

Energiesparen durch Verhaltensänderung

Basiswissen-Dokument, Stand Januar 2018

1. Zusammenfassung

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Energie zu sparen. Am einfachsten und bequemsten ist dies mit technischer Energieeffizienz zu realisieren, wobei die bestehende, ineffiziente technische Einrichtung durch eine energieeffizientere ersetzt wird. Das bedingt meistens eine Investition. Schwieriger wird die Erzielung der freiwilligen Energieeinsparung durch die Änderung des Verhaltens. Dies ist sicherlich die nachhaltigste Lösung, aber auch die anspruchsvollste.

2. Energieeffizienz

Effektivität bezeichnet im Sinn von Wirksamkeit den Grad der Zielerreichung einer Aktivität¹ („das Richtige tun“: unter mehreren Optionen die beste wählen). Effizienz hingegen beschreibt das Verhältnis zwischen Nutzen und Aufwand („etwas richtig tun“: etwas auf die bestmögliche Art ausführen). Energieeffizienz bezieht sich also auf das Verhältnis von erzieltm Nutzen und eingesetzter Energie. Dabei können folgende verschiedenen Ebenen und Perspektiven unterschieden werden:

- die Betrachtung der Energieeffizienz in der gesamtwirtschaftlichen aggregierten Perspektive der markt-orientierten Ökonomie,
- die vorwiegend durch die Ingenieurwissenschaften geprägte Perspektive der Energieumwandlungseffizienz auf der Energieangebots- bzw. Energiebereitstellungsseite,
- die Endenergieeffizienz auf der Energienachfrageseite durch technische, institutionell-organisatorische oder strukturveränderte Massnahmen oder durch energiebewusstes Nutzungsverhalten,
- die versorgungsökonomische Endenergie- und Nutzenergieeffizienz, die zusätzlich den menschlich-körperlichen Energieaufwand in der meist unbezahlten Haushaltsproduktion mit einbezieht.

3. Hemmnisse – warum die Potenziale nicht realisiert werden

Obwohl zahlreiche Potenziale vorhanden sind, um Energie zu sparen, werden sie oft nicht realisiert. Der Grund dafür ist in verschiedenen Hemmnissen zu suchen, die im Folgenden dargestellt werden.

3.1 Wissen als Basis zum Handeln

Jacqueline Frick von der Professur für Mensch-Umwelt-Beziehungen an der ETH Zürich und Prof. Florian Kaiser von der Technischen Universität Eindhoven in den Niederlanden untersuchten anhand einer Studie Wissen als Basis zum Handeln.² Die Studie kommt zum allgemeinen Schluss, dass Personen mit hohem

¹ Wupperinst 2008

² Frick 2002

Wissen eher umweltgerecht handeln als Menschen mit geringem Wissen. Dieser Zusammenhang ist jedoch nicht sehr stark ausgeprägt und auch nicht immer eindeutig.

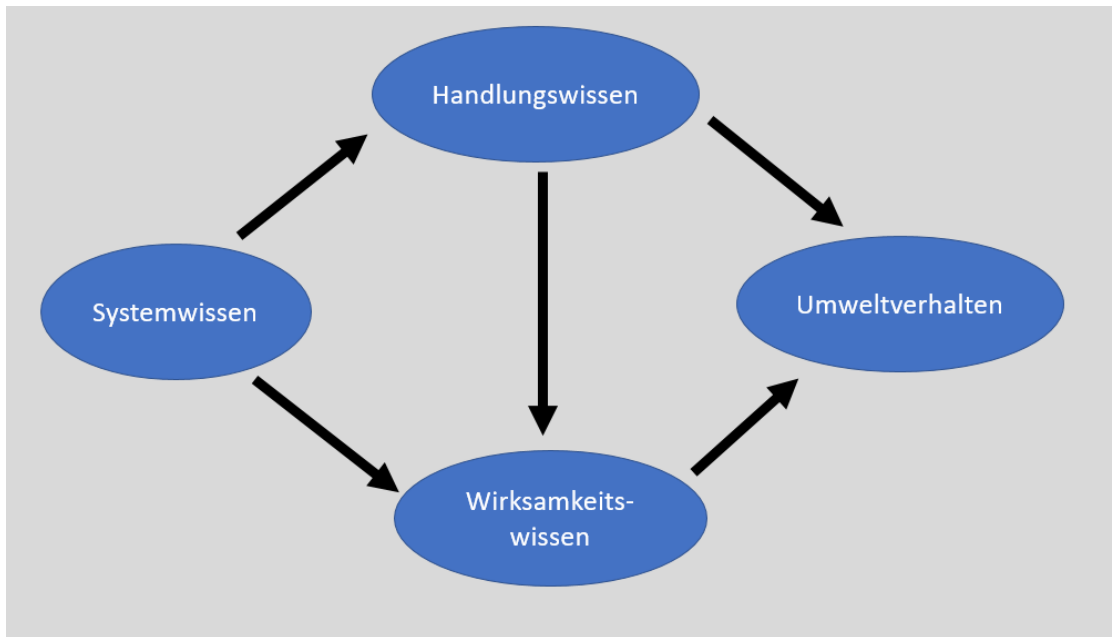


Abbildung 1: Schematische Darstellung möglicher Wirkmechanismen umweltbezogenen Wissens. Quelle: Frick 2002.

Wissenschaftler unterscheiden drei Arten von Umweltwissen³:

- abstraktes **Systemwissen**: Wissen über den Zustand und die Vorgänge in den Ökosystemen. Beispiel: Es ist bekannt, dass CO₂ für das Klima schädlich ist, dass es zwischen Energieverbrauch und Treibhauseffekt einen Zusammenhang gibt, dass Primärenergievorkommen weltweit ungleichmässig verteilt sind und die Schweiz stark vom Import von Energierohstoffen abhängig ist.
- praxisnahes **Handlungswissen**: Wissen über die Handlungsmöglichkeiten. Beispiel: Es wird der Schluss gezogen, dass der CO₂-Ausstoss durch seltenere Benutzung des Autos verringert wird.
- **Wirksamkeitswissen**: Wissen über die Wirksamkeit der Handlungsalternative. Beispiel: Erkenntnis, dass der Kauf eines neuen 3-Liter-Fahrzeugs sinnvoller sein kann, als das bisherige seltener zu benutzen, oder dass es wirkungsvoller ist, im Winter die Fenster für wenige Minuten weit zu öffnen, als das Licht in den Räumen abzulöschen, um Energie zu sparen.

Nicht alle drei Wissensarten haben den gleichen Einfluss. Abstraktes Systemwissen beispielsweise führt nicht unmittelbar zu umweltbewusstem Verhalten, bestimmt es aber über die anderen beiden Wissensarten mit. Kenntnisse über den Treibhauseffekt führen somit nicht direkt zum Autoverzicht. Sie können aber Interesse daran wecken, zu erfahren, wie der Treibhauseffekt vermindert werden kann. Das heisst, ob man etwas tut, hängt nicht zuletzt davon ab, ob man weiss, was man tun kann. Wirksamkeitswissen schliesslich führt dazu, dass Personen die effektivsten Handlungen ausführen.

³ Piskernik 2008

3.2 Hemmnisse der Privatkunden

Weitere Hemmnisse zur Umsetzung des Einsparpotenzials liegen auch bei den Verbrauchern selbst. Die meisten Privatkunden haben keine oder zu geringe Kenntnisse davon, was in ihrem Haushalt am meisten Energie benötigt und welche Massnahmen getroffen werden müssten, um den Verbrauch zu senken. Vielfach liegt es bei der ungenügenden Information und dem fehlenden Anreiz, dass effizientere Geräte nicht genutzt werden. Bei den meisten Geräteleieferanten handelt es sich um internationale Anbieter. Da nur ein geringer Teil mit einer Energieetikette versehen werden muss (Haushaltgeräte und einige Lampentypen), ist die Information bezüglich Effizienz meistens nicht transparent.

Oft sind es auch finanzielle Restriktionen, die eine grosse Relevanz für die mangelnde Umsetzung von Energieeffizienz-Massnahmen haben. Ein häufig genannter Grund ist, dass das entsprechende Kapital für Investitionen fehlt. Zudem stehen Energieeinsparinvestitionen oftmals in Konkurrenz zu anderen Investitionen (zusätzlicher Fernseher oder PC, etc.).

Wie das Beispiel Strom zeigt, ist die fehlende Transparenz des Energieverbrauchs ein weiteres Hemmnis:

- Strom ist „unsichtbar“ (keine Farbe, kein Volumen, kein Gewicht)
- Strom wird erst nach erfolgtem Verbrauch bezahlt
- Die Stromrechnung ist für viele schwer verständlich
- Strom kommt aus der Steckdose und steht scheinbar immer zur Verfügung

Preisänderungen haben nur einen geringen Einfluss auf die Stromnachfrage (geringe Preiselastizität der Nachfrage). Die Energiepreise sind oft (noch) zu tief, um Verhaltensänderungen auszulösen. Im Übrigen sind externe Kosten (z.B. zukünftige Verknappung von Primärenergien, saisonale Spitzenbelastungen) nicht vollständig internalisiert. Eine Ausnahme bilden z.B. Energiesteuern, CO₂-Emissionspreise in der EU oder bestehende Ansätze wie saisonale und tageszeitliche Preisdifferenzierung. Für institutionelle Immobilien-Investoren/-Eigentümer und somit auch für die Planer und Architekten gibt es kaum Anreize zur Einsparung, da die Betriebskosten auf die Mieter überwältigt werden können. Bei den meisten Mietern spielen die Energiekosten keine relevante Rolle im Haushaltsbudget.

Des Weiteren sind zusätzliche Trends zu berücksichtigen (siehe auch Basiswissen-Dokument „Einflussfaktoren auf die Stromnachfrage“):

- Die Anzahl der 1-Person-Haushalte in der Schweiz steigt (1980–2000: + 57,8 %). Der Pro-Kopf-Energieverbrauch ist in Einpersonenhaushalten deutlich grösser als in Mehrpersonenhaushalten.
- Die Wohnfläche, das Einkommen und die Komfortansprüche steigen.
- Die Anschaffungskosten für Elektrogeräte sinken.
- Zunehmende Geräteausstattung (Haushaltsgrossgeräte, Unterhaltungselektronik, etc.).

Grundsätzlich steigern diese Effekte trotz höherer Effizienz meistens den Energieverbrauch.

3.3 Hemmnisse bei KMU-Kunden und Grösstkunden⁴

Immer wieder wird festgestellt, dass das technisch-wirtschaftliche Energiesparpotenzial nicht realisiert wird. Die Potenzialangaben werden zwar seit Jahren wiederholt, trotzdem gibt es offensichtlich ein konstantes Missverhältnis zwischen dem technisch-wirtschaftlich Machbaren und der tatsächlichen Umsetzung.

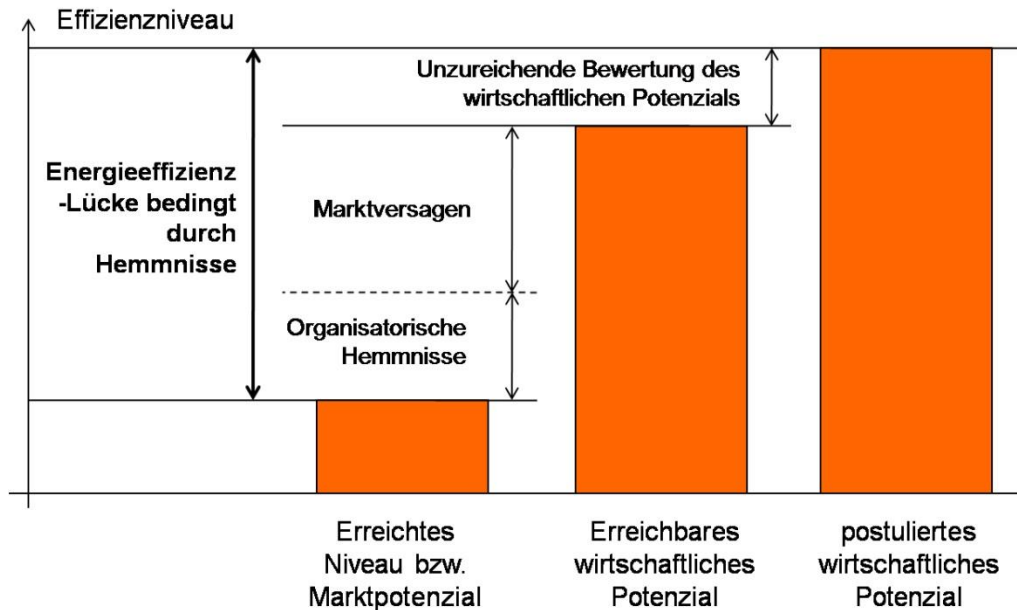


Abbildung 2: Erklärung der Energieeffizienz-Lücke. Quelle: Schmid 2004.

Die Ursache für die Energieeffizienz-Lücke wird in einer Reihe von Hemmnissen in den Unternehmungen gesehen (siehe Abbildung 2). Mögliche Erklärungsansätze sind im Folgenden aufgeführt.

3.3.1 Unzureichende Bewertung des wirtschaftlichen Potenzials

Bei der Berechnung des wirtschaftlichen Potenzials werden versteckte Kosten, die innerbetrieblich anfallen, typischerweise nicht berücksichtigt. Ebenso fällt die Risikobewertung des Kapitaleinsatzes bei Entscheidungen in der Realität strenger aus, als in Modellen und Analysen angenommen. Vor allem in kleinen und mittleren Unternehmen verhindert Kapitalmangel die Investition in wirtschaftliche Massnahmen. Schliesslich können die ausgewiesenen Massnahmen aufgrund der Heterogenität der Unternehmen nicht breit angewendet werden.

3.3.2 Marktversagen

Ein weiteres Hemmnis, das zur Energieeffizienz-Lücke beiträgt, ist das Marktversagen, das vorliegt, wenn der Marktmechanismus aus Angebot und Nachfrage nicht fähig ist, die Güter jenen Marktteilnehmern zuzuordnen, die sie am meisten wertschätzen. Dafür sind verschiedene Faktoren verantwortlich:

⁴ Schmid 2004

Externalitäten

Das sind Kosten oder Nutzen, die sich nicht direkt in den Marktpreisen von energieeffizienten Produkten widerspiegeln, sondern als externe bzw. soziale Kosten auf die Allgemeinheit übertragen werden. Dazu zählen z.B. Umweltkosten oder Subventionen. Sie nehmen nicht am Marktprozess teil. Sie zu steuern, ist Aufgabe der Politik.

Marktstrukturen

Sowohl in einem monopolistischen wie auch in einem oligopolistischen Markt gelingt es regelmässig einzelnen oder einer Gruppe von Teilnehmern am Markt, Standards in Bezug auf Preise und Produkte setzen zu können. Darüber hinaus wird die Preispolitik von Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) im öffentlichen Eigentum in einem gesetzlichen Rahmen ohne Marktöffnung häufig von Standort-, wirtschafts- oder sozialpolitischen Determinanten beeinflusst. Diese Situation basiert in der Energiewirtschaft regelmässig auf der Möglichkeit des direkten Zugriffs auf Erzeugung.

Unvollkommene Informationsbereitstellung

Vielen Unternehmen fehlt die Transparenz über Strom- und Energieverbrauch. Ausserdem fehlt das Fachwissen, um Potenziale zu detektieren und entsprechende Lösungen zu erarbeiten. Unternehmen sind für das Thema noch nicht sensibilisiert.

Asymmetrische Informationsverteilung

Zwischen dem Anbieter und dem Kunden besteht eine ungleiche Informationsverteilung betreffend die Energieeffizienz eines Produkts.

3.3.3 Organisatorische Hemmnisse

Schliesslich kann es in Unternehmen noch zu verschiedenen organisatorischen Hemmnissen kommen:

Split Incentives in Unternehmen

Unterschiedliche Abteilungen sind für die Investitionsplanung und Kostenrechnung zuständig. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn eine Abteilung eine Investition tätigt, ihr aber der Nutzen nicht direkt zufließt.

Prinzipal-Agenten-Problem in Unternehmen

Dies tritt auf, wenn z.B. auf Management-Ebene das Prinzip der Energieeffizienz zwar als wichtig erkannt ist, die Durchsetzung auf der produzierenden Ebene aber nicht gelingt. Mangelnde Energieeffizienz wird auf Produktionsstufe durch äussere Einflüsse legitimiert (z.B. Verweis auf Arbeitssicherheit), auch wenn diese nicht ausschlaggebend sind.

Konflikt von Einzel- und Unternehmenszielen

Stehen die Ziele der einzelnen Mitarbeiter im Widerspruch zu den Unternehmenszielen, geniessen die persönlichen Ziele eine höhere Priorität als die Unternehmensziele.

4. Suffizienz: Energiesparen durch Verhaltensänderung

Definitionsgemäss bezieht sich Energieeffizienz auf das Verhältnis zwischen erzieltm Nutzen und eingesetzter Energie. Der Nutzen wird demnach weiterhin angestrebt, die Frage ist lediglich, welches das effizienteste Mittel hierzu ist. Das Potential, weniger Energie zu verbrauchen, ist damit zwar vorhanden, doch mit bewusstem Verzicht auf die Anwendung werden erheblich grössere Einsparungen erzielt. Diese setzen jedoch eine Änderung im Konsumverhalten voraus.

4.1 Definition

Der Begriff „Suffizienz“ leitet sich vom lateinischen Wort „sufficere“ ab und bedeutet so viel wie „ausreichen, genügen“. Im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitsdiskussion wird die Angemessenheit des Einsatzes von Rohstoffen und Energie hinterfragt. Das Wuppertal Institut, das sich mit Forschung zu nachhaltiger Entwicklung befasst, definiert Suffizienz auch als die „Frage nach dem rechten Mass“⁵. Es geht demnach um Mässigung und Genügsamkeit, um Rationalisierung bis hin zum Verzicht. Der Aspekt der Freiwilligkeit steht dabei im Vordergrund und wirft letztlich die Frage auf, wie Menschen zum freiwilligen Masshalten motiviert werden⁶. „Wie viel ist genug?“ ist die Kernfrage der Suffizienz und spricht damit ethische und moralische Vorstellungen des Einzelnen und der Gesellschaft an.

4.2 Auswirkungen auf das Energiesparen

Effizienz hat zum Ziel, das Verhältnis von Output und Input zu maximieren, ohne aber den Output in Frage zu stellen. Mit suffizientem Verhalten hingegen wird neben der Mässigung auch die Option Verzicht in Betracht gezogen. Um auf dem Weg der Effizienz Energie einzusparen, muss Aufwand betrieben und in neue Technologien investiert werden, und es bleibt fraglich, ob die erwünschten Effekte eintreffen oder durch Rebound (vgl. Abschnitt 5.) zunichte gemacht werden. Die Beschränkung oder gar der Verzicht auf Güter und Dienstleistungen sind hingegen sehr effiziente Mittel, die Einspareffekte garantieren. Aber sind sie auch vom Konsumenten akzeptiert? Eine nicht repräsentative Umfrage der Strombranche mit Fokusgruppen-Diskussionen ergab im Jahr 2011, dass Einsparungen im Strombereich von der Bevölkerung durchaus befürwortet werden, aber nur unter der Voraussetzung, dass sie nicht am eigenen Leib spürbar sind. Eine der grössten Befürchtungen der Stromkonsumenten ist laut Umfrage, dass es zu Stromausfällen und Rationierungen kommen könnte. Strom wird als elementares Gut wahrgenommen, worauf man nicht verzichten will. Effizienz ja, Suffizienz nein lautet demnach die Antwort auf die Frage nach der Akzeptanz.

Das heisst jedoch nicht, dass die Gesellschaft nicht bereit ist, zu verzichten. Es ist eine Frage der Einsicht, des gesellschaftlichen Drucks, aber auch der Rahmenbedingungen, die einen Verzicht durchaus auch attraktiv machen können. Während Verbote in einer liberalen Gesellschaft auf wenig Akzeptanz stossen, kann das Setzen günstiger Rahmenbedingungen das Verhalten in die gewünschte Richtung beeinflussen. Als Beispiel sei der Ausbau des öffentlichen Verkehrs in der Schweiz genannt, der die Reduktion des Individualverkehrs begünstigt. Dabei überwiegen die Vorteile des öffentlichen Verkehrs so stark, dass der Verzicht auf das eigene Fahrzeug nicht einer Einschränkung, sondern einer Befreiung gleichkommt. Es stellt sich also die Frage, welche Alternativen dem Konsumenten geboten werden können. Fossile Brennstoffe und Strom

⁵ Wupperinst

⁶ Linz 2002

lassen sich durchaus austauschen, doch Klimaverträglichkeit und Energieeffizienz bedeuten bei vielen Anwendungen einen vermehrten Einsatz von Strom. Unter Beibehaltung von Wohlstand und Komfort bedeutet Suffizienz in diesen Fällen eine Erhöhung des Stromkonsums.

5. Rebound-Effekt

5.1 Definition

Mit Rebound (Englisch für Abprall) wird in der Energieökonomie der Umstand bezeichnet, dass das Einsparpotenzial von Effizienzsteigerungen nicht oder nur teilweise verwirklicht wird. Folgende Effekte sind zu unterscheiden⁷:

- Direkter Rebound: Eine Energiedienstleistung, die effizienter angeboten wird, wird dadurch billiger. Was billiger wird, wird stärker nachgefragt.
- Indirekter Rebound: Wer dank Effizienzsteigerung Energie und damit Geld spart, gibt das Geld für anderes aus, das ebenfalls Energie verbraucht.
- Allgemeiner Ausgleichseffekt: Die eingesparte Energie ist als zusätzliches Angebot auf dem Markt. Ein zusätzliches Angebot senkt den Preis, was die Nachfrage stimuliert. In anderen Worten: Was einer spart, verbraucht ein anderer.
- Transformationseffekt: Technische Effizienzsteigerungen verändern das Konsumverhalten, was sich auf Infrastrukturen, soziale Normen etc. auswirkt. Wird beispielsweise der Verkehr effizienter, verändern sich Siedlungsstrukturen, kleine Läden verschwinden und Einkaufszentren entstehen, was schliesslich wieder zu einem bestimmten Verkehrsverhalten zwingt.
- Führt die Effizienzsteigerung gar zu erhöhtem Verbrauch (das heisst zu einem Rebound-Effekt von über 100 %), spricht man von Backfire.

5.2 Beispiel

Ein Beispiel für Rebound ist die Einführung von Wolfram- statt Kohlefaser-Glühlampen im frühen 20. Jahrhundert. Diese verbrauchen für dieselbe Leuchtleistung nur ein Viertel so viel Energie. Als sie in Grossbritannien eingeführt wurden, fürchteten viele Elektrizitätswerke einen Einbruch des Umsatzes. Andere hingegen erkannten, dass das so verbilligte Licht nun einen Massenmarkt erobern könnte, und senkten die Preise. Sie lagen richtig: Der Stromverbrauch stieg (nicht nur, aber auch) wegen der effizienteren Lampen stark an.

5.3 Auswirkungen auf das Energiesparen

Zu Beginn des Lebenszyklus eines Guts oder einer Dienstleistung lassen sich Effizienzverbesserungen durch Vereinfachungen im Herstellungsprozess vergleichsweise einfach realisieren. Daneben führen ökonomische und wettbewerbliche Vorteile zu einer Zunahme der Effizienz, sodass diese zu Beginn ein fast schon natürlicher Vorgang ist. Mit voranschreitender Entwicklung des Produkts muss schon mehr Aufwand aufgebracht werden, um weitere Effizienzsteigerungen zu realisieren. Rebound-Effekte machen diese Steigerungen aus den genannten Gründen wieder zunichte, sodass die Frage gestellt werden kann, ob es sich über-

⁷ Herring 2000

haupt auszahlt, neben dem natürlichen Effizienzzuwachs weitere Anstrengungen vorzunehmen. Klar ist hingegen, dass Einsparpotenziale immer auch mit Blick auf Rebound-Effekte zu beurteilen sind und die Einsparungen demzufolge geringer ausfallen, als die Effizienz-Verbesserungen hoffen lassen. So wird zum Beispiel auch heute ein Teil der steigenden Energieeffizienz in der Beleuchtung durch hellere Beleuchtung wettgemacht.

6. Fazit

Die Hemmnisse hin zur Realisierung von Energieeinsparung sind gross und es wird sehr anspruchsvoll werden, dies in Zukunft markant zu ändern. Einsparungen werden heute vor allem dort erzielt, wo keine Komforteinbussen damit verbunden sind und die Realisation einfach, ohne grossen Aufwand zu bewerkstelligen ist (Quick Wins). Dass der gesellschaftliche Wandel dazu führt, dass freiwillig Komforteinbussen hingenommen werden, kann für bestimmte Zielgruppen angenommen werden – darauf weist die Sozialforschung hin. Dennoch ist der Verzicht auf Komfort aus heutiger Sicht für die Gesamtheit der Kunden wohl eher auszuschliessen. Interessant wird sein, ob allenfalls von gesetzlicher Seite solche Grundgedanken verankert werden resp. verankert werden können.

Um das Trägheitssystem „Mensch“ zu mobilisieren, benötigt es wohl in Zukunft neue Anreize, sei es finanziell, durch gesellschaftlichen oder allenfalls politischen Druck – sprich neue Regulatorien, die wiederum einen Grundkonsens zu Energieeffizienz- oder auch Verzicht-Zielen voraussetzen.

7. Quellenverzeichnis

- Frick 2002 J. Frick et al., Wissen - und doch nicht handeln, Studie über umweltbezogenes Wissen und Handeln, Umweltpraxis Nr. 30, S. 13-14, Juni 2002
- Herring 2000 H. Herring, Is Energy Efficiency Environmentally Friendly? Energy & Environment 11 (3), p 313-325, Mai 2000
- Linz 2002 M. Linz et al, Von nichts zu viel – Suffizienz gehört zur Zukunftsfähigkeit, Wuppertal Papers Nr. 125, Dezember 2002
- Piskernik 2008 L. Piskernik, Energieeffizienz: Entwicklung von psychometrischen Skalen zur Erfassung des Energiewissens und der Energieeinstellung, VDM Verlag, Saarbrücken, 2008
- Schmid 2004 C. Schmid, Energieeffizienz in Unternehmen, Eine wissenschaftliche Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten, vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2004
- Wupperinst www.wupperinst.org (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH)
- Wupperinst 2008 W. Irrek et al., Definition Energieeffizienz, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Juli 2008