Höhe von 10% bei der Bewertung der Effektivität der CAFE (Corporate Automobile Fuel Efficiency) Standards berücksichtigt.
- Der Einbezug von Rebound sorgt für eine realistischere ex-ante Abschätzung von Energieeinsparungen und dem damit verbundenen Nutzen.