

Zürich, 30 September 2007

Rationelle Energienutzung

Text zum SES-Vortrag vom 31. August 2007

Als erster Redner im Programmteil „Die Zukunft heisst Energieeffizienz“ versuche ich in den folgenden 20 Minuten den Begriff „Energieeffizienz“ so mit Inhalt zu füllen, dass die von Vielen in die Energieeffizienz gesetzten Hoffnungen erfüllt werden können und Aussagen wie „Wir befürworten Energieeffizienz, aber wir glauben nicht, dass sie signifikante Auswirkungen auf die Energienachfrage hat“ in Zukunft gegenstandslos werden.

Dazu wird aufgezeigt, dass der Begriff Energieeffizienz in verschiedenen Disziplinen und Kontexten ganz unterschiedlich verwendet wird, und am Beispiel von Szenariorechnungen für die Energienachfrage im Dienstleistungssektor illustriert, dass ein rein technisch orientiertes Verständnis des Begriffs kein Wegweiser in eine nachhaltige Zukunft ist. Neben der technischen Komponente - typischerweise Wirkungsgrade von Komponenten und Anlagen oder spezifischen Verbräuche von Geräten, Fahrzeugen und Gebäuden – sind dazu eine verhaltensbedingte Komponente – wie wird diese Anlage, dieses Gerät oder dieses Gebäude genutzt – und ein dritte Komponente, die sich auf die Quantität der Energiedienstleistungen bezieht (Menge, Suffizienz), notwendig. Ein guter Indikator, der alle diese Dimensionen beinhaltet, ist Energie/Person. Die vom ETH-Rat vorgestellten 2000 Watt pro Person sind ein Beispiel von vielen Versuchen, dieses Ziel zu quantifizieren. Der Bundesrat hat die 2000 Watt Gesellschaft als Leitbild für seine langfristige Energiepolitik genommen (Schweizerischer Bundesrat, 2002)

Eine zweite verwandte Dimension/Fragestellung betrifft die Natur der Massnahmen und die Bedeutung der verschiedenen Akteure für eine erfolgreiche Umsetzung der Massnahmen. In der aktuellen energiepolitischen Diskussion werden behördlich/staatlich verordnete technische Massnahmen häufig als der einzig wirksame Weg zur Ausschöpfung der Energieeffizienzpotentiale dargestellt. Dazu ist zu bedenken,

- dass der Staat, die Behörden zwar im Rahmen von bestehenden Gesetzen und Regulierungen gewisse Kompetenzen haben, dabei aber auch immer auf Verhältnismässigkeit und Kompatibilität mit Regulierungen in anderen Bereichen und an anderer Stelle achten müssen,
- dass die Akzeptanz bei den Akteuren auf allen Stufen eine Voraussetzung für eine weitgehende Umsetzung ist
- dass sich die Nutzung der technisch regulierten Komponenten, Geräte, Fahrzeuge und Gebäude einer staatlichen/behördlichen Einflussnahmen weitgehend entzieht und die „Menge der nachgefragten Energiedienstleistung“ in den meisten Fällen nicht nur nicht behördlich beeinflusst werden kann, sondern oft von anderer Stelle mit der Absicht die Gewinne zu erhöhen oder einen höheren Wohlstand zu generieren, gefördert wird. Gewisse kritische Ökonomen gehen noch einen Schritt weiter und stellen zur Diskussion, ob nicht gerade die technischen Effizienzverbesserungen zu einer Erhöhung der Menge führen würden. „Energy Policy“, eine renommierte wissenschaftliche Zeitschrift hat dazu im Jahre 2000 eine Sondernummer herausgegeben (Schipper, 2000/1, 2000/2).

Wir folgern daraus, dass für eine Entwicklung in Richtung einer nachhaltigen Zukunft eine Zusammenarbeit aller Akteure notwendig ist, die vom Staat und von den Behörden nicht verordnet werden kann, sondern auf einer freiwilligen Entscheidung dieser Akteure beruht. Dazu können Rahmenbedingungen beitragen, welche Anreize für eine solche Zusammenarbeit schaffen, wie z.B. die Entlassung aus der CO₂ Abgabe mittels Zielvereinbarungen oder mietrechtliche und steuerpolitische Anpassungen für eine Förderung der energetischen Gebäudesanierungen. Aber schliesslich bedingt es die Einsicht Aller und folgerichtig eine Verhaltensänderung und neue Prioritätensetzung bei Konsum-, Investitionsentscheiden.

Im Rahmen der Energieperspektiven des Bundesamtes für Energie wurden für den Dienstleistungssektor Szenariorechnungen durchgeführt, die zur Illustration der obigen Überlegungen in diesen zwei Dimensionen „freiwillig <-> verordnet“ und „Einsicht/Verhalten <-> technisch“ beizogen werden.

Energieeffizienz – rationelle Energienutzung

Mit einer kleinen „Google-Recherche“ erhalten wir einen ersten Überblick, wie „Energieeffizienz“ verstanden wird.

Der Begriff der Effizienz wird in verschiedenen Fachbereichen unterschiedlich verwendet:

- In der Volkswirtschaftslehre spricht man von Effizienz, wenn eine bestimmte Allokation von Ressourcen die Wohlfahrt aller Mitglieder der Gesellschaft maximiert.
- In der Physik ist die Effizienz gleichbedeutend mit dem Wirkungsgrad einer Maschine oder eines Prozesses.

Quelle: <http://effizienz.know-library.net/>

Im Projektmagazin <http://www.projektmagazin.de/glossar/gl-0816.html> findet sich dazu:

- Im technischen Sinne wird Effizienz in erster Linie als Wirkungsgrad verwendet: Das Verhältnis von abgegebener zu aufgenommener Leistung eines Systems.
- Für Unternehmen definiert die DIN EN ISO 9000:2000 Effizienz als das "Verhältnis zwischen dem erzielten Ergebnis und den eingesetzten Mitteln", wobei hier wohl meist monetär bewertete Messgrößen eingehen.
- Der umgangssprachliche Jargon drückt dies aus durch: "Die Dinge richtig tun" und grenzt dies gegen die Effektivität ab, die darin besteht, die "richtigen Dinge zu tun".

Energieeffizienz im Sinne der Volkswirtschaftslehre ist als Leitidee einer zukünftigen Entwicklung unbestritten. Inhaltlich („Wohlfahrt aller Mitglieder der Gesellschaft“) ist aber vieles offen und wie die praktische Umsetzung erfolgen soll, ist umstritten. Der technische Effizienzbegriff berücksichtigt nicht das wozu des Technikeinsatzes und schliesst im Allgemeinen den Menschen als Nutzer und Betreiber der Maschine, des Prozesses oder des Gebäudes aus. Ob dann immer das Richtige getan wird, muss aus einer anderen Warte beurteilt, respektive sichergestellt werden.

Mit dem Ziel etwas über das Verständnis von „Rationelle Energienutzung“ zu erfahren, nutzen wir Meyers Lexikon online <http://lexikon.meyers.de> und das elektronische Wörterbuch LEO <http://dict.leo.org>.

- rationell [lateinisch-französisch], vernünftig, auf Wirtschaftlichkeit bedacht, zweckmäßig.
- rationell (deutsch) = economic, economical, efficient, rational (engl.)
rationnel (franz.)
- rationnel (franz.) = vernunftbegabt, vernunftgemäß, vernunftmäßig (deutsch)
- economical (engl.) = billig, haushälterisch, ökonomisch, sparsam, billig im Gebrauch (deutsch)

Wir schliessen daraus, dass der Begriff „rationelle Energienutzung“ neben der technischen Energieeffizienz auch eine Verhaltenskomponente umfasst. Stichworte dazu sind „Raumtemperatur“ und „Standbyverluste“. Diese Verhaltenskomponente kann teilweise durch technische Massnahmen/Verbesserungen abgedeckt werden. Und auch die Energiedienstleistung oder die Mengenkomponekte werden mit „haushälterisch“ implizit hinterfragt. Als Stichworte können dazu die Wohn- und Bürofläche pro Person respektive pro Beschäftigte oder das Fahrzeuggewicht genannt werden. Auch dieser Aspekt kann teilweise durch einen gezielten Technikeinsatz abgedeckt werden. Schliesslich ist auch ein Thema, ob der Einsatz einer neuen Technologie eine alte Dienstleistung ersetzt (Substitution) oder eher als zusätzliche Dienstleistung betrachtet werden muss, wie z.B. bei gewissen e-Dienstleistungen (elektronische Zeitung, papierloses Büro, Videokonferenzen) oder der verschwenderische Einsatz z.B. von Geschirrspülern, wenn das leicht verschmutzte Geschirr von Hand warm vorgewaschen wird.

Früher oder später stellt sich dann die Frage, wie die Energieeffizienz oder die rationelle Energienutzung gemessen werden soll. Nicht ganz unbescheiden zitiere ich hier Mills (2003): „To define an energy efficiency indicator is not only a technical challenge, but also a prestructuring of the subsequent policy choice (Aebischer et al., 2003)“. Ins Deutsche übersetzt könnte das etwa heissen: Die Wahl eines Indikators für die Energieeffizienz ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern auch ein Hinweis für die strategische Ausrichtung der Energiepolitik. Am Beispiel des Schulsektors lässt sich das illustrieren: wird als Indikator der Energieverbrauch pro EBF verwendet, dann sind zur Erhöhung der Energieeffizienz energetische Verbesserungen der Schulgebäude notwendig; ist der Indikator jedoch durch den Energieverbrauch

pro Schüler definiert, wird tendenziell versucht werden, mehr Schüler in einer Klasse (Schulzimmer) zu unterrichten und am Schulgebäude selbst wird nichts verändert.

Als Mass für die technische Energieeffizienz werden meistens Verhältnisse Energie pro Menge (spezifischer Energieverbrauch) oder aber Wirkungsgrade in Prozenten verwendet, z.B.:

- kWh/m².Jahr für Gebäude oder Liter/100km bei Fahrzeugen, respektive
- 80% Wirkungsgrad bei Netzgeräten und eine Jahresarbeitszahl 3.5 (350% für Wärmepumpen).

Die Ökonomen verwenden Grössen, wie z.B. Energie/BIP (Volkswirtschaft), Energie/Umsatz (Betrieb) oder den Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten.

Ein Indikator, der neben der Technik auch die Verhaltens- und (im Falle der Schweiz mit einer relativ stabilen Bevölkerungszahl) sogar die Mengenkomponekte beinhaltet, ist der Energieverbrauch pro Person (Primärenergie- oder Endenergieverbrauch, mit oder ohne graue Energie).

Die gleiche Qualität (Berücksichtigung der drei Komponenten Technik, Verhalten und Menge) haben auch die Indikatoren CO₂ Emissionen absolut oder CO₂ pro Person. Beide sind ein gutes Mass für den Beitrag zur Klimaänderung. Aber die Klimaänderung ist nur eine Dimension des Energieproblems. Dass die CO₂ Problematik heute prioritär behandelt wird, ist statthaft, aber bei strategischen/längerfristigen Überlegungen sollte die Energienachfrage ins Zentrum gestellt werden.

Rationelle Energienutzung in den Szenarien des BFE am Beispiel des Dienstleistungssektors

Im Rahmen der kürzlich abgeschlossenen Perspektivarbeiten für das Bundesamt für Energie wurden vier Hauptszenarien durchgerechnet:

- Szenario I "Weiter wie bisher"
- Szenario II "Verstärkte Zusammenarbeit"
- Szenario III "Neue Prioritäten"
- Szenario IV "Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft"

Diese Szenarien sind charakterisiert durch die Wertvorstellungen der Individuen/Akteurgruppen/Gesellschaft und durch die Geschwindigkeit mit der Effizienzverbesserung „induziert“ durch freiwillige oder verordnete Massnahmen erzielt werden.

Die „Policy“-Szenarien II "Verstärkte Zusammenarbeit", III "Neue Prioritäten" und IV "Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft" unterscheiden sich primär durch die unterstellte Energiepolitik. Wir verwenden aber die Bezeichnung „Policy“- und nicht „Politik“-Szenarien um hervorzuheben, dass eine „verstärkte Zusammenarbeit“ oder „neue Prioritäten“ nicht durch die Politiker allein beschlossen werden können. „Es geht auch um gesellschaftliche Veränderungen, die durch energierelevante und andere politische Massnahmen angeregt, unterstützt und vielleicht konsolidiert werden können. Sie können aber nicht einfach beschlossen werden. Energiepolitische Entscheide können durchaus wesentliche oder vielleicht sogar entscheidende Impulse für eine gesellschaftliche Neuorientierung geben. Aber erst wenn diese gesellschaftlichen Prämissen „stehen“, kann darauf aufbauend ein entsprechendes politisches Szenario ausgestaltet werden“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 228).

Szenario II "Verstärkte Zusammenarbeit"

„Im Gegensatz zu früheren Perspektivarbeiten, wo sich die Untersuchungen fast immer auf die Auswirkung von hoheitlichen Massnahmen beschränkten, wird im Szenario II "Verstärkte Zusammenarbeit" die mögliche Wirkung von freiwilligen Massnahmen auf die Energienachfrage untersucht. Von staatlicher Seite sind gegenüber dem Referenzszenario im Wesentlichen nur die CO₂ Abgabe mit der Möglichkeit des Erlasses der Abgabe mittels eines Abschlusses von Zielvereinbarungen, der Klimarappen und eine ähnliche Abgabe im Elektrizitätsbereich vorgegeben. Die hoheitlichen Massnahmen im Referenzszenario werden nur unwesentlich verschärft.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 228)

„In Szenario II wird das Potential einer grösstenteils auf freiwilliger Basis beruhenden Energiepolitik ausgelotet. Es wird angenommen, dass die verschiedenen Akteure aus den Dienstleistungsbetrieben, aus der Energiewirtschaft und aus Politik und Verwaltung verstärkt zusammenarbeiten mit dem Ziel, die Energie-

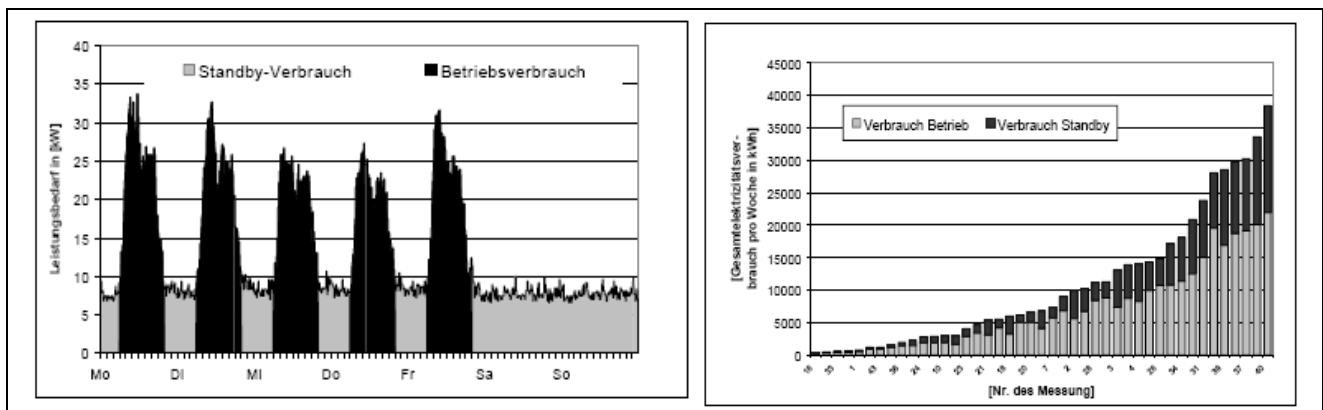
nachfrage und die CO₂ Emissionen gegenüber der Referenzentwicklung zu senken.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 15)

Im Dienstleistungssektor gibt es „... ein kurzfristig ohne wesentliche Investitionen ausschöpfbares Potential, das in der Grössenordnung von mindestens 10% liegt:

- nicht energieoptimales Verhalten, z.B. zu hohe Raumtemperaturen im Winter oder Reduktion der Innentemperatur durch Fensteröffnung – anstelle entsprechende Regulierung des Heizsystems,
- nicht energieoptimierter Betrieb der Geräte und Anlagen, z.B. Stichwort Standby-Verbrauch (auch von Gebäuden, Figur 1).

Die Ausschöpfung dieses Potentials und die zeitliche Wirksamkeit sind sehr stark von der Motivation der Betreiber und Nutzer abhängig.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 144). Den „weichen“ Massnahmen Schulung, Weiterbildung, Informationsvermittlung wird höchste Priorität gegeben. Das Ziel ist es, die Transaktionskosten für eine rationellere Energienutzung zu senken, so dass „die Geldscheine, die auf dem Boden liegen, gepflückt werden“.

Die verstärkte Zusammenarbeit erfolgt z.B. im Rahmen einer Organisation wie die EnAW. Neben CO₂ Reduktionszielen werden auch Ziele für die Energie- und die Elektrizitätsnachfrage vereinbart. Der Anreiz dazu erfolgt insbesondere durch die Energiewirtschaft, die ihre Versorgungsplanung und Tarifgestaltung aus „Least Cost Planning“-Sicht festlegt. Auf politischer und behördlicher Ebene wird eng zwischen dem Bund, den Kantonen und den Gemeinden zusammen gearbeitet.



Figur 1: Elektrische Leistung eines Bürogebäudes von Montag bis Freitag (links) und Stromverbrauch in 32 Bürobauten aufgeteilt nach Strombezug während und ausserhalb der Bürozeiten (rechts). Quelle: Menti, 1999.

Szenario III "Neue Prioritäten"

Szenario III ist charakterisiert einmal durch eine hohe Abgabe auf allen Energieträgern. Leitidee ist die ökologische Steuerreform, wofür sich in der Schweiz bei der heutigen politischen Konstellation noch keine Mehrheit findet. Ein Teil dieser Abgabe wird für die Finanzierung eines „Energieeffizienzprogramms“ eingesetzt. Noch nicht oder noch kaum rentable Massnahmen werden bis zur Erreichung der Rentabilitätsschwelle subventioniert.

Das zweite Merkmal von Szenario III ist die „best practice“ Strategie. „Wir verstehen unter „best practice“ den Einsatz der energieeffizientesten Technologien, die zu einem gegebenen Zeitpunkt unter bestimmten Rahmenbedingungen „marktfähig“ sind, d.h. keine unzumutbaren Zusatzkosten bedingen, respektive sich unter Berücksichtigung der Zusatznutzen über die Lebensdauer der Technologien und Massnahmen (Wärmedämmung, Fenster, Geräte, Anlagen) aus betriebswirtschaftlicher Sicht rechnen.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 136). Das beinhaltet implizit eine Verhaltensänderung bei Investitionsentscheiden.

„Was im Szenario II mit einer verstärkten Zusammenarbeit erreicht wurde, wird im vorliegenden Szenario III mit staatlichen Massnahmen durchgesetzt.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 151). Neben der Energieabgabe sind es insbesondere Mindestanforderungen für serienmässig hergestellte Komponenten, Geräte und Fahrzeuge, sowie Vorschriften für Neubauten für energetische Verbesserungen bei Sanierungen.

Szenario IV "Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft"

Im Szenario IV werden die den Szenarien II und III unterstellten Strategien kombiniert. „Die bereits im Szenario II thematisierte „verstärkte Zusammenarbeit“ aller für einen Energiewandel relevanten Akteure kommt auf globaler und nationaler Ebene voll zum Tragen. Die im Szenario III vorwiegend hoheitlichen Energieprogramme erfahren eine breite Akzeptanz und Unterstützung durch die Privatwirtschaft und die Zivilgesellschaft.

Dieser Wertewandel und die verstärkte Zusammenarbeit führen einerseits zu einer beschleunigten und verstärkten Ausschöpfung der in Szenario III bestimmten „best-practice“ Potenziale. Andererseits werden auf breiter Basis Betriebsoptimierungen durchgeführt, welche zusätzliche dauerhafte Effizienzverbesserungen von rund 10% bringen.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 164).

In Szenario IV wird auch eine veränderte Nutzung von neuen Technologien vorausgesetzt und die energetischen Auswirkungen eines auf Ressourcenschonung und Energieeffizienzverbesserung abzielenden Einsatzes von neuen Technologien untersucht.

„Bei den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) handelt es sich einerseits um die Auswirkung einer auf Energieeffizienz ausgerichteten Steuerung, Regulierung und Optimierung von Geräten, Anlagen, Systemen und Betriebsabläufen. Diese Anwendungen wurden im obigen Abschnitt Betriebsoptimierung behandelt. Bei der zweiten sehr viel komplexeren Frage geht es um die Auswirkung von IKT auf die Ausgestaltung und Organisation der Büroarbeitswelt und insbesondere auf den effizienten Umgang mit der Ressource „Bürofläche“. Aus der Umfrage¹ resultierte, dass sich der Flächenbedarf pro Vollzeitäquivalent Beschäftigte in den Büros infolge „Virtualisierung der Arbeitswelt“ bis 2035 um 18% reduzieren könnte.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 174).

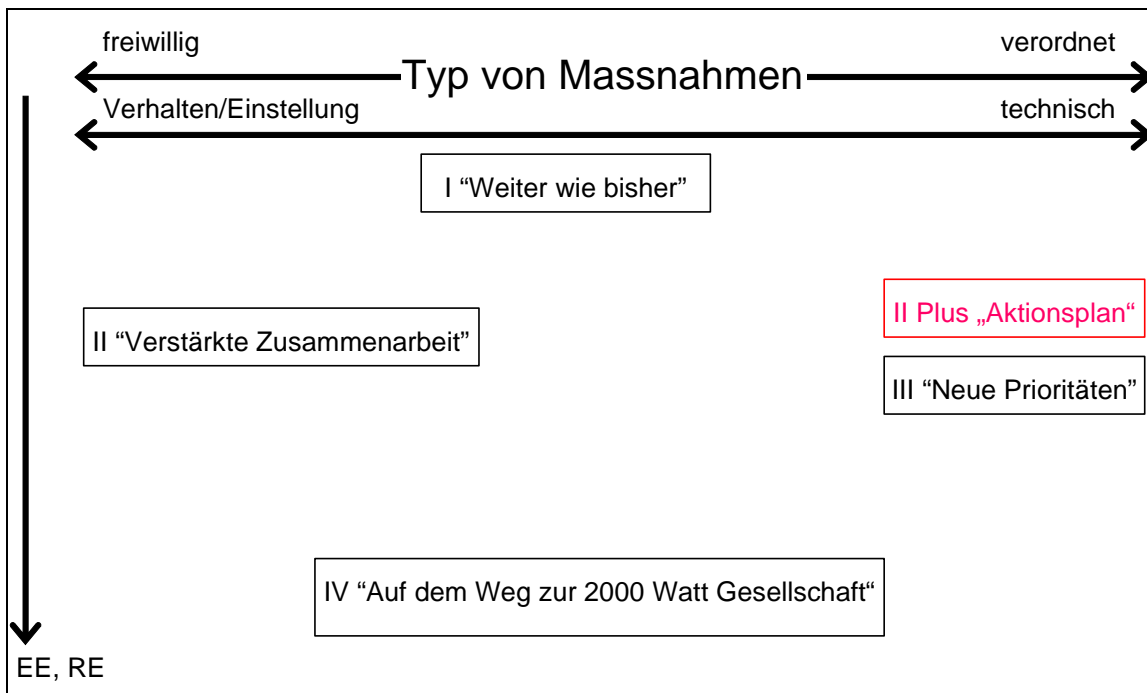
Im Szenario IV wird also die Mengenkomponekte (Energiebezugsfläche) als szenarioabhängige Grösse interpretiert. Es ist jedoch nicht, der Suffizienzgedanke, der hier zum Tragen kommt, sondern der gezielte Einsatz der neuen Technologien zur effizienteren Nutzung der Energiebezugsflächen.

Auch Weiterentwicklungen in der Pharmakologie, die zunehmend eine individuellere und nichtstationäre Behandlung von Patienten ermöglicht, können einen Einfluss auf die Mengenkomponekte haben. „Wir versuchen dieser erwarteten Entwicklung damit Rechnung zu tragen, dass sich der Flächenbedarf im Spitalbereich, der einen hohen spezifischen Energieverbrauch aufweist, leicht reduziert und dafür entsprechend der Flächenbedarf in der Unterbranche Pflege-, Alters- und Wohnheim wächst. Damit wird das stetige Wachsen der Spitalfläche gestoppt – nicht jedoch das Wachstum des gesamten Gesundheitswesens.“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 175)

Zusammenfassend sind in der nächsten Figur 2 die Szenarien I bis IV in einem Raum positioniert, der durch die Dimensionen „freiwillig <-> verordnet“, „Verhalten/Einstellung <-> technisch“ und „Energieeffizienz (EE) / rationelle Energienutzung (RE)“ aufgespannt ist. Szenario I liegt gegenüber dem heutigen Zustand und gegenüber dem Referenzszenario deutlich stärker auf der Seite „freiwillig“ und „Verhalten/Einstellung“. Energieeffizienz, respektive rationellere Energienutzung haben einen höheren Stellenwert als in der Referenzentwicklung. Szenario III ist im Gegensatz dazu deutlich stärker von staatlich verordneten, vor allem technischen Massnahmen geprägt als das Referenzszenario. Im Dienstleistungssektor liegen Energieeffizienz und rationelle Energienutzung auf einer vergleichbaren Stufe mit dem Szenario II. Szenario IV, die Kombination der beiden Ansätze in den Szenarien II und III liegt logischerweise zwischen diesen beiden Szenarien, was den Typus der unterstellten „Policy“ betrifft und deutlich darüber, was die Auswirkung auf rationelle Energienutzung und Energieeffizienz betrifft.

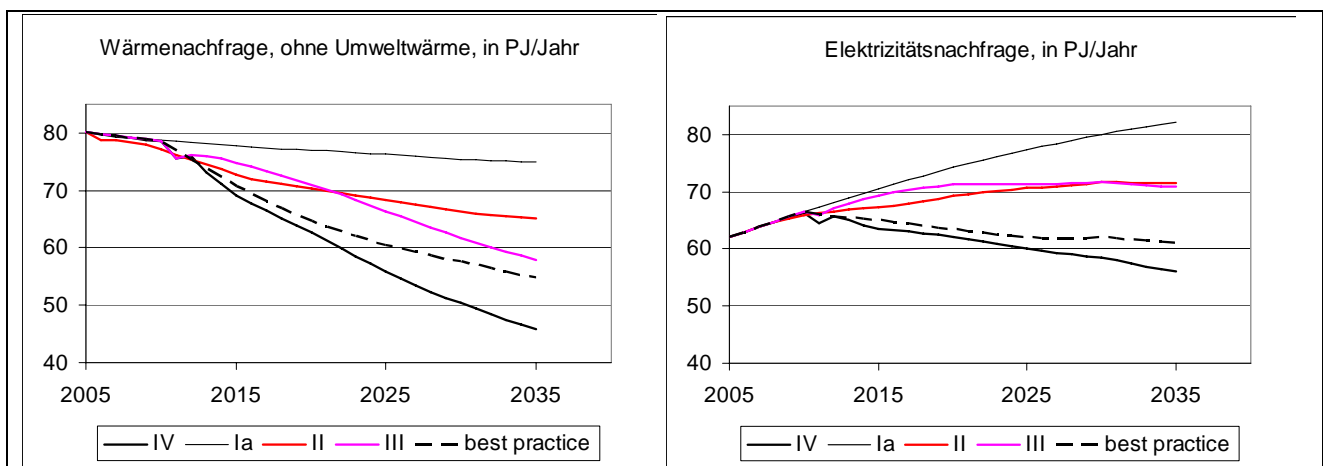
Ein hypothetisches Szenario II_Plus, das dem aktuellen Aktionsplan des Bundesamtes für Energie im Bereich der Dienstleistungen ähnlich ist, ist charakterisiert durch deutlich strengere staatliche Vorschriften als im Referenzszenario, aber ohne eine verstärkte Zusammenarbeit wie im Szenario II und ohne eine hohe Energieabgabe wie im Szenario III. Die zu erwartenden Energieeinsparungen dürften deshalb deutlich unter denen im Szenario III liegen.

¹ Kirchner, A., A. Ley und V. Rits, 2006. Auswertung I des Kompakt-Delphi-Prozesses. Thesen zur langfristigen Technologieentwicklung für das Szenario IV „Wege zur 2000-Watt-Gesellschaft“. Auswertung des Rücklaufs I. Arbeitsbericht, Basel, 7. Februar

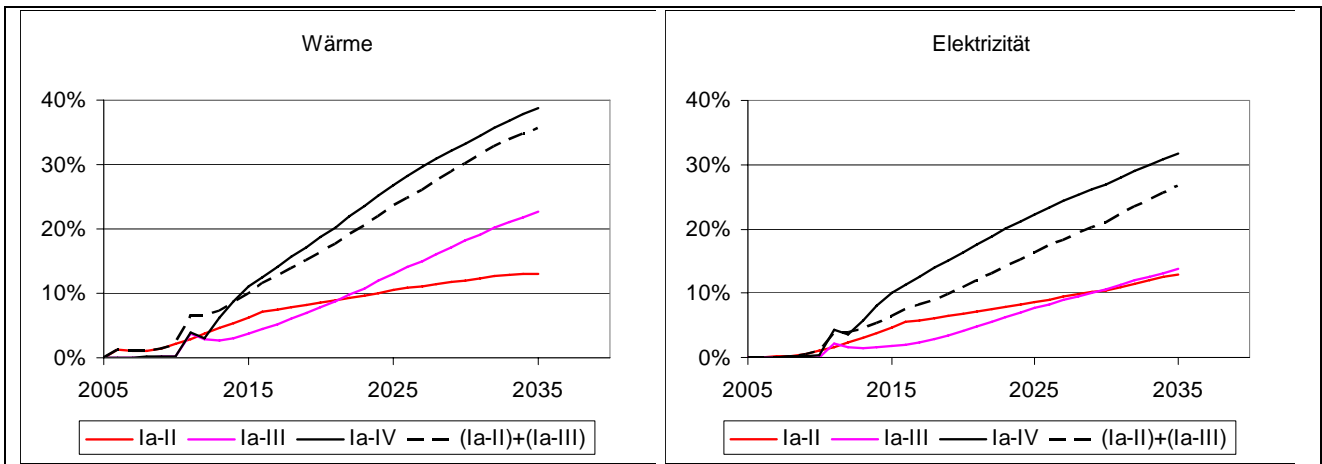


Figur 2: Position der Szenarien I bis IV im Raum, der durch die folgenden Dimensionen aufgespannt ist: „freiwillig <-> verordnet“ und „Verhalten/Einstellung <-> technisch“, welche den Typ der Massnahmen charakterisieren, und „Energieeffizienz (EE) / rationelle Energienutzung (RE)“, welche die Stärke der Wirkung der Massnahmen aufzeigt.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Dienstleistungssektor (Figur 3 und 4) zeigen, dass unter Voraussetzungen wie im Szenario II „verstärkte Zusammenarbeit“ die Wirkung von freiwilligen Massnahmen durchaus in der Grössenordnung von hoheitlich vorgeschriebenen Massnahmen wie in Szenario III liegen kann. „Szenario IV ist eine Kombination der Ideen der Szenarien II und III: anspruchsvolle hoheitliche Massnahmen werden mit freiwilligen Massnahmen ergänzt und umgesetzt. Die Wirkung ist überzeugend: der 2000 Watt Pfad wird erreicht“ (Aebischer und Catenazzi, 2007, S. 230)

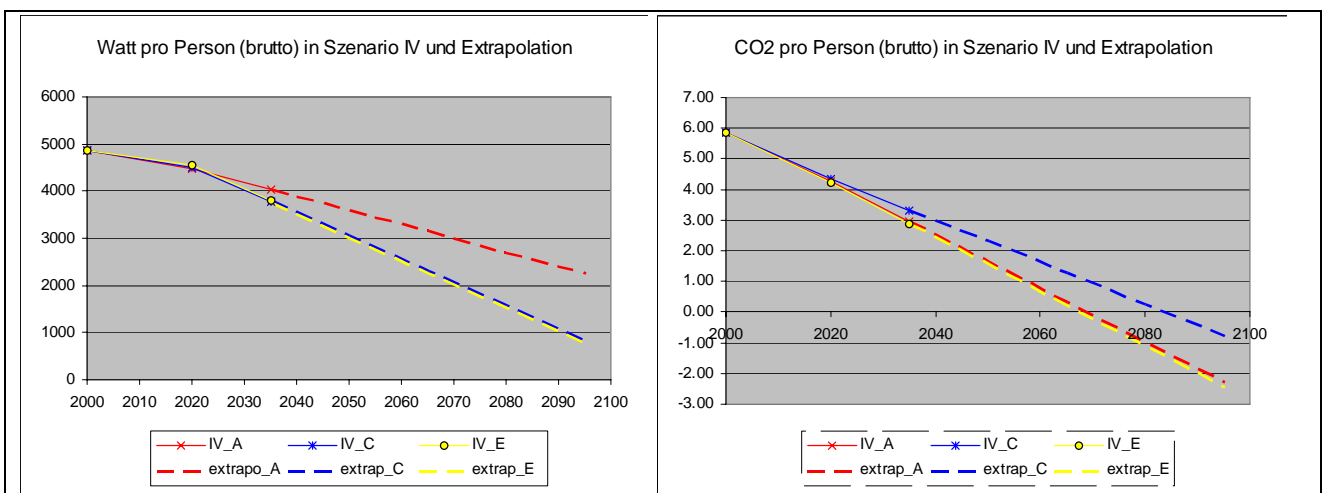


Figur 3: Energienachfrage 2005-2035 im Dienstleistungssektor in den Szenarien I – IV. Ebenfalls gezeigt ist die Nachfrage für den Fall, dass die technischen „best practice“ Potentiale ausgeschöpft werden, aber keine Betriebsoptimierung stattfindet und die neuen Technologien nicht gezielt zur Ressourcenschonung und Energieeffizienzverbesserung eingesetzt werden.



Figur 4: Reduktion der Energienachfrage 2005-2035 im Dienstleistungssektor in den Szenarien II, III und IV relativ zur Entwicklung der nachfrage im Referenzszenario I. Gestrichelt gezeigt ist die Summe der Einsparungen in den Szenarien II und III.

Das BFE hat für das Jahr 2035 Zwischenziele (-35% CO₂ Emissionen und -35% Endenergie pro Person, beides relativ zum Jahr 2000) für den Weg hin zur 2000 Watt Gesellschaft vorgegeben. Diese werden in den Szenarien II und III weit verfehlt, aber mit Szenario IV knapp erreicht. Dazu müssen im Dienstleistungssektor die im Szenario III verordneten Massnahmen verschärft werden und mit den freiwilligen Massnahmen – Verhaltensänderungen bei Investitionsentscheiden und beim Betrieb der Anlagen und Gebäude – wie im Szenario II „Verstärkte Zusammenarbeit“ kombiniert werden. Nur falls diese Massnahmen von allen relevanten Akteuren mitgetragen werden, können die Ziele erreicht werden. Dass diese Zwischenziele sinnvoll gesetzt sind, ist aus Figur 5 ersichtlich, wo die Entwicklungen 2020-2035 linear extrapoliert früher oder später (u. A. abhängig von der Art der Stromproduktion²) die 2000 Watt pro Person und die 1 Tonne CO₂ pro Person erreichen. Dass diese Trendextrapolation natürlich nicht eine seriöse Weiterführung der Energienachfrage und der CO₂ Emissionen über das Jahr 2035 hinaus ist, wird schon daraus ersichtlich, dass die CO₂ Emissionen nach 2070 negativ werden!



Figur 5: Szenario IV ist ein Weg in Richtung 2000 Watt Gesellschaft: Watt pro Person (Primärenergie) (links) und CO₂ Emissionen (inkl. Elektrizitätsproduktion) pro Person (rechts) in der Schweiz in Szenario IV (bis 2035) und weiterführende lineare Extrapolation der Entwicklung 2020-2035. Die horizontalen Linien zeigen die Ziele 2000 Watt/Person und 1 t CO₂/Person.

² Die neuen erneuerbaren Energien spielen längerfristig eine sehr wichtige Rolle. Mittelfristig (2035) trägt aber die Energieeffizienz oder die rationelle Energienutzung im Dienstleistungssektor in allen Szenarien zu rund ¾ zur Reduktion der CO₂ Emissionen bei.

Schlussfolgerungen

Die Szenariorechnungen haben gezeigt, dass im Dienstleistungssektor mit freiwilligen Massnahmen durchaus Effizienzverbesserungen möglich sind, die mit der Wirkung von verordneten Massnahmen vergleichbar sind. Das setzt aber Verhaltensänderungen bei der Nutzung der Geräte, Anlagen und Gebäude voraus. Verhaltensänderungen sind aber auch notwendig, damit anspruchsvolle verordnete Massnahmen beschlossen werden und auf breiter Basis umgesetzt werden.

Ein Einschwenken in den Weg Richtung 2000 Watt Gesellschaft ist mit technische Massnahmen alleine nicht möglich. Das Szenario IV ist im Dienstleistungssektor eine Kombination der Szenarien II „Verstärkte Zusammenarbeit“ und Szenario III „Neue Prioritäten“ mit einer hohen Energieabgabe und mit der Umsetzung der „best practice“-Strategie.

Verhaltensänderungen setzen einen Wertewandel voraus, der heute erst in kleinen Ansätzen sichtbar ist. Nachhaltige Entwicklung ist zwar in aller Munde, aber die politischen und wirtschaftlichen Entscheide orientieren sich heute grossmehrheitlich an sehr kurzfristigen und eindimensionalen Zielen.

Im heutigen Kontext ist die hohe Gewichtung von verordneten Massnahmen im Aktionsplan des Bundesamtes für Energie die wohl einzig realistische Strategie. Für längerfristige/ambitioniertere Zielsetzungen ist eine neue Einstellung der Akteure aber unabdingbar. Dazu sind schon heute sehr viel mehr Bemühungen und Mittel für Ausbildung/Fortbildung/Erziehung/Information/ Debatte/Meinungsbildung notwendig. Und dass Energiepolitik auch Steuerpolitik, Wirtschaftspolitik, Verkehrspolitik, Forschungspolitik, Raumplanung ist, wird zwar heute vielerorts anerkannt, aber in der Alltagspolitik ist das noch kaum sichtbar.

Referenzen und Literaturhinweise

Aebischer, B., G. Catenazzi, 2007. Der Energieverbrauch der Dienstleistungen und der Landwirtschaft, 1990 – 2035. Ergebnisse der Szenarien I bis IV und der zugehörigen Sensitivitäten BIP hoch. März 2007, Bundesamt für Energie, Bern

http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_771206991.pdf

Aebischer B., M.A. Balmer, S. Kinney, P. Le Strat, Y. Shibata, F. Varone, 2003. Energy efficiency indicators for high electric-load buildings Proceedings ECEEE 2003 Summer Study "Time to turn down energy demand - Energy intelligent solutions for climate, security and sustainable development", 2-7 June 2003, St Raphael/France http://www.eceee.org/conference_proceedings/eceee/2003c/Panel_2/2147aebischer/

BFE (Hrsg.), 2007. Die Energieperspektiven 2035 – Band 1 Synthese. Bundesamt für Energie, Bern

http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_196077372.pdf

Bundesrat Leuenberger, 2007. Das Ziel und der Weg: Die 2000-Watt-Gesellschaft. EU-G8 Energieeffizienz-Konferenz. <http://www.uvek.admin.ch/dokumentation/00476/00477/01300/index.html?lang=de>

ETH-Rat, 1998, 2000 Watt-Gesellschaft - Modell Schweiz

Menti U.-P., 1999. „Standby-Verbrauch“ von Dienstleistungsgebäuden. Verbrauchsmessungen an 32 Objekten. Bundesamt für Energie, Forschungsprogramm Elektrizität, Bern, September

Mills, E., 2003. Benchmarking: What's Your Building's Energy IQ?. Presentation at Sustaining the Future. Hawaiian Electric Co., Sept. 26. http://hightech.lbl.gov/Presentations/HECO_Benchmarking.ppt#38

Schipper, L., Guest Editor, 2000/1. On the Rebound: The Interaction of Energy Efficiency, Energy Use and Economic Activity. Special Issue. Energy Policy, Volume 28, Numbers 6–7

Schipper, L., 2000/2. Editorial. On the rebound: the interaction of energy efficiency, energy use and economic activity. An introduction. Energy Policy, Volume 28, Numbers 6–7, S. 351-353.

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6V2W-4090S0W-1-1&_cdi=5713&_user=791130&_orig=search&_coverDate=06%2F30%2F2000&_sk=999719993&view=c&wchp=dGLbVtb-zSkWz&md5=31da2b2335da81c454b545a4c85afaec&ie=/sdarticle.pdf

Schweizerischer Bundesrat, 2002, Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002,
http://www.are.admin.ch/themen/nachhaltig/00262/00528/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDdnt6fmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--