

Rationelle Energienutzung

Dr. Bernard Aebischer, CEPE, ETH Zürich
www.cepe.ethz.ch



Inhalt und Zusammenfassung

- Energieeffizienz (EE) – rationelle Energienutzung (RE)
 - Technische Effizienz
 - Verhaltenskomponente („Sparen“)
 - Mengenkomponekte (Suffizienz)
 - Substitution
- Indikatoren für Effizienzverbesserungen
 - Technische Herausforderung,
 - Hinweis für Ausrichtung der Energiepolitik
- Freiwillige und verordnete Effizienzverbesserungen in den Szenarien des BFE (DL-Sektor)
- 2000 Watt Gesellschaft
 - Technische Effizienzverbesserungen allein genügen nicht.
 - Die Technik muss auch gezielt eingesetzt werden

Energieeffizienz – rationelle Energienutzung (1)

Energieeffizienz

- 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.
- Die Umgangssprache drückt dies aus durch: "Die Dinge richtig tun" und grenzt dies gegen die Effektivität ab, die darin besteht, die "richtigen Dinge zu tun".

Quelle: <http://www.projektmagazin.de/glossar/gl-0816.html>

Energieeffizienz – rationelle Energienutzung (2)

Rationelle Energienutzung

- rationell [lateinisch-französisch], vernünftig, auf Wirtschaftlichkeit bedacht, zweckmäßig.

Quelle: <http://lexikon.meyers.de/meyers/Rationell>

- rationell = economic, economical, efficient, rational (engl.)
rationnel (franz.)
- rationnel (franz.) -> vernunftbegabt, vernunftgemäß, vernunftmäßig
- economical (engl.) -> billig, haushälterisch, ökonomisch, sparsam, billig im Gebrauch

Quelle: <http://dict.leo.org>

(„Babel Fish“; Wissenschaftlich -> Prof. Hampe oder andere Fachleute)

Energieeffizienz – rationelle Energienutzung (3)

Rationelle Energienutzung umfasst neben technischer Energieeffizienz auch

- Verhaltenskomponente („sparsam“: z.B. Innentemperatur, Sparlampen, Standby), kann teilweise durch Technikeinsatz abgedeckt werden
- Hinterfragung der Energiedienstleistung oder der Mengenkomponekte (Suffizienz: z.B. Wohnfläche pro Person oder Bürofläche pro Beschäftigte; PS oder Gewicht bei Fahrzeugen), kann teilweise durch Technikeinsatz abgedeckt werden
- Substitutionen und nicht „zusätzlich“, z.B. e-Dienstleistungen

→ Mit welcher Zielsetzung Technik eingesetzt?

→ IKT z.B. nur zur Produktivitätssteigerung oder auch zur effizienteren Nutzung von natürlichen Ressourcen?

Indikatoren für EE / RE (1)

„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) cited in Mills (2003))

Die Wahl eines Indikators für die Energieeffizienz ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern auch ein Hinweis für die strategische Ausrichtung der Energiepolitik.

Indikatoren für EE / RE (2)

EE = Energie/X, respektive X% (spezifisch, relativ)

- Technische Disziplin, z.B. kWh/m².Jahr (Gebäude), Liter/100km (Autos), respektive 80% (Netzgeräte), 3.5 = 350% (JAZ Wärmepumpe)
- Oekonomie, z.B. Energie/BIP (Volkswirtschaft), Energie/Umsatz (Betrieb), Anteil Energiekosten an Gesamtkosten

RE: inkl. Mengenkompente

- In der Schweiz mit stabiler Bevölkerung: Energie / Person (mit/ohne graue Energie), z.B. 2000 Watt pro Person
 - CO₂-Emissionen absolut oder CO₂ pro Person ist ein gutes Mass für den Beitrag zur Klimaänderung, aber betrifft nur eine Dimension des Energieproblems
- CO₂-Problematik heute prioritär behandeln aber bei strategischen/längerfristigen Überlegungen Energie in Zentrum stellen

RE in den Szenarien des BFE (1)

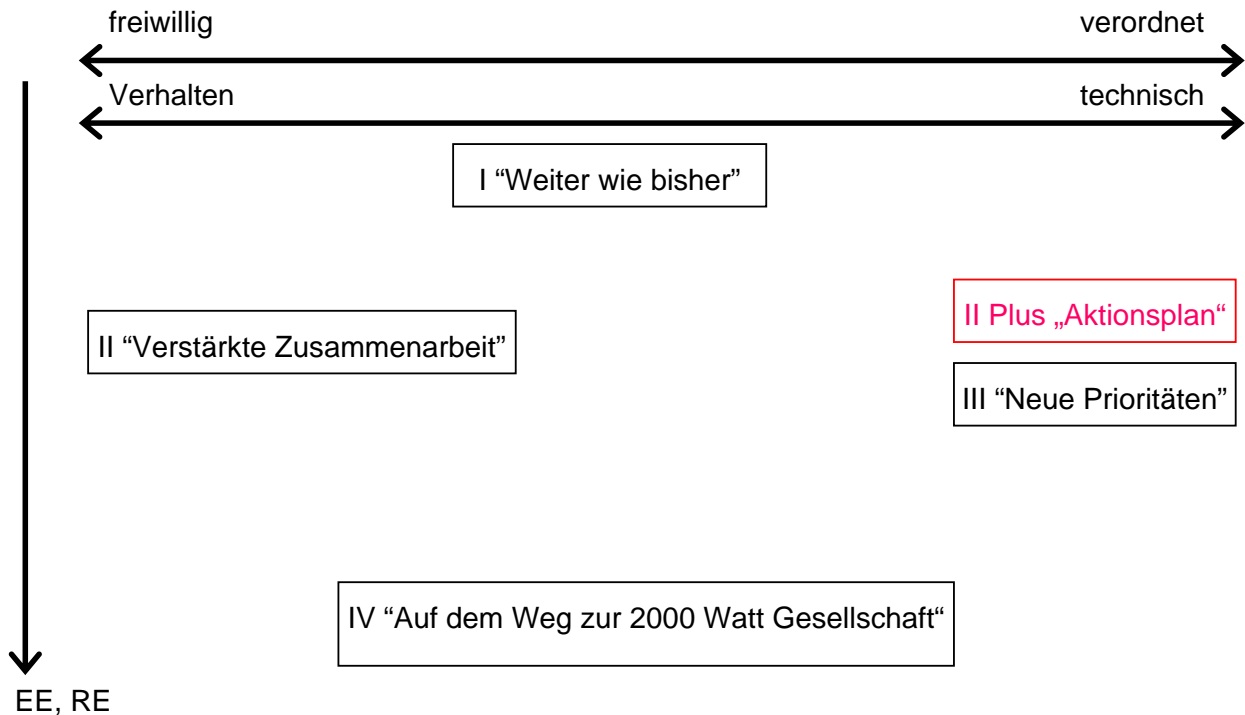
Szenarien Energienachfrage

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

Charakterisiert durch die

- Wertvorstellungen der Individuen/Akteurgruppen/Gesellschaft
- Geschwindigkeit der Effizienzverbesserung „induziert“ durch freiwillige oder verordnete Massnahmen

RE in den Szenarien des BFE (2) (im DL-Sektor)



RE in den Szenarien des BFE (3) (im DL-Sektor)

Szenario II "Verstärkte Zusammenarbeit"

- EnAW (CO₂ -> Energie), Elektrizitätswirtschaft (LCP), Kantone – Bund
- Betriebsoptimierung, Reduktion der Transaktionskosten

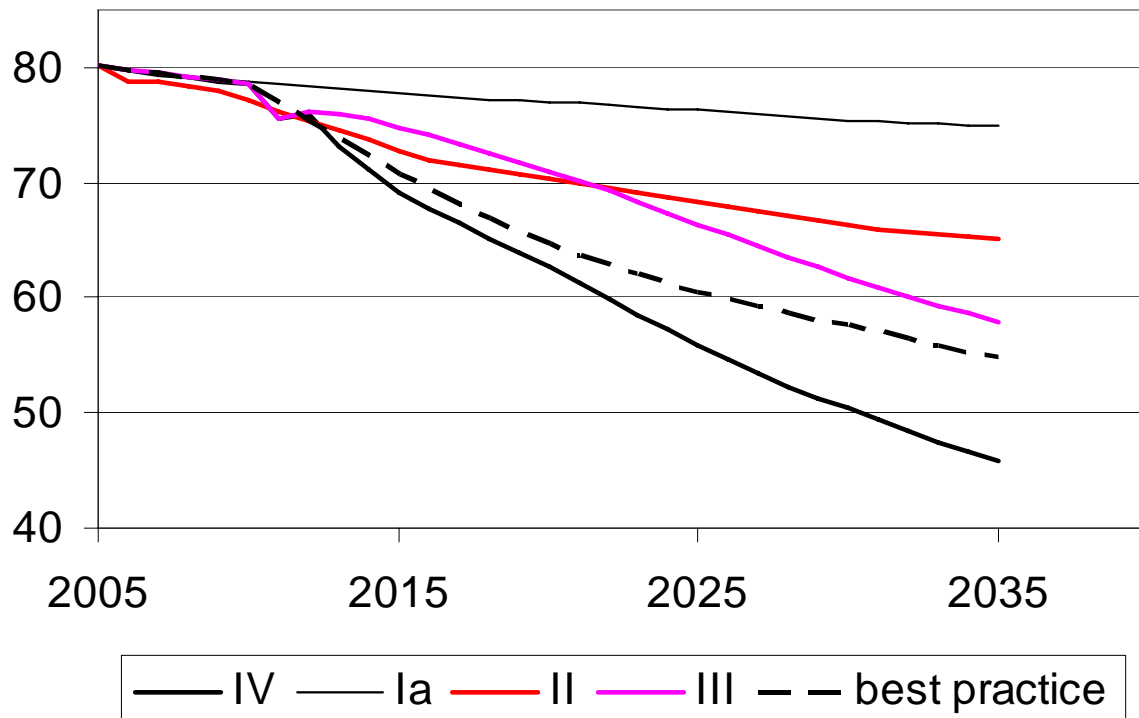
Szenario III "Neue Prioritäten"

- Technische „best practice“
- Ökologische Steuerreform (Wertewandel!)

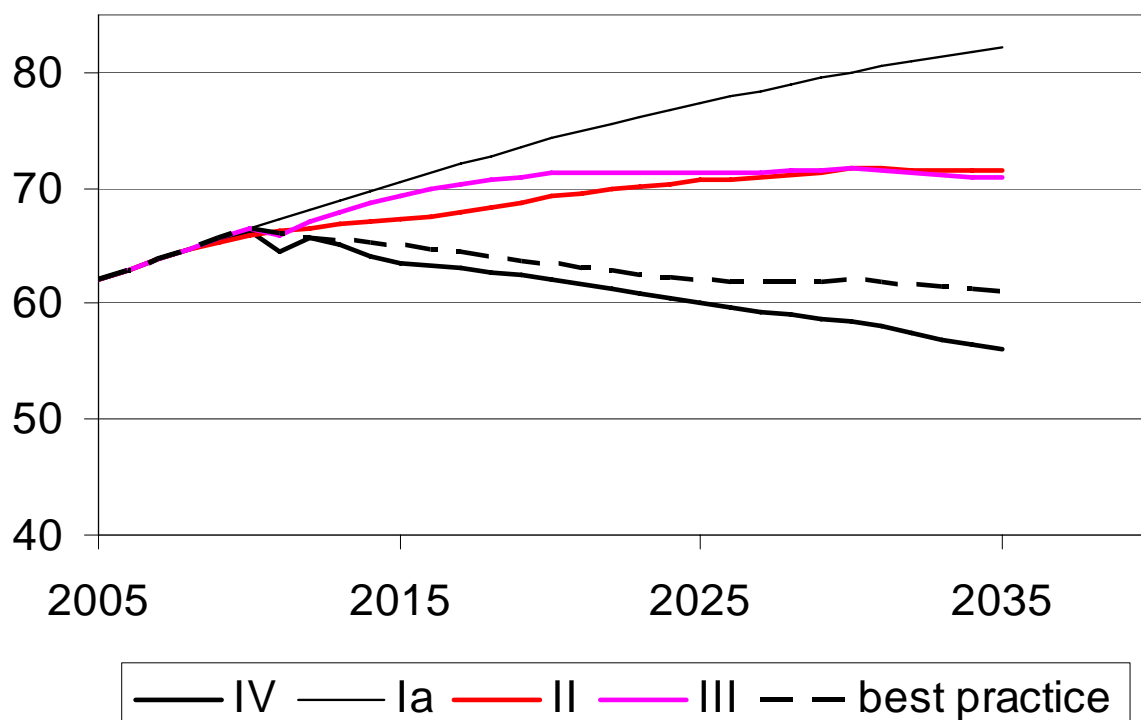
Szenario IV "Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft"

- Kombination der Szenarien II und III
- Die neuen Technologien (insbesondere IKT) werden gezielt zur Erhöhung der Energie- und Ressourceneffizienz eingesetzt, z.B.
 - optimaler Betrieb der Geräte, Anlagen und Gebäude
 - Optimale Nutzung aller Ressourcen, z.B. Bürofläche, Spitaleinrichtungen

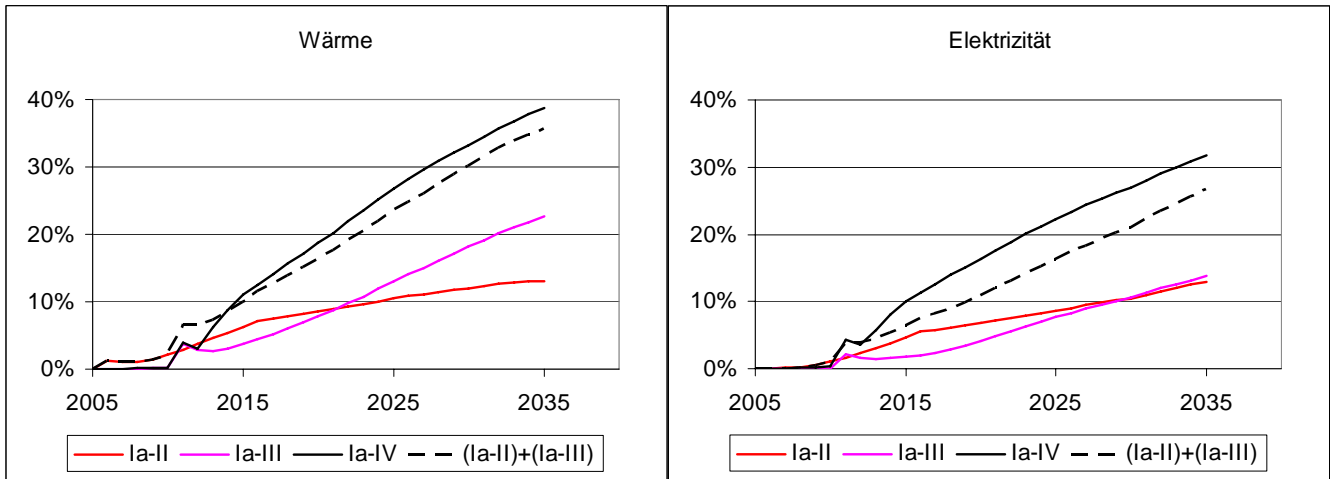
Wärmenachfrage, ohne Umweltwärme, in PJ/Jahr



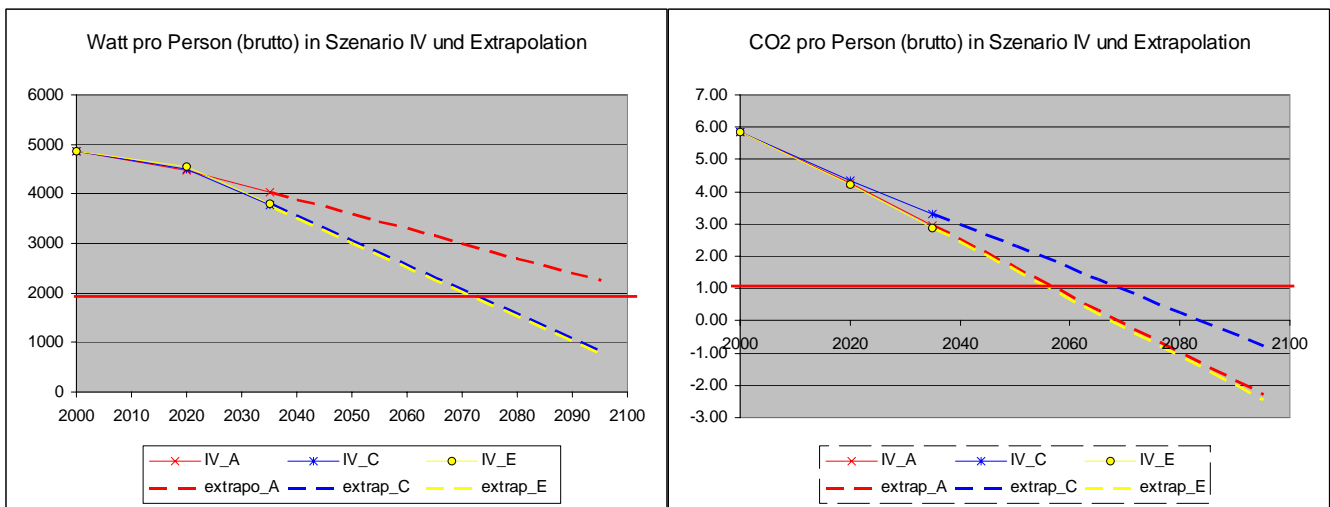
Elektrizitätsnachfrage, in PJ/Jahr



Reduktion der Energienachfrage relativ zum Szenario I (DL-Sektor)



Auf dem Weg zur 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 Extrapolation. Die horizontalen Linien zeigen die Ziele 2000 Watt/Person und 1 t CO₂/Person.

Schlussfolgerungen

2000 Watt Gesellschaft

- Technische Effizienzverbesserungen allein genügen nicht
- Verhalten/Einstellung auf zwei Stufen wesentlich
 - Prioritäten/Werte, z.B. ökologische Steuerreform, Technik gezielt einsetzen
 - Handeln, z.B. Betriebsoptimierung, längerfristige Investitionsentscheide

Energiepolitik/Aktionspläne

- Technik und verordnete Massnahmen (umsetzbar im heutigen Umfeld)
- Für längerfristige/ambitioniertere Zielsetzungen ist Einstellung der Akteure wesentlich. Dazu Ausbildung/Fortbildung/Erziehung/Information/Debatte/Meinungsbildung essentiell.
- Energiepolitik ist auch Steuerpolitik, Wirtschaftspolitik, Verkehrspolitik, Forschungspolitik, Raumplanung, ...

Aebischer, B., G. Catenazzi, 2006. 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

Schweizerischer Bundesrat, 2002, Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002, <http://www.admin.ch/ch/d/ff/2002/3946.pdf>