



Energieperspektiven 2035/2050 Dritter Werkstattbericht

1. Endenergienachfrage Szenarien III und IV

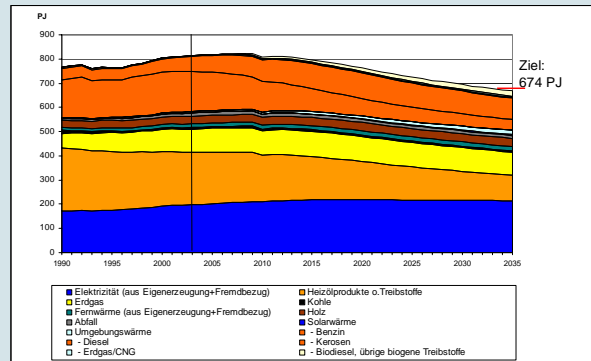
2. Elektrizitätsangebot Szenario III

Forum, 26. April 2006



Nachfrage Szenario III: Endenergieträger (PJ)

Δ 2035/2000: -137.3 PJ (-17.0 %) Δ III /Ia (2035): -159.0 PJ (-19.1 %)



Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

2

Die Figur zeigt die **Endenergienachfrage im Szenario III „Neue Prioritäten“**:

- Abnahme der **Gesamtnachfrage** um **17%** gegenüber 2000;
- Zunahme der **Elektrizitätsnachfrage** bis ca. 2020 um **12%** gegenüber 2000 (**6.4 Mrd kWh**); längerfristig stabil;
- Heizöl geht deutlich zurück;
- Erdgas als Brennstoff (hier ohne Verstromung) und als Treibstoff (**hellblauer Streifen**) gewinnt Marktanteile;
- Unter den erneuerbaren Brennstoffen spielen Holz und Solarwärme eine wichtige Rolle;
- Die Treibstoffe nehmen ab: am Anfang der Periode wirkt die „Dieselisierung“ des Neuwagenparks effizienzsteigernd, längerfristig verwischt sich der Unterschied und bessere Fahrzeugtechnik dominiert (neben dem effizienteren Mobilitätsverhalten).

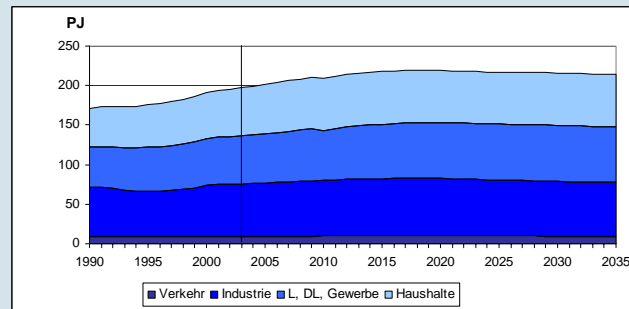
Grundgedanken des Szenarios III

- Weltweit: Verstärkte Prioritäten bei Klimaschutz und Energieeffizienz und Einführung globaler Instrumente wie CO₂-Handel und verbindliche Ziele.
- Schweiz: „Ökonomische“ Instrumente wie Energielenkungsabgabe mit mindestens einer Verdopplung der Endenergiepreise (auch Strom) oder entsprechende globale Energiepreissteigerung.
- Anpassung von Standards (Gebäude, Anlagen, Geräte, Fahrzeuge) an die durch Lenkungsabgabe oder Energiepreisentwicklung verbesserte Wirtschaftlichkeit der Effizienzmassnahmen (=Sperrklinken-Effekt)
- Best-Practice-Szenario mit „realistischer“ Diffusion der effizienten neu in Betrieb genommenen oder erneuerten Gebäuden Anlagen, Geräten, Fahrzeugen; auch die Zielwerte werden im Zeitablauf anspruchsvoller; Abbau von Markthindernissen (z.B. Mieter-Vermieter-Dilemma).
- Keine 100%ige Ausschöpfung der technischen Potenziale; Anreize reichen nicht aus für Technologieshift; vor allem Reduktion vermeidbarer Energieverluste.



Nachfrage Szenario III: Elektrizität nach Sektoren (PJ)

Δ 2035/2000: + 22.6 PJ (11.8 %) Δ III /Ia (2035): - 27.23 PJ (-11.3 %)



Δ 2035/2000: V 2.5%, Ind 5.1 %, DL 19.0 %, PHH 13.4 %, G 11.8 %

Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

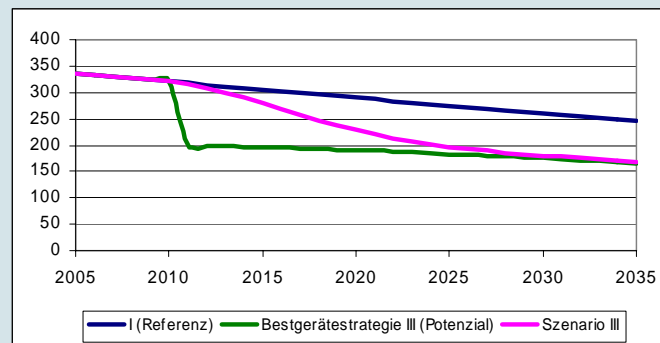
Quelle: Prognos 2006

3



Beispiel

Anforderungen an neue Tiefkühlgeräte in Privathaushalten
Bestgerätestrategie (technisches Potenzial) und Durchdringung Sz III (kWh/a)



Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

4

Beispiel für die bottom-up Berechnung der Nachfrageentwicklung

Die Figur zeigt den mittleren spezifischen Verbrauch in kWh/a der pro Jahr neu verkauften und installierten Tiefkühlgeräte im Durchschnittshaushalt.

Durchschnittsverbrauch der heutigen Bestände beträgt: 367 kWh/a, der heutigen Neugeräte: 336 kWh/a, der heutigen Bestgeräte: 200 kWh/a.

Im Szenario III-Potenzial wird als erster Schritt ab sofort die Diffusion der Neugeräte mit jeweils bestem Standard unterstellt.

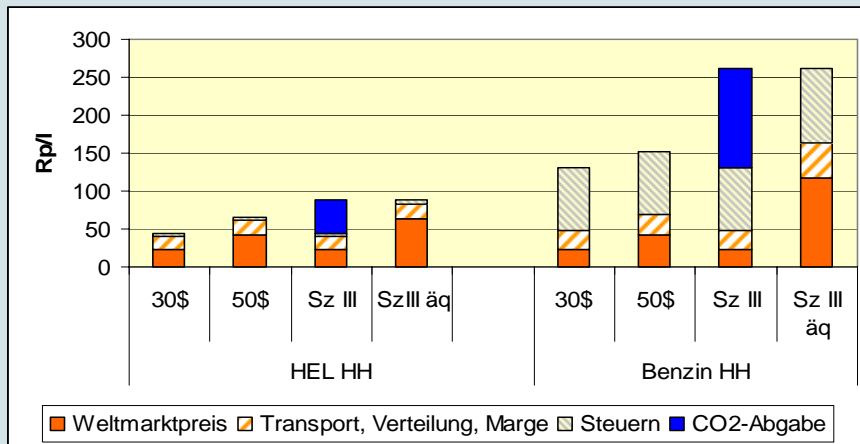
In zweiten Schritt wird im Szenario III mit einer um rund 15 Jahre verzögerten Annäherung an dieses technische Potenzial (Best-Practice) gerechnet. Gründe dafür sind u.a.: Durch die zeitliche Streckung wird das Risiko nicht amortisierbarer Kosten kleiner. Auch bei „bestem“ politischen Willen braucht es Zeit bis Markthindernisse abgebaut sind, d.h. z.B. bis alle Vermieter A++ Geräte in ihre Mietobjekte installieren. Auf jeden Fall braucht es Anreize, wie die erwähnte Lenkungsabgabe bzw. Energiepreiserhöhung.

Zu berücksichtigen sind auch Nutzungsintensität, Betrieb und Unterhalt der Geräte, Fahrzeuge und Anlagen, Mehrfachausstattungen sowie die Auswirkungen von Komfortsteigerungen und denkbare „Luxusfeatures“.



Exkurs zur Energielenkungsabgabe (1)

Energieträgerpreise im Szenario III, real



- Die Endenergieträgerpreise von Sz. III entsprechen einem Weltmarkt-Rohölpreis von dauerhaft real 81-82 \$/bbl bei Heizöl, 132 \$ / bbl bei Benzin. Nominal in 2035: 121.5\$/bbl oder Heizöl CHF 1.31/Liter oder Benzin 3.66/Liter

Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

5

Die Figur zeigt die Preisannahmen für Heizöl (Haushalte) und Benzin

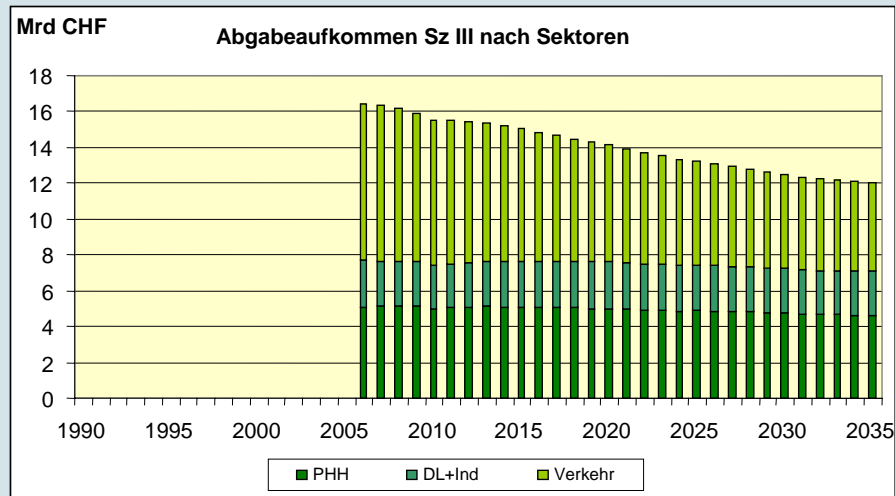
Die beiden ersten Säulen zeigen die Endverbrauchspreise bei einem (realen) Rohölpreis von 30\$/Fass und 50\$/Fass. Die dritte Säule zeigt, wie hoch die Lenkungsabgabe (CO₂-Abgabe) im Szenario III (bei 30\$/Fass) sein müsste; die vierte Säule zeigt die Situation mit einem Rohölpreis, der die gleiche Wirkung auf den Endverbrauchspreis wie die Lenkungsabgabe hat.

Ob mit oder ohne Rohölpreissteigerung - erforderlich ist für Realisierung von Szenario III eine starke Erhöhung der Endverbrauchspreise: bei den fossilen Energien um den Faktor 2, beim Strom um den Faktor 1.5, beim Holz um 1.3 (weil Heizöl u.a. durch Holz ersetzt wird)



Exkurs zur Energielenkungsabgabe (2)

Abgabenaufkommen Szenario III



Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

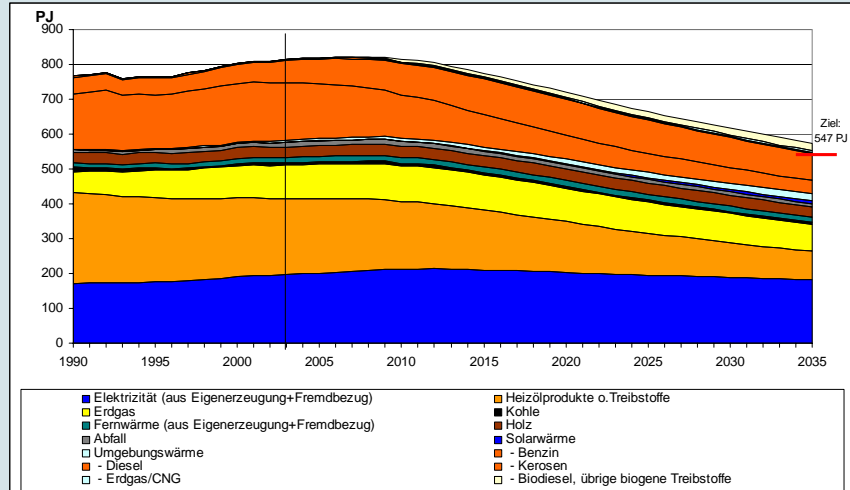
6

Die Figur zeigt das Aufkommen aus der Lenkungsabgabe bei Variante 30\$/Fass (bei 50\$ ist die Abgabe tiefer). Volkswirtschaftlich ergeben sich unterschiedliche Auswirkungen, ob das Geld wie im Falle der Abgabe im Inland bleibt, oder als Petrodollar an die Ölwirtschaft und die Exportländer fließt. Die Preiserhöhung macht 3.5% und längerfristig 2% des Bruttoinlandproduktes aus - demnach ist eine Umverteilung von Investitionen und Einkommen zu erwarten die in den zur Zeit laufenden Arbeiten untersucht werden.



Nachfrage Szenario IV: Endenergieträger (PJ)

Δ 2035/2000: -231.08 PJ, -28.6 %;
 Δ IV / Ia (2035): -252.86 PJ, -30.4 %



Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

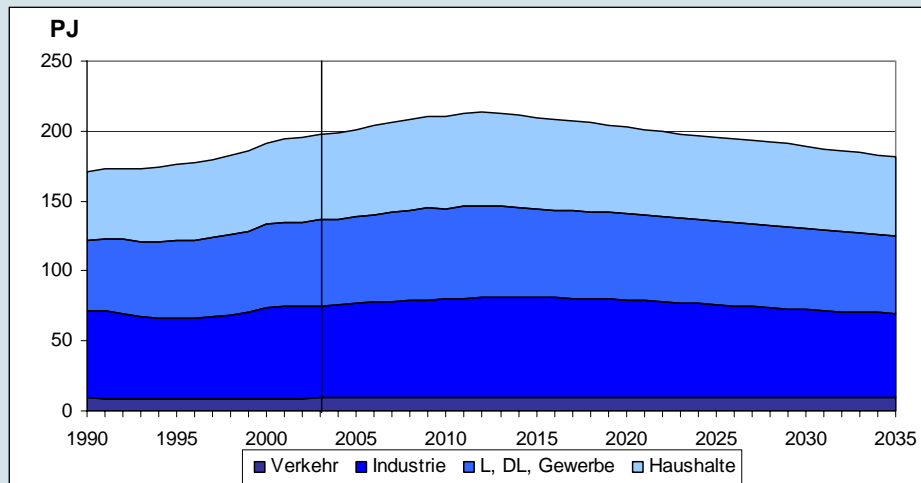
7

Die Figur zeigt die **Endenergienachfrage in Szenario IV „Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft“**:

- Statt um 17% wie im Szenario III reduziert sich die Gesamtnachfrage gegenüber 2000 um gegen **29%**.
- Die **Elektrizitätsnachfrage** sinkt nach 2010 gegenüber 2000 um gegen **5%**. Der Verbrauch von Erdölprodukten wird halbiert.



Nachfrage Szenario IV: Elektrizität nach Sektoren (PJ)

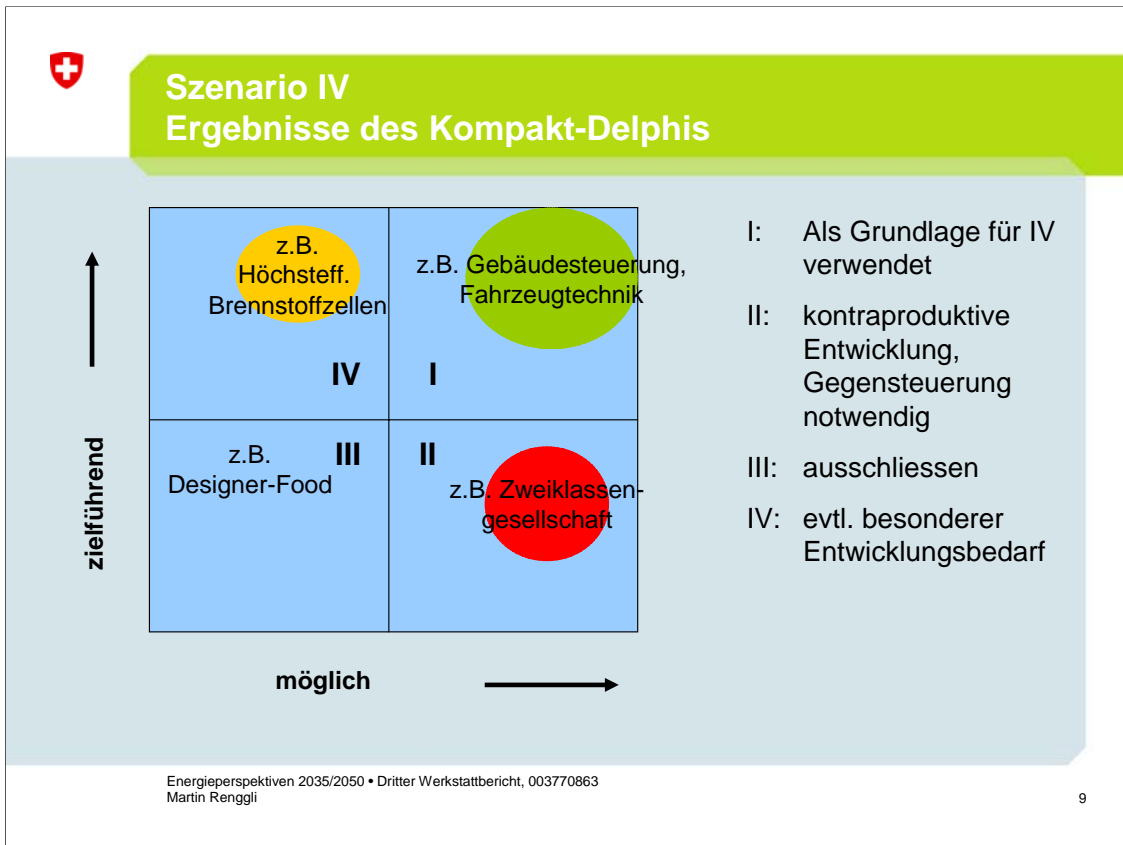


Δ 2035/2000: V 6.5%, Ind -7.7 %, DL -5.9 %, PHH -2.9 %, G -5.0 %

Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

8

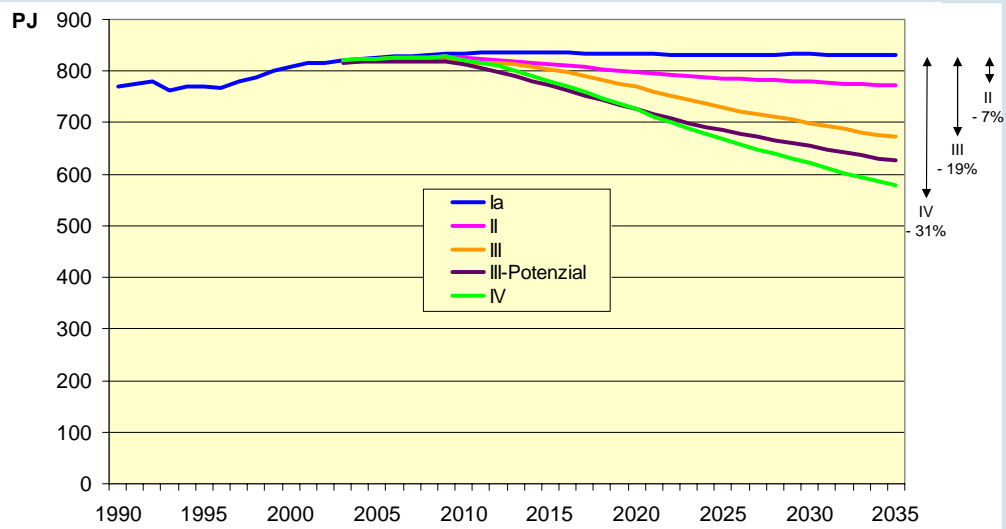


Grundgedanken des Szenarios IV

- Weltweit: Klimaschutz, Energieeffizienz, Abkehr von Öl- und Gasressourcen rücken weit nach oben auf der politischen Agenda. Neben global wirksamen Instrumenten starten die industrialisierten Ländern eine Technologieoffensive zur beschleunigten Umsetzung von Effizienztechniken.
- Schweiz: Wirtschafts- und Alltagsleben kennzeichnen sich durch eine stärkere „Virtualisierung“ (z.B. Teleworking, Displaytechniken ersetzen das Papier, Informatikeinsatz in der Produktion reduziert Energieverbrauch und ersetzt Arbeitsplätze usw.). Gesellschaftliche Prioritäten verändern sich: verstärkte Zusammenarbeit in der Energiepolitik (wie Szenario II), Abbau von Markthindernissen der Energieeffizienz durch Information, Qualifikation, Motivation.
- Innovationen:
 - Im Szenario IV werden (abgestützt auf eine Delphi-Umfrage) unstrittige, sowohl mögliche wie zielführende, Massnahmen, berücksichtigt, z.B. automatische Steuerung in Gebäuden (z.B. Lichtlenksysteme usw.), neue Fahrzeugtechnik und Verkehrssysteme usw.
 - Es besteht die Gefahr gesellschaftlicher „Schattenseiten“, z.B. Zwei-Klassen-Gesellschaft, Verlust an individueller Kontrolle in vielen Lebensbereichen, was für die energie- und klimaschutzpolitische Willensbildung kontraproduktiv sein kann.



Gesamte Endenergienachfrage, Szenarienvergleich (PJ)



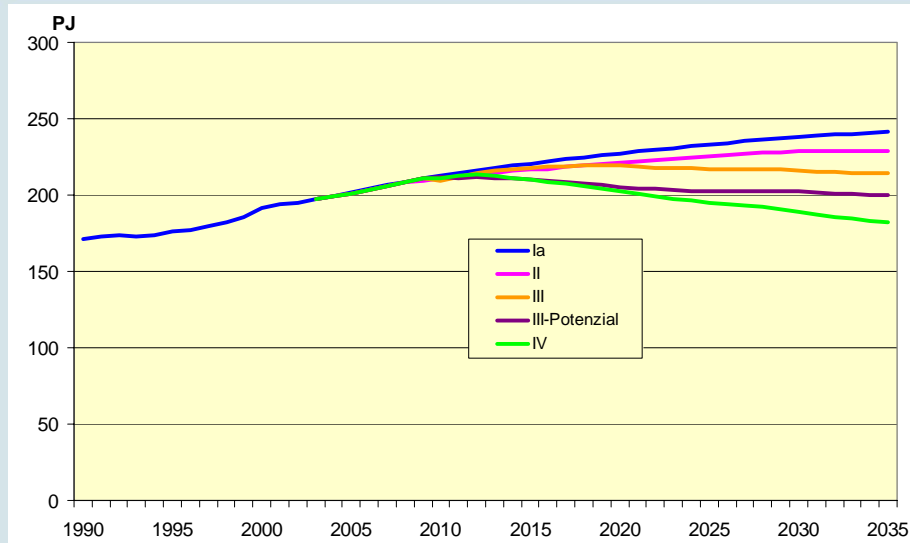
Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

10



Elektrizitätsnachfrage, Szenarienvergleich (PJ)



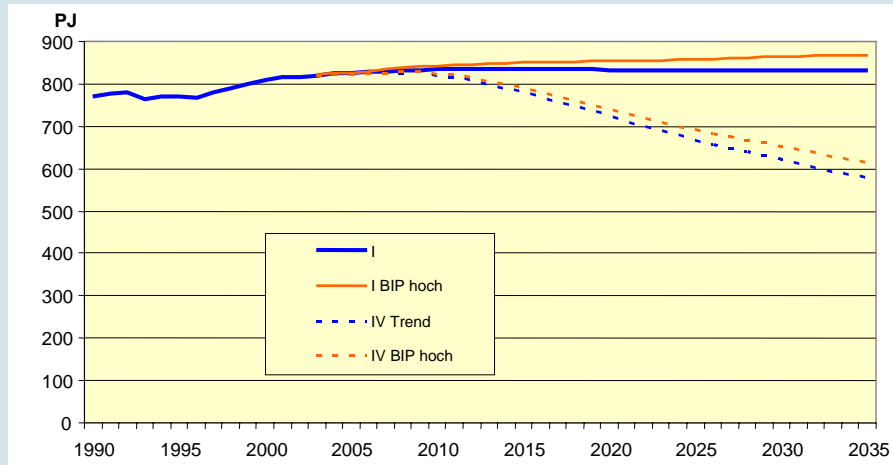
Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

11



BIP-Sensitivität der gesamten Endenergienachfrage Szenarien I und IV (PJ)



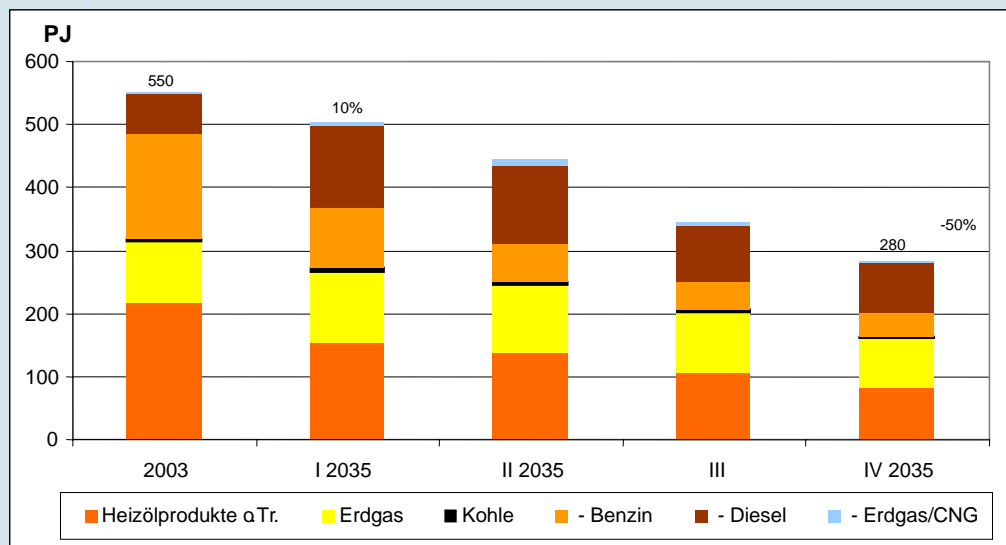
Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

12



Struktur der Endenergienachfrage nach fossilen Energieträgern; Szenarienvergleich



Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

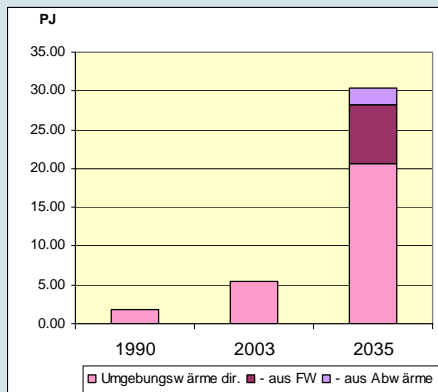
13

Die Figur zeigt den Verbrauch an **fossilen Energien** auf Stufe Endenergie in den verschiedenen Szenarien.

In den letzten 30 Jahren hat dieser Verbrauch um knapp ein Viertel zugenommen. In den nächsten 30 Jahren ist eine Abnahme von 10% (im Szenario I) bis gegen 50% (Szenario IV) denkbar, möglich, wünschbar. Allein beim Heizöl wird im Szenario IV mehr als eine Halbierung des Verbrauchs erreicht.

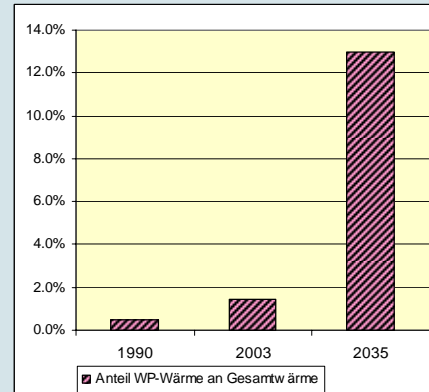


Exkurs zur Substitution von Heizöl durch Wärmepumpen Energie aus Umgebungswärme und Anteil an der Gesamtwärme



Wärmequellen:

- Direkte Umgebungswärme
- Fernwärme
- Abwärmenutzung Industrie



Anteil der an Gesamtwärme: 13 %
**Steigerung der Anzahl Anlagen
um Faktor 10**

Energieperspektiven 2035/2050 • Dritter Werkstattbericht, 003770863
Martin Renggli

Quelle: Prognos 2006

14

Die Figur zeigt die wachsende Bedeutung der elektrischen Wärmepumpen (WP):

- 68% WP-Anteil bei neuen Einfamilienhäusern, fast 20% bei neuen Mehrfamilienhäusern. Im Bereich der bestehenden Gebäude vervielfacht sich der Anteil der Umstellungen von fossilen Heizungen und Elektrodirektheizungen auf Wärmepumpensysteme.
- Wärmequellen sind v.a. direkte Umgebungswärme (Luft, Abwasser, Grundwasser, Erdwärme). Ein weiterer Anteil an Wärmepumpen ist in die Fernwärmesysteme integriert. Im Industriesektor werden vermehrt Wärmepumpen zur Nutzung von anfallender Abwärme eingesetzt.
- Im Sektor Dienstleistungen werden vermehrt Gas-Wärmepumpen eingesetzt.
- Der Anteil der WP an der Gesamtwärme kann im Szenario IV 13% betragen. Der Anteil an der Gesamtwärme in den Sektoren Haushalte und Dienstleistungen kann bis zu 15 % betragen. Der Gesamtanteil der Erneuerbaren Energien an der Gesamtwärmebereitstellung in Szenario IV beträgt in 2035 28.1 %
- Bei der hohen Steigerungsrate in der Anlagenanzahl der WP ist zu beachten, dass der Hauptteil des Einsatzes aufgrund der energetisch sehr guten Neubaustandards in sehr kleinen Leistungsbereichen, dafür mit hohen Stückzahlen, erfolgt.
- Benötigt werden ca. 10 PJ Elektrizität für den Betrieb der neuen WP vor allem im Winter (dies entspricht z.B. 1.5-2 Gaskombiblöcken, um die erforderliche Leistung bereitzustellen).