

Energieperspektiven 2035

Synthese der sektoralen Energienachfrage in den Szenarien III und IV

Vergleich mit den Szenarien I und II,
provisorische Ergebnisse

Grundzüge der Szenarien III und IV

- Die Szenarien III („neue Prioritäten“) und IV („Wege zur 2000W-Gesellschaft“) sind so genannte „Zielszenarien“ – es werden jeweils Gesamtziele für das Jahr 2035 angestrebt in den Grössen
 - spezifischer Energieverbrauch pro Kopf
 - die gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen der Schweiz
 - Anteil der (neuen) erneuerbaren Energiequellen an der Elektrizitätserzeugung, an der Wärmebereitstellung und am Treibstoff.
- Die Ziele sind in Szenario III deutlich moderater ausgeprägt als in Szenario IV, wo bereits ein „Übergang zur 2000W-Gesellschaft“ operationalisiert werden soll.
- Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Ziele der beiden Szenarien deutlich veränderte politische und gesellschaftliche Prioritäten gegenüber den heutigen Verhältnissen und auch gegenüber den Szenarien I und II voraussetzen.

Mit den Modellrechnungen zu prüfende Zielvorgaben in den Szenarien III und IV

Alle relativen Ziele beziehen sich jeweils auf den Vergleich zwischen den Werten in 2035 und 2000; Vergleich zwischen Vorgaben und Modellergebnissen s. Folie 17

	Szenario III	Szenario IV
Energiebedingte CO ₂ -Emissionen	-20 %	-35 %
Endenergieverbrauch pro Kopf	-20 %	-35 %
Anteil EE Wärme	20 %	30 %
Anteil EE Treibstoffe	5 %	10 %
Anteil (neue) EE Elektrizität	10 %	20 %

Modellierungsmethodik

- In den Szenarien I und II waren die Politikinstrumente vorgegeben. Hieraus wurden die Auswirkungen auf Energienachfrage, Energiemix, CO₂-Emissionen etc. abgeleitet. Dieses Vorgehen war „instrumenten- und preisgetrieben“.
- Im Gegensatz dazu wird in den Szenarien III und IV ein anderes Vorgehen gewählt: In einem ersten Schritt werden zielführende technische Massnahmenbündel untersucht (z.B. Anteil an hochwertigen Sanierungen auf Minergiestandard, Einführung von Bioethanol im Treibstoffmix, durchschnittliche Gerätequalität etc.).
- In einem zweiten Schritt wird die Eingriffstiefe eines möglichen politischen Instrumentenmixes abgeleitet.
- Szenario IV berücksichtigt darüber hinaus auch ressourcenschonende Veränderungen des Produktionssektors, des Verkehrssystems, der Raumordnung usw.

Methodik in Szenario III

- Voraussetzung: Kein schweizerischer Alleingang, sondern Einbettung in europäische oder globale Klimaschutz- und Energieeffizienz-Strategie
- Dadurch kann ein allgemeiner Fortschritt auf der Ebene der Energieeffizienz-Technologien unterstellt werden.
- Für **Szenario III** wird von den derzeit bekannten und am Markt verfügbaren effizientesten Technologien ausgegangen und hohe Durchdringungsraten unterstellt. Für diese so genannten „**best-practice-Technologien**“ werden im Lauf der Zeit weitere moderate Effizienzfortschritte angenommen, teils durch autonome technische Entwicklung getrieben, teils durch förderliche Rahmenbedingungen (z.B. FuE-Massnahmen) beschleunigt.
- Es werden jedoch keine spekulativen Technologie- oder Systembrüche unterstellt.
- Im Rahmen des Szenario III wird ermittelt, wie weit eine solche Strategie im Vergleich mit (mehr oder weniger ehrgeizigen) Zielen führt.

Methodik in Szenario IV

- Die „best-practice-Strategie“ von Szenario III zeigt die Grenzen bekannter Effizienztechnologien auf, wenn diese konsequent eingesetzt werden, aber keine grundsätzlichen Struktur- oder Konsumveränderungen und keine Technologieshifts oder –Brüche unterstellt werden.
- Um für Szenario IV über diese Ergebnisse hinauszugelangen, wurden in einem Kompakt-Delphi-Prozess die Optionen der neuen Schlüssel- und Energietechnologien ausgelotet, hier insbesondere Mikrosystemtechnologie, Nanotechnologie, Biotechnologie und verstärkter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (z.B. auf neuen technischen Plattformen). Die in diesem Prozess als wahrscheinlich und zielführend eingeschätzten Ergebnisse fließen in die Technologieentwicklung des Szenarios ein.
- Im Industriesektor können – getrieben durch neue Technologien und neue Produkte – auch andere Branchenstrukturen entstehen.
- Auch moderate gesellschaftliche Veränderungen wie z.B. verdichtete Siedlungsstrukturen, flexiblere Arbeitsformen und Verkehrslenkungssysteme wurden eingebracht.

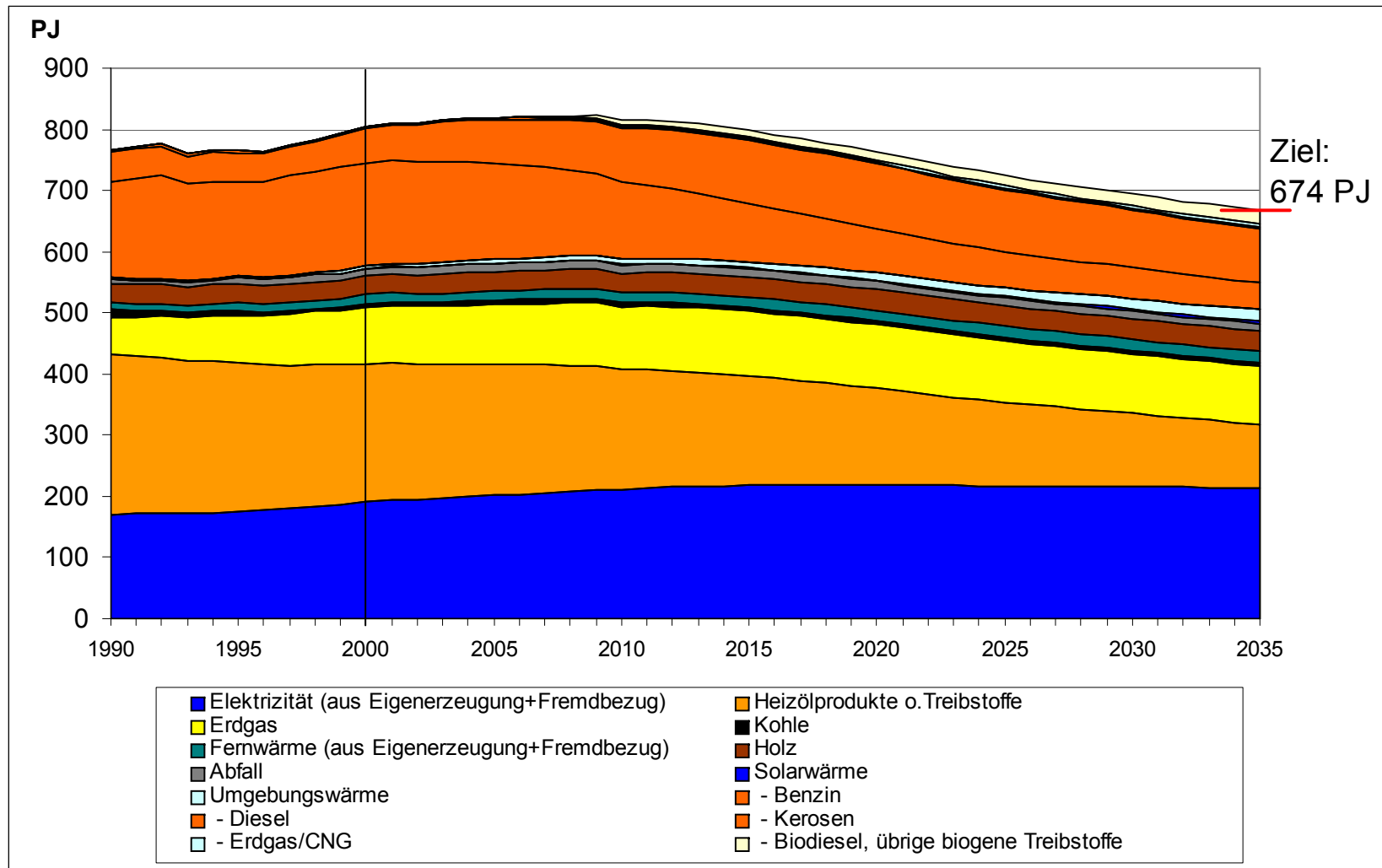
Szenario III „Neue Prioritäten“: Grundprinzipien

- Globales Umfeld: weltweit verstärkte Prioritäten bei Klimaschutz und Energieeffizienz
- Globale Instrumente wie CO₂-Handel und / oder völkerrechtlich verbindliche Ziele
- Schweiz: Preisinstrumente wie Energieabgabe mit einer Wirkung von ca. einer Verdoppelung der Endenergiepreise (auch auf Strom) – genaueres wird noch gerechnet –
- Anpassung von Standards im Rahmen des hierdurch Ermöglichten (Gebäude, Geräte) – unter Annahme Energiepreisszenario „hoch“ wirtschaftliche Massnahmen werden i.w. festgeschrieben
- Best-Practice-Szenario mit realistischer Diffusion, langsame Verbesserung der best practice-standards (auch die Zielwerte sinken allmählich ab); Abbau von Hemmnissen
- Keine 100 %-ige Ausschöpfung der Potenziale
- Anreize reichen nicht aus für Technologieshift, vor allem Reduktion vermeidbarer Verluste

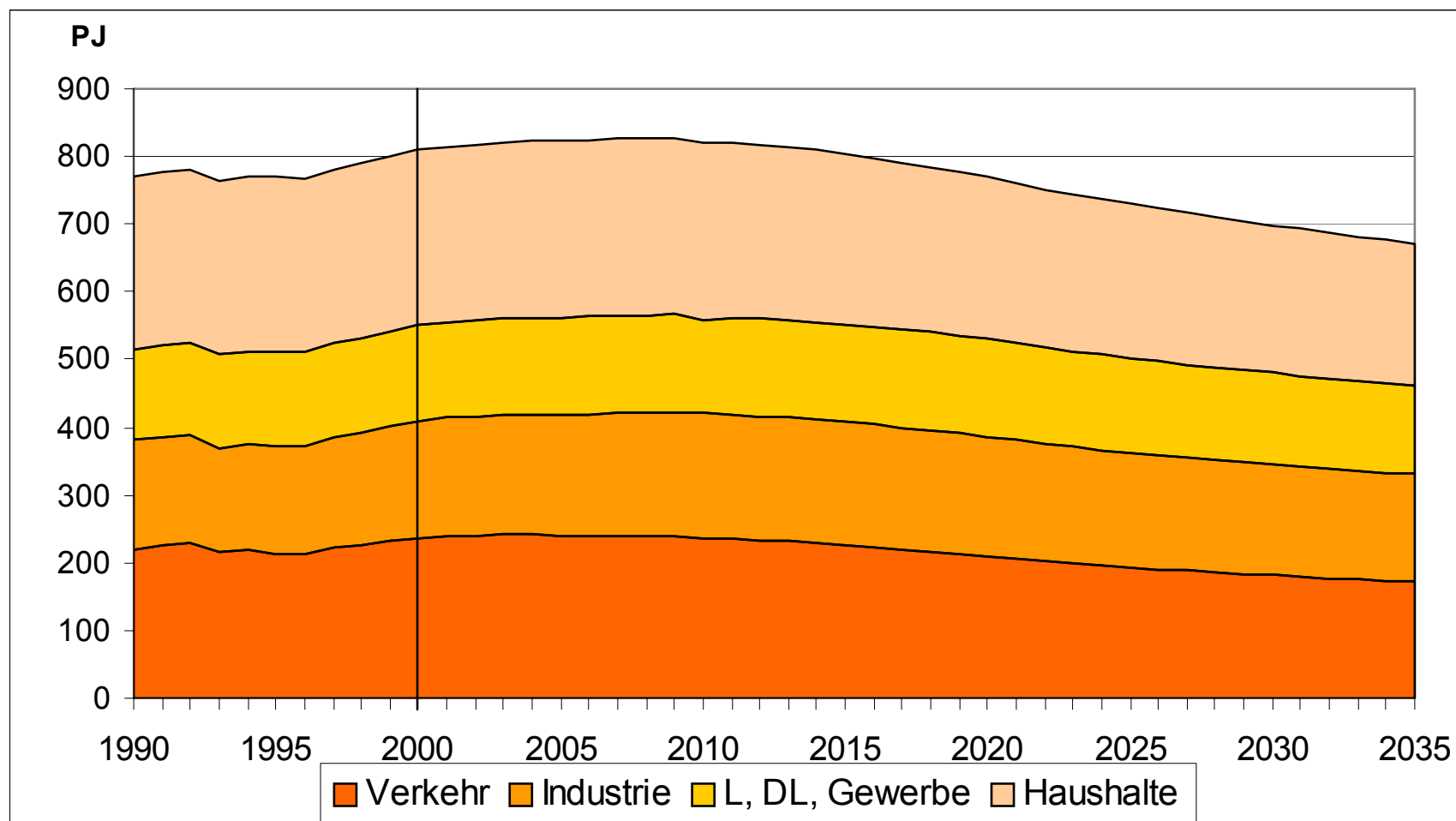
Sz. III, Ausschöpfung, Energieträgermix

Δ 2035/2000: -138.5 PJ (-17.1 %)

Δ III/Ia (2035): -159.5 PJ (-19.2 %)



Sz. III, Ausschöpfung, Gesamtenergienachfrage nach Sektoren, in PJ

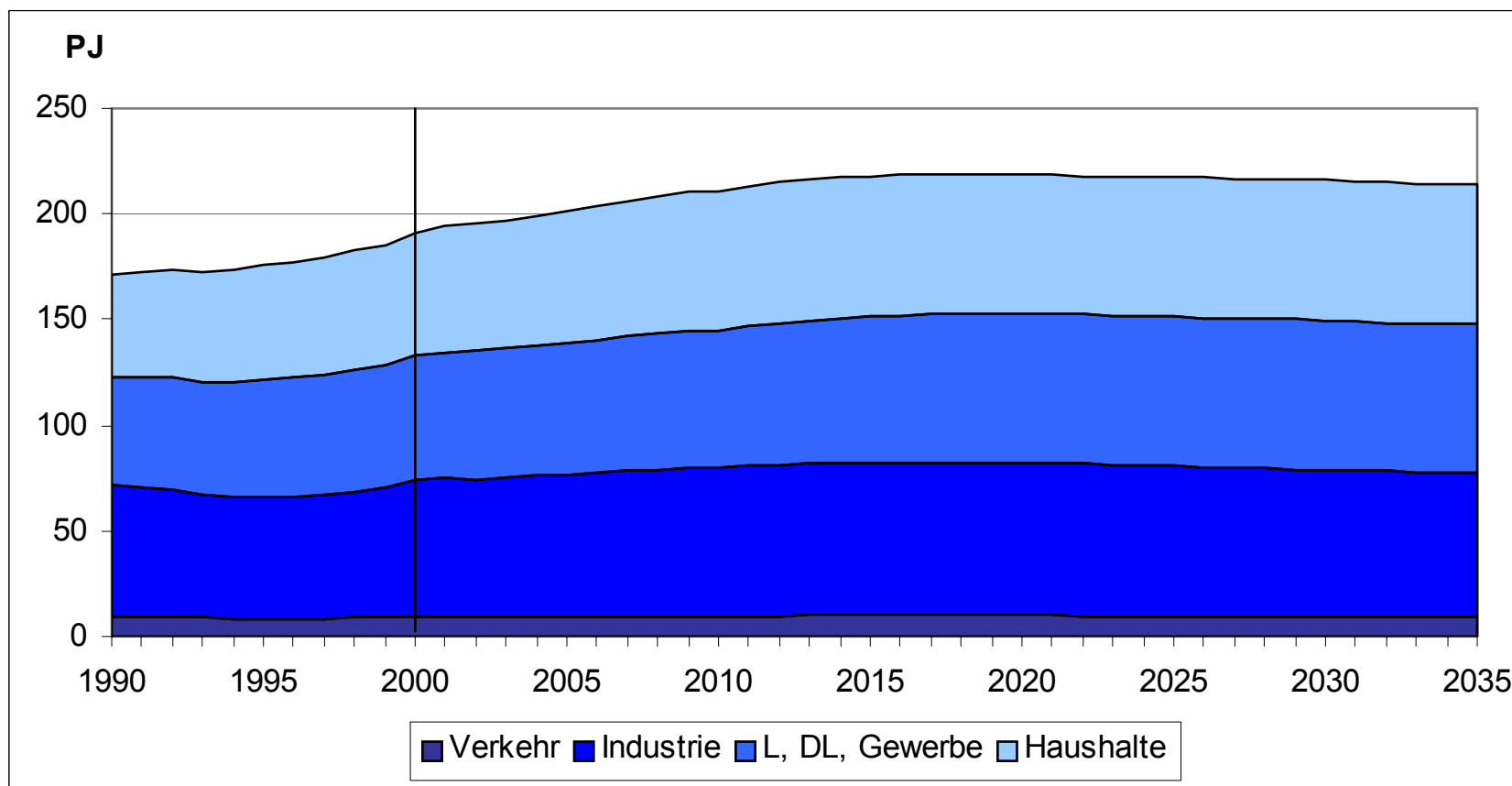


Δ 2035/2000: V -27.4 %; Ind -8.4 %, DL -6.2 %, PHH -19.5 %, G -17.1 %

Sz. III, Ausschöpfung, Elektrizität nach Sektoren, in PJ

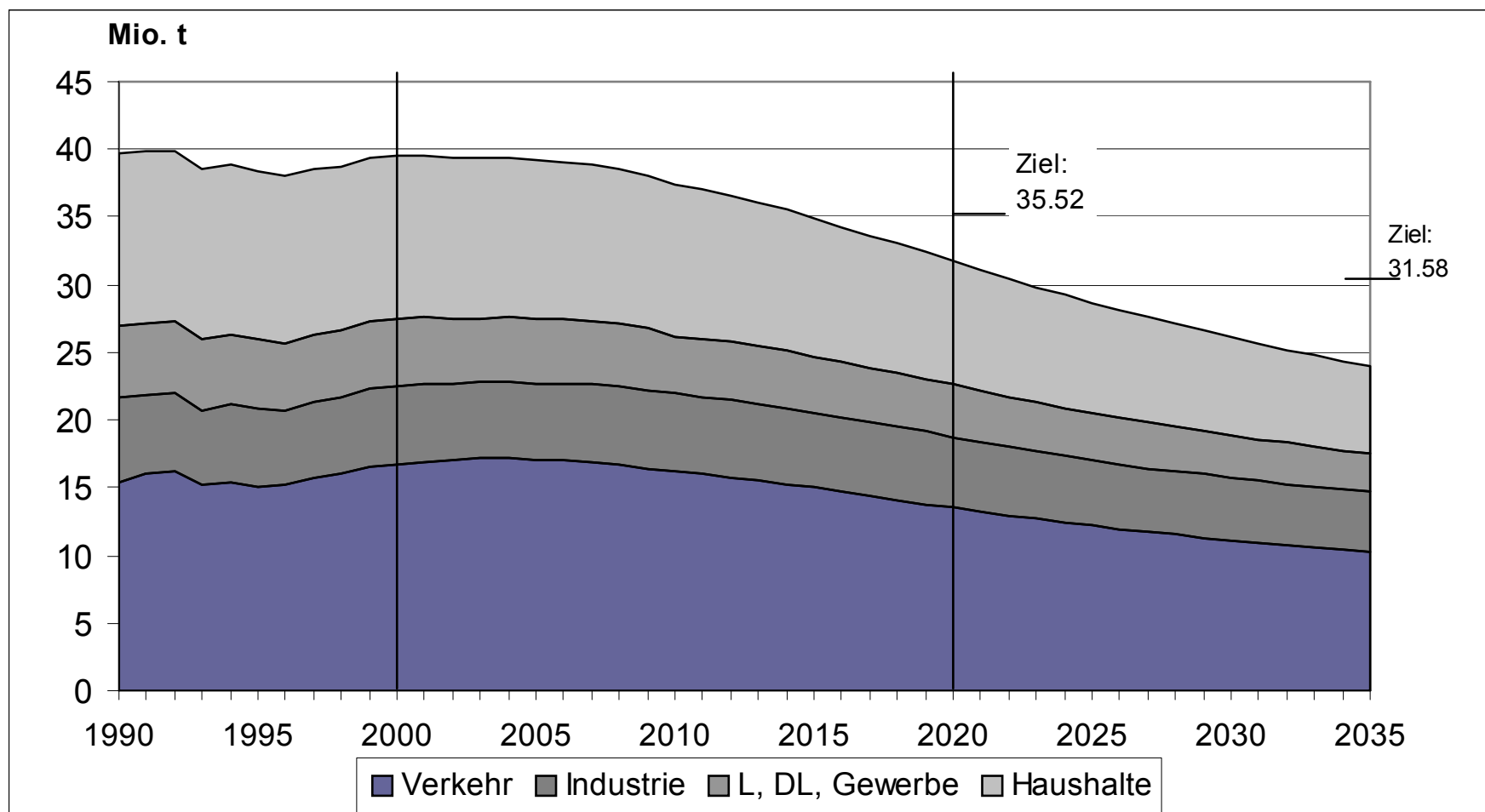
Δ 2035/2000: 22.31 PJ (11,7 %)

Δ III /Ia (2035): - 27.48 PJ (-11.4 %)



Δ 2035/2000: V 2.4 %, Ind 5.1 %, DL 19.0%, PHH 13.0 %, G 11.7 %

Sz. III, Ausschöpfung, CO₂ nach Sektoren



Δ 2035/2000: V -39.0 %, Ind -22.8 %, DL -41.6 %, PHH -46.5 %, G -39.2 %

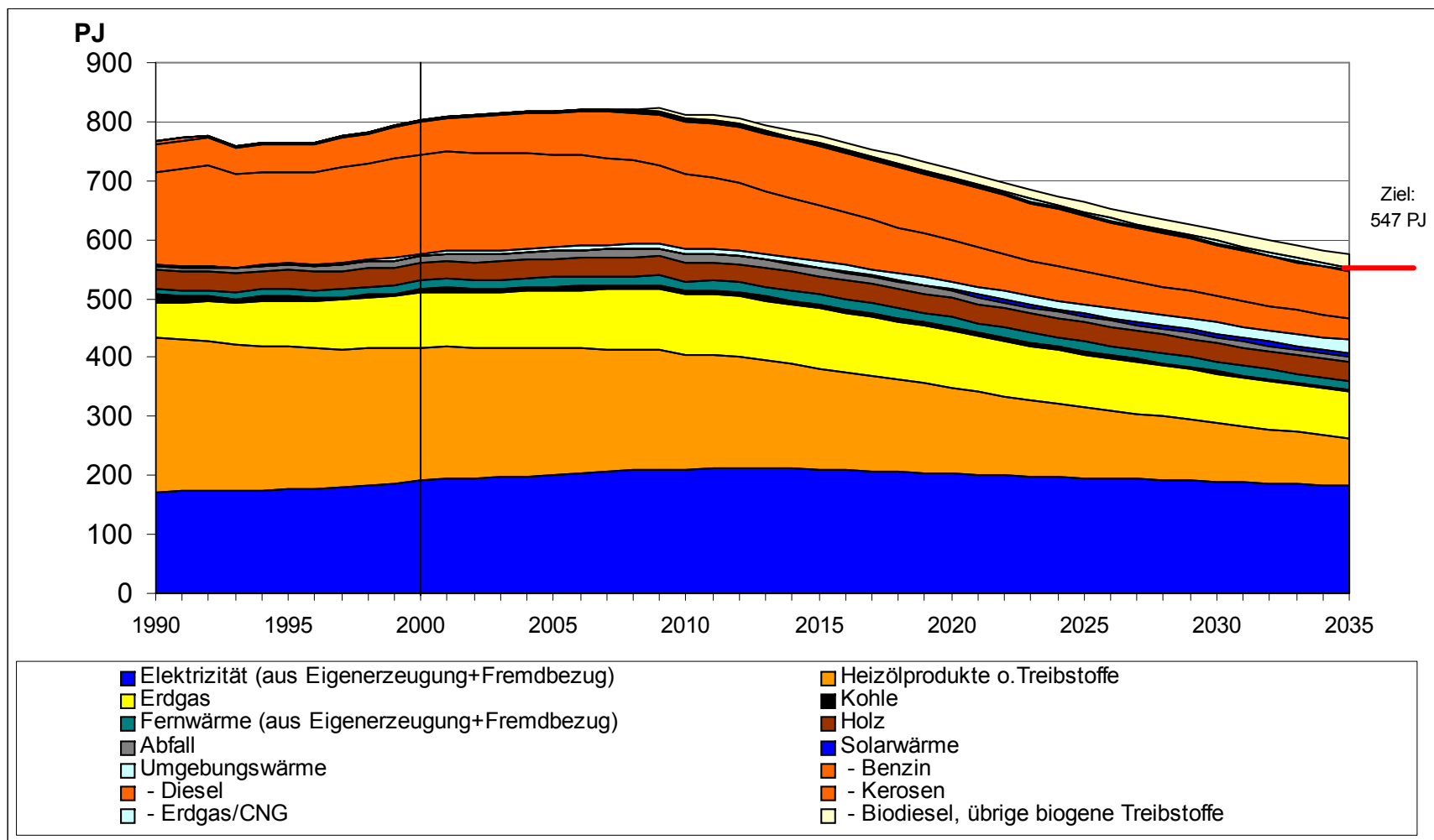
Szenario IV „Wege zur 2000-Watt-Gesellschaft“: Grundprinzipien

- Klimaschutz, Energieeffizienz, Abkehr von Öl- und Gasressourcen rückt global weit nach oben auf die Prioritätenliste
- Globale wirksame Instrumente
- Technologieoffensive in den industrialisierten Ländern zur beschleunigten Umsetzung von zielführenden Effizienztechnologien
- Stärkere „Virtualisierung“ der Gesellschaft
- Gesellschaftliche Prioritäten verändern sich:
 - verstärkte Kooperationen (analog Sz. II)
 - Hemmnisabbau
 - Information, Qualifikation, Motivation
- Technologieshift:
 - Unstrittige Massnahmen gem. Kompakt-Delphi: Beleuchtung, Oberflächen, IT-Durchdringung, Produktionsprozesse, Biotreibstoffe
 - Gefahr gesellschaftlicher „Schattenseiten“, die für die Kooperation (auch) kontraproduktiv wirken können

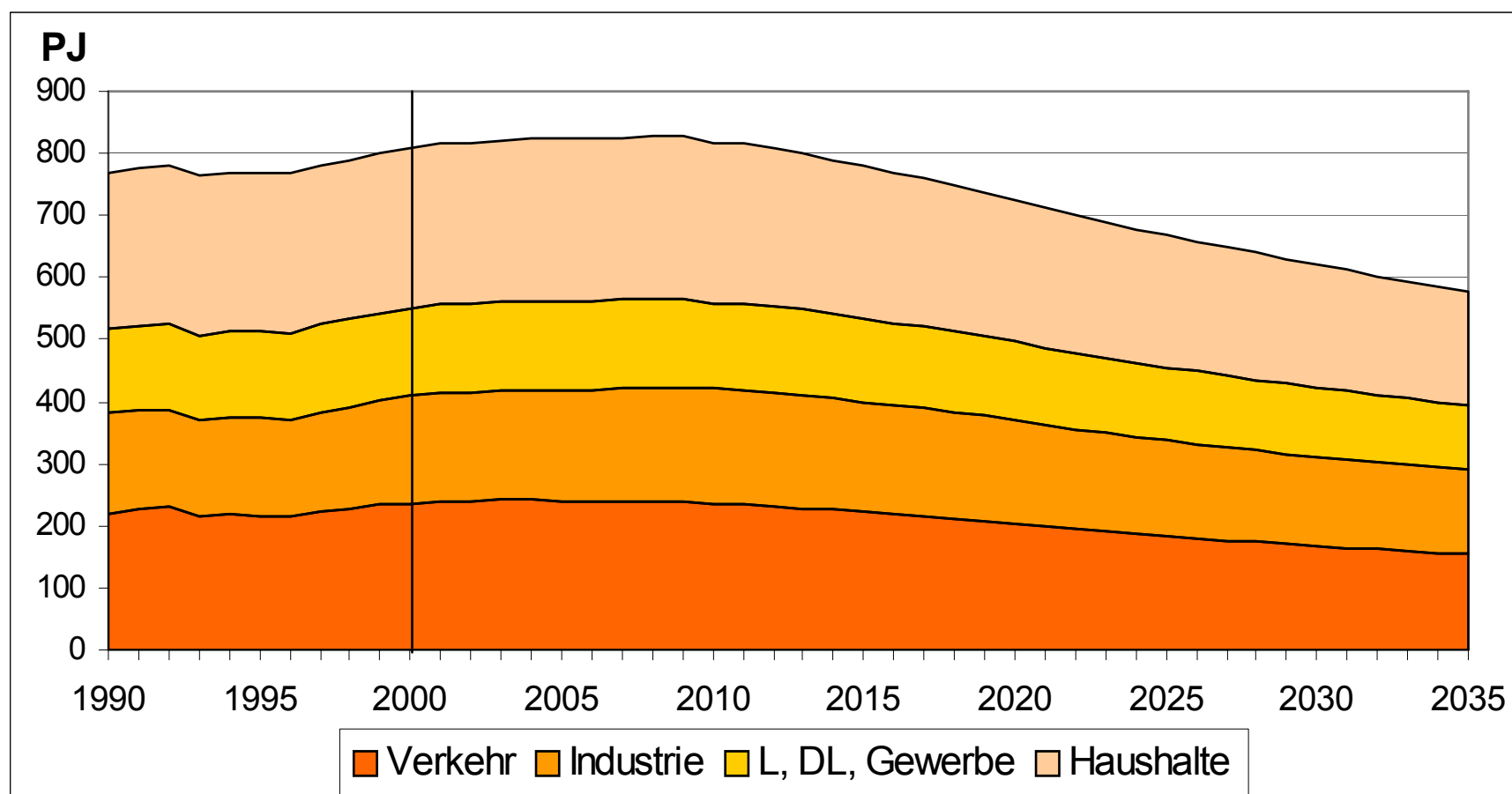
Sz. IV, Gesamtenergienachfrage, Energieträgermix

Δ 2035/2000: -231.8 PJ, -28.6 %;

Δ IV / Ia (2035): -252.8 PJ, -30.4 %

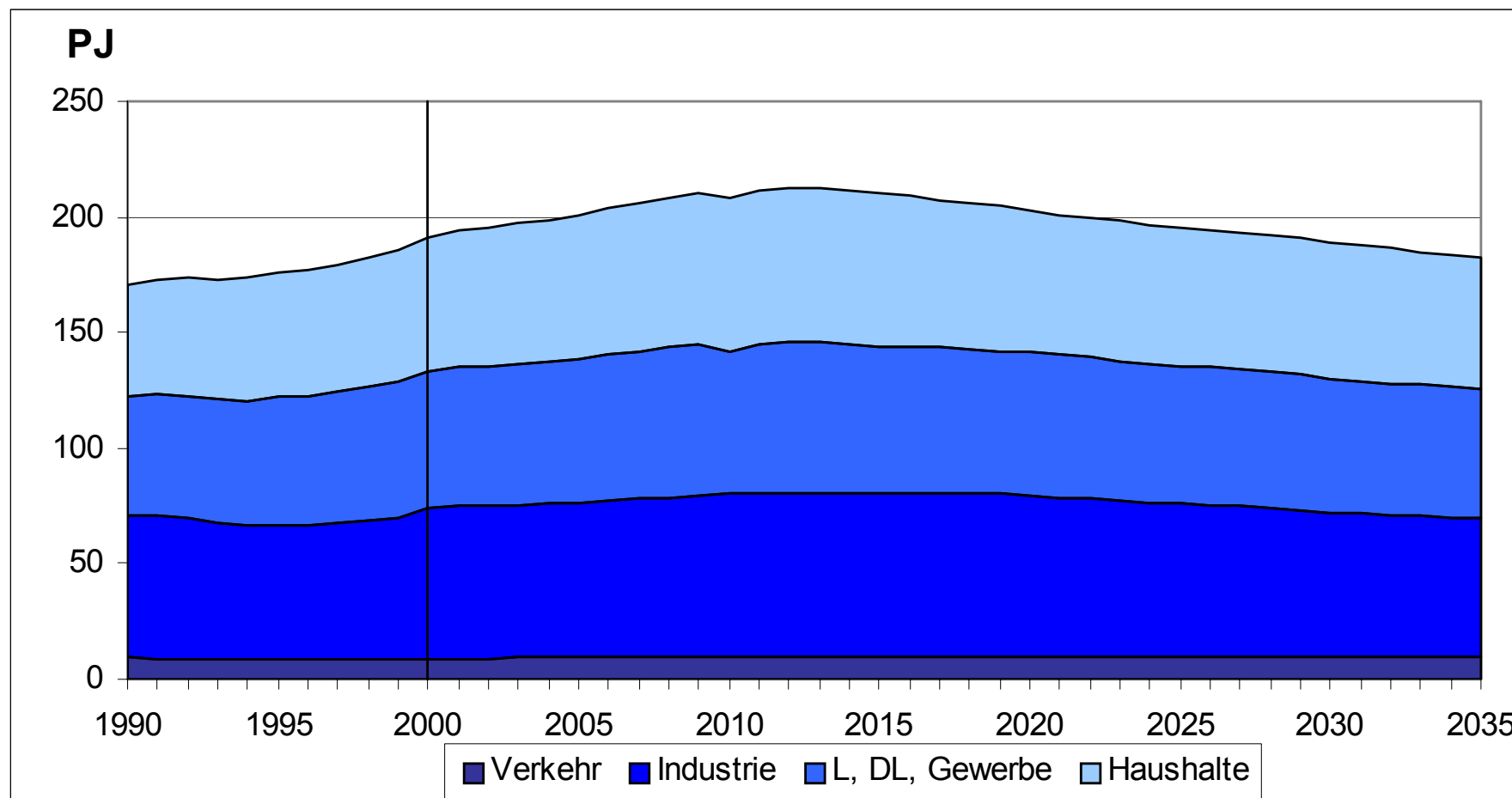


Sz. IV, Gesamtenergienachfrage nach Sektoren, in PJ



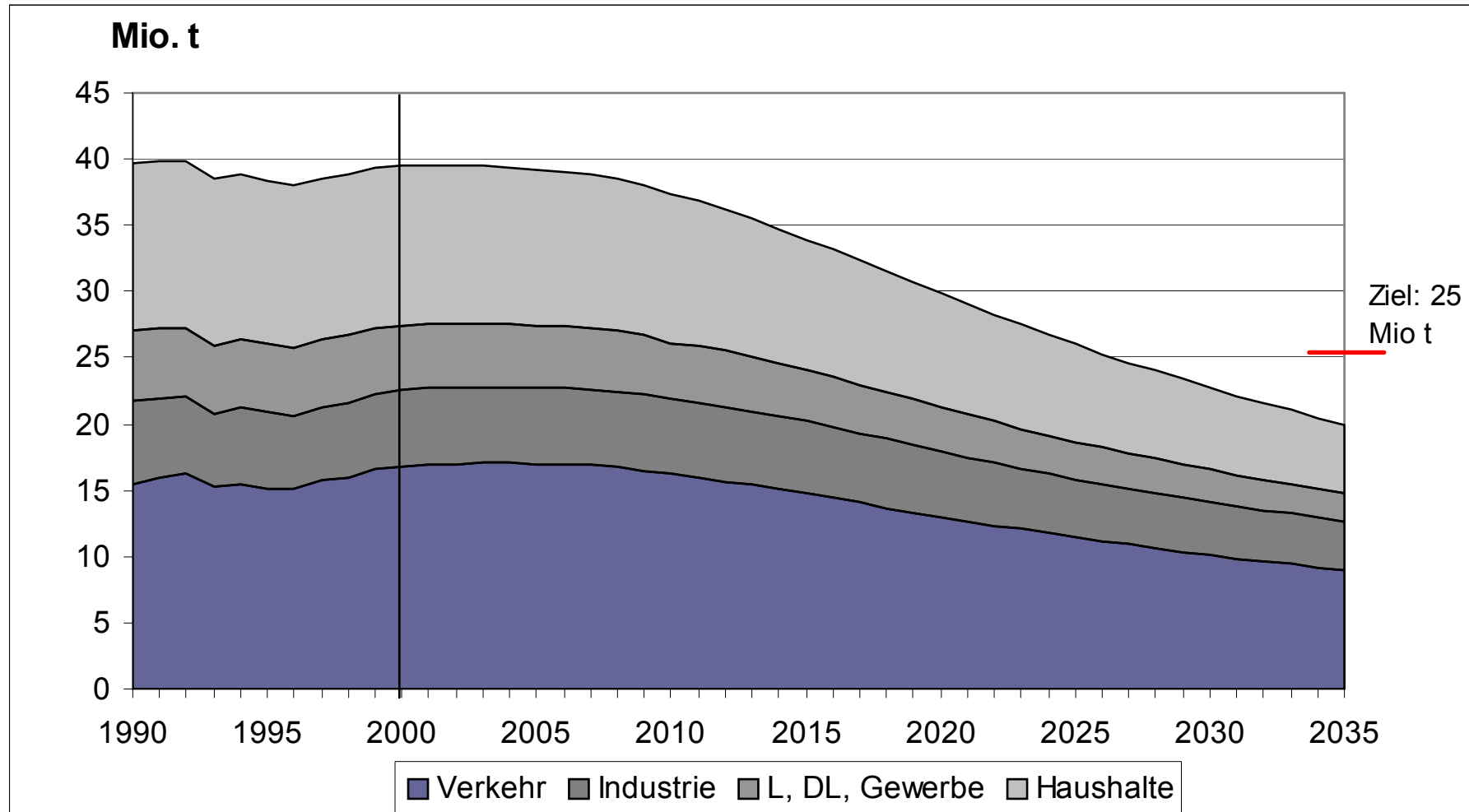
Δ 2035/2000: V -34.6 %, Ind -22.2 %, DL -25.5 %, PHH -29.1 %, G -28.6 %

Sz. IV, Elektrizitätsnachfrage nach Sektoren, in PJ



Δ 2035/2000: V 6.5 %, Ind -7.7 %, DL -5.4 %, PHH -2.9 %, G -4.8 %

Sz. IV, CO₂-Emissionen Nachfrage, in Mio. t



Δ 2035/2000: V -46.6 %, Ind -35.6 %, DL -57.1 %, PHH -57.0 %, G -49.5 %

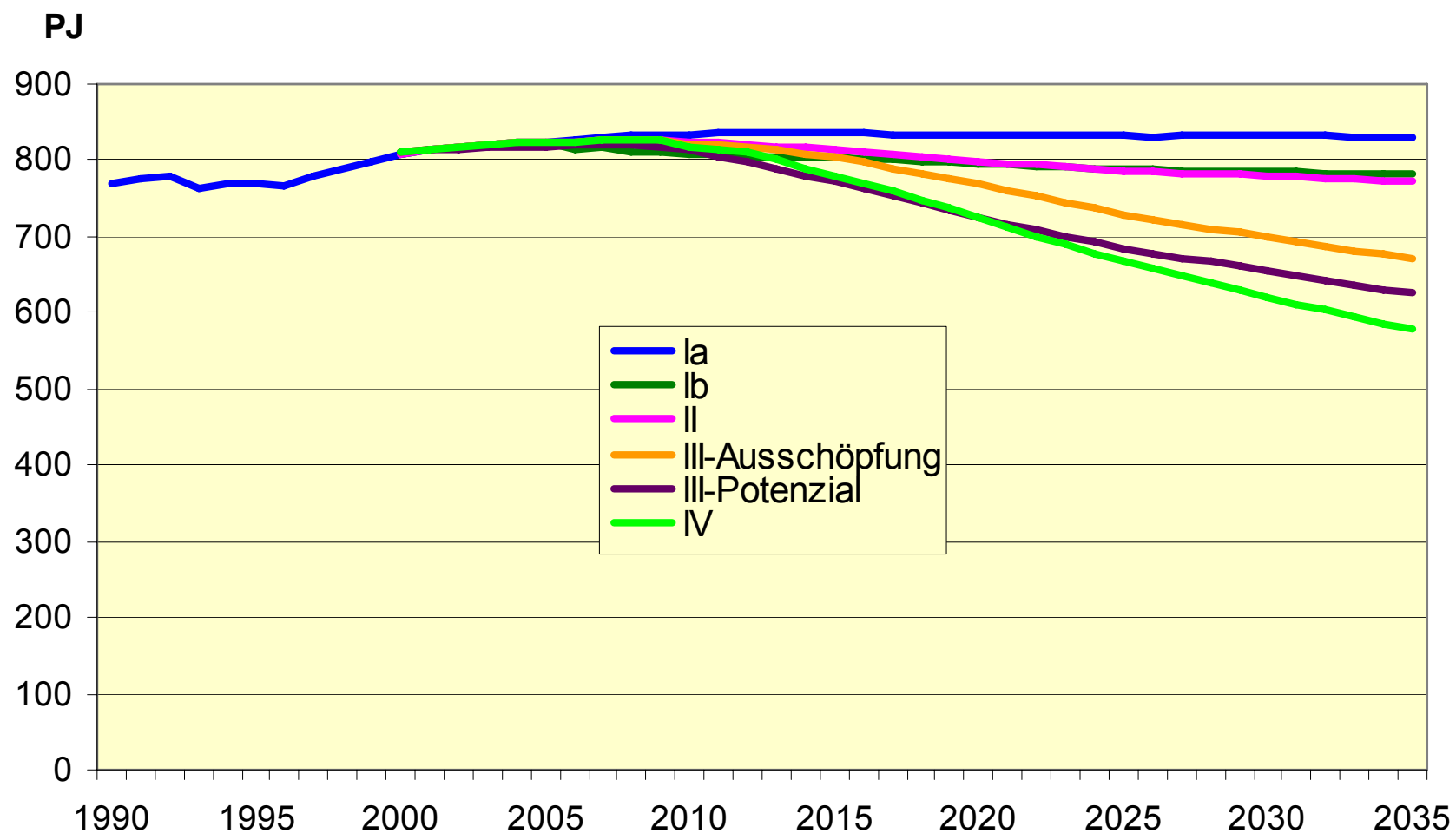
Zielvergleich Sz. III / IV

Sz	III		IV	
	2035 / 2000		2035 /2000	
Ziel	Soll	IST	Soll	IST
CO ₂	-20%	-39.0%	-35%	-49.5%
(EI V)	-10%	11.8%	-20%	-4.8%
EEV p.c.	-20%	-20.3%	-35%	-31.4%
Ern. Wärme	20%	22.6%	30%	27.2%
Ern. Treibst.	5%	13.9%	10%	15.6%
Ern. E (aus Sz. II)	10%	5.9%	20%	6.9%
Ern. E (aus Sz. II, 165 Mio.)		9.7%		11.4%
Ern. E (aus Sz. II, 330 Mio.)		12.1%		14.2%
Ern. E (Sz.III V. EE A)		19.5%		23.0%

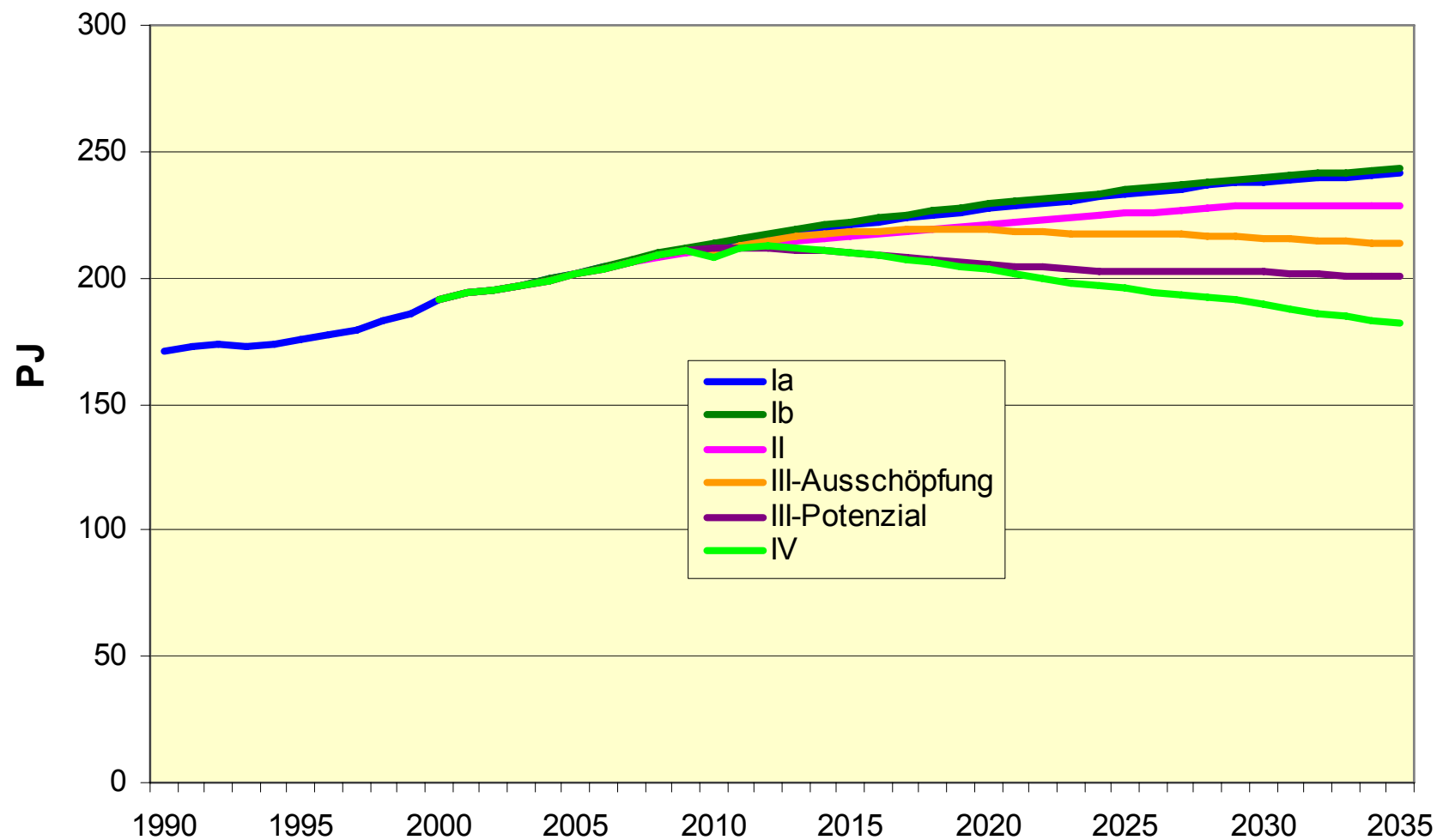
Im Bereich der erneuerbaren Elektrizität hängt die Zielerreichung von der gerechneten Variante für das Elektrizitätsangebot ab.

Hier werden exemplarisch in den vier letzten Zeilen Beiträge unterschiedlicher Varianten abgebildet, da die endgültigen Angebotsvarianten zu Sz III und IV zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Foliensatzes noch nicht vorlagen.

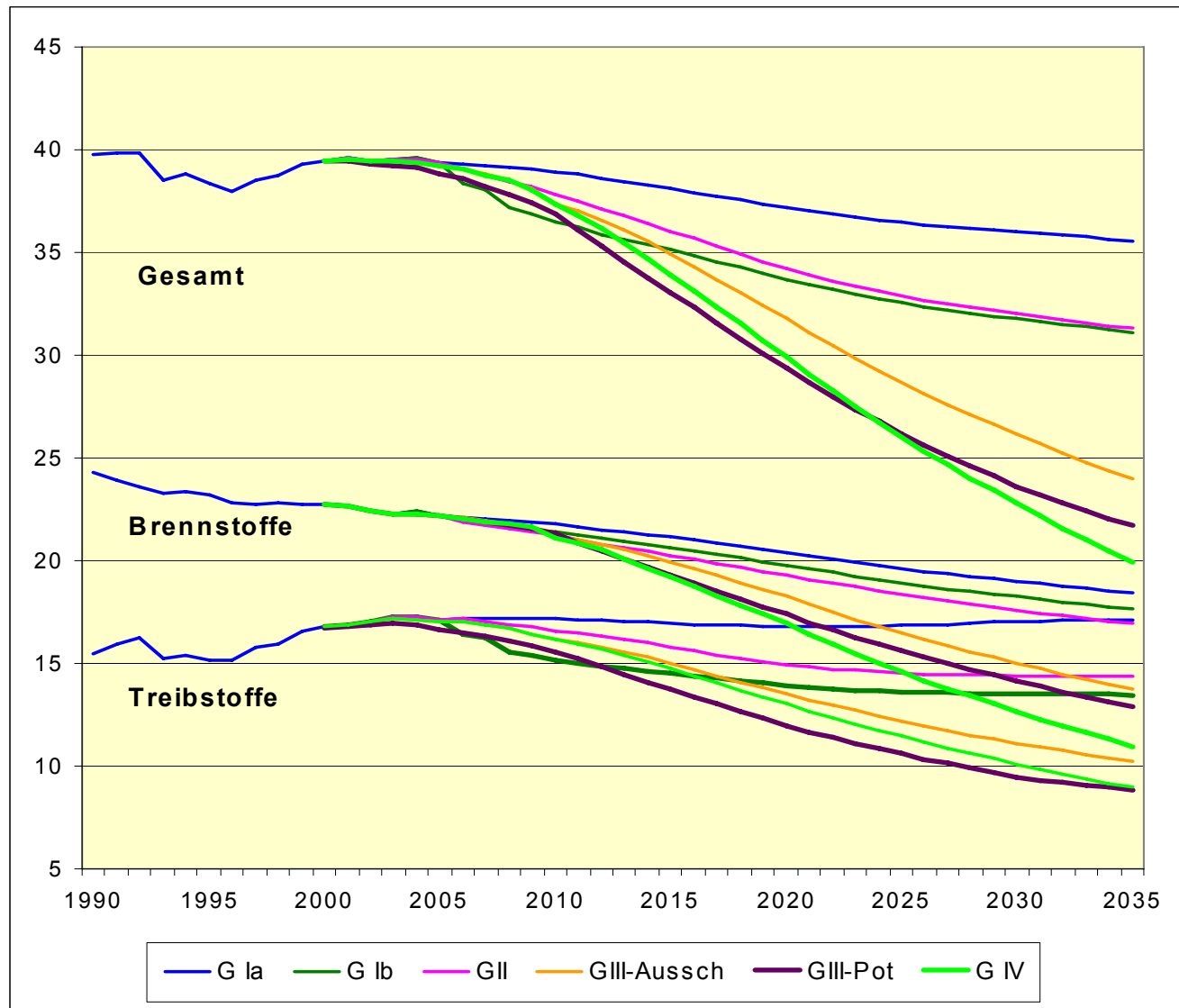
Gesamtenergienachfrage in PJ, Szenarienvergleich



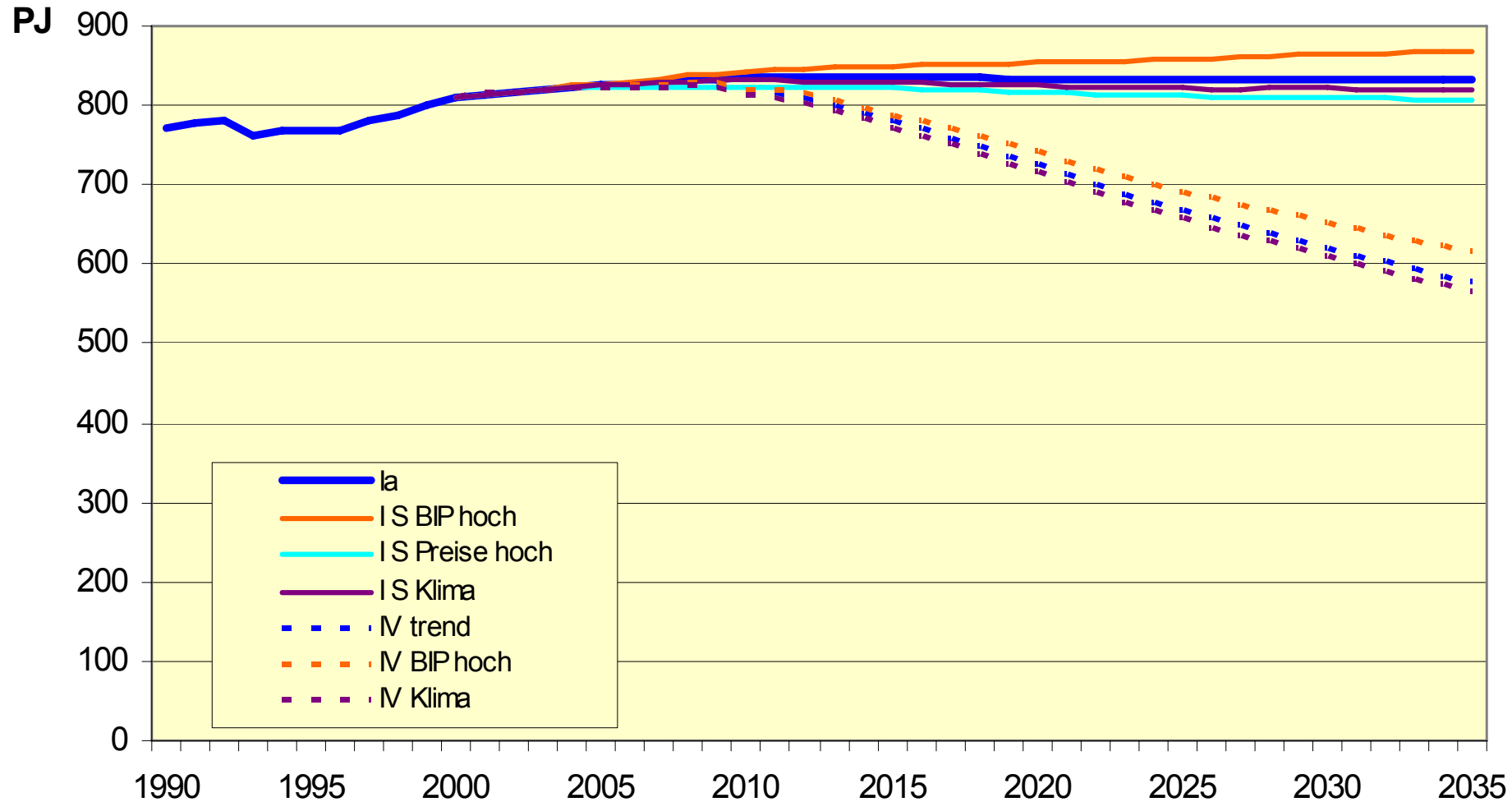
Elektrizitätsnachfrage im Szenarienvergleich, in PJ



CO₂-Emissionen Nachfrage im Szenarienvergleich, in Mio. t

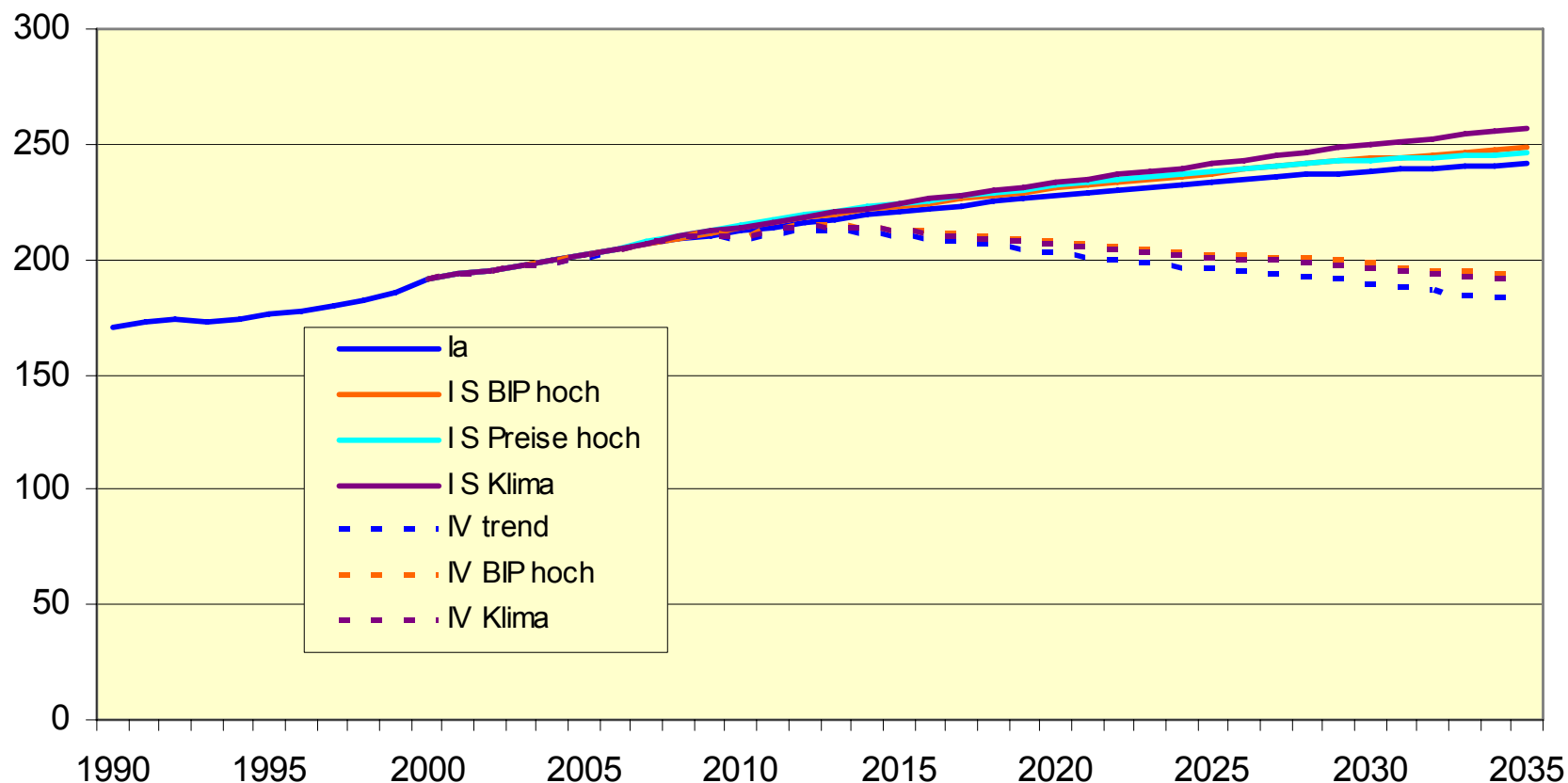


Gesamtenergienachfrage in PJ, IV Sensitivitäten - I Sensitivitäten



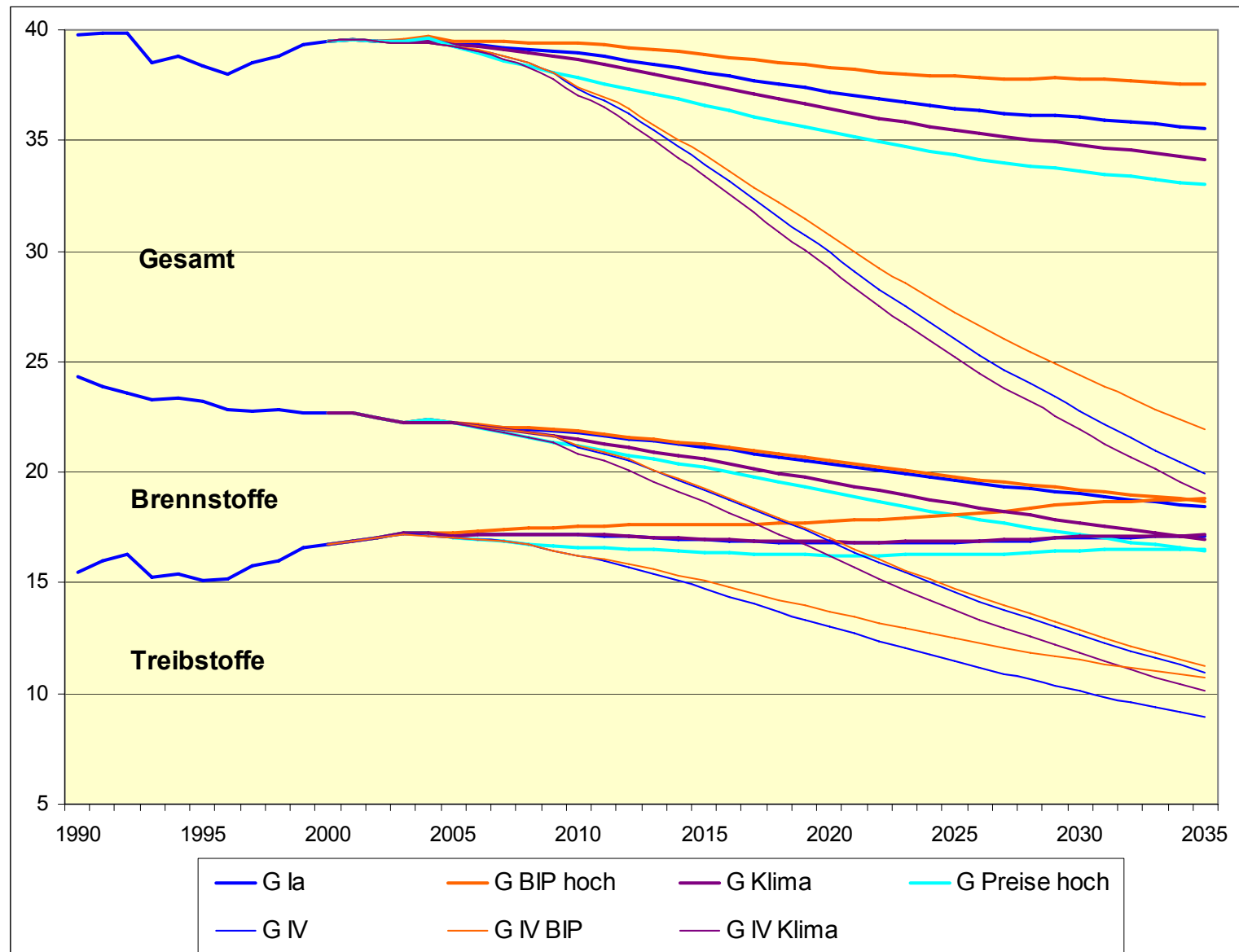
Elektrizitätsnachfrage im Szenarienvergleich, IV Sensitivitäten - I Sensitivitäten

PJ

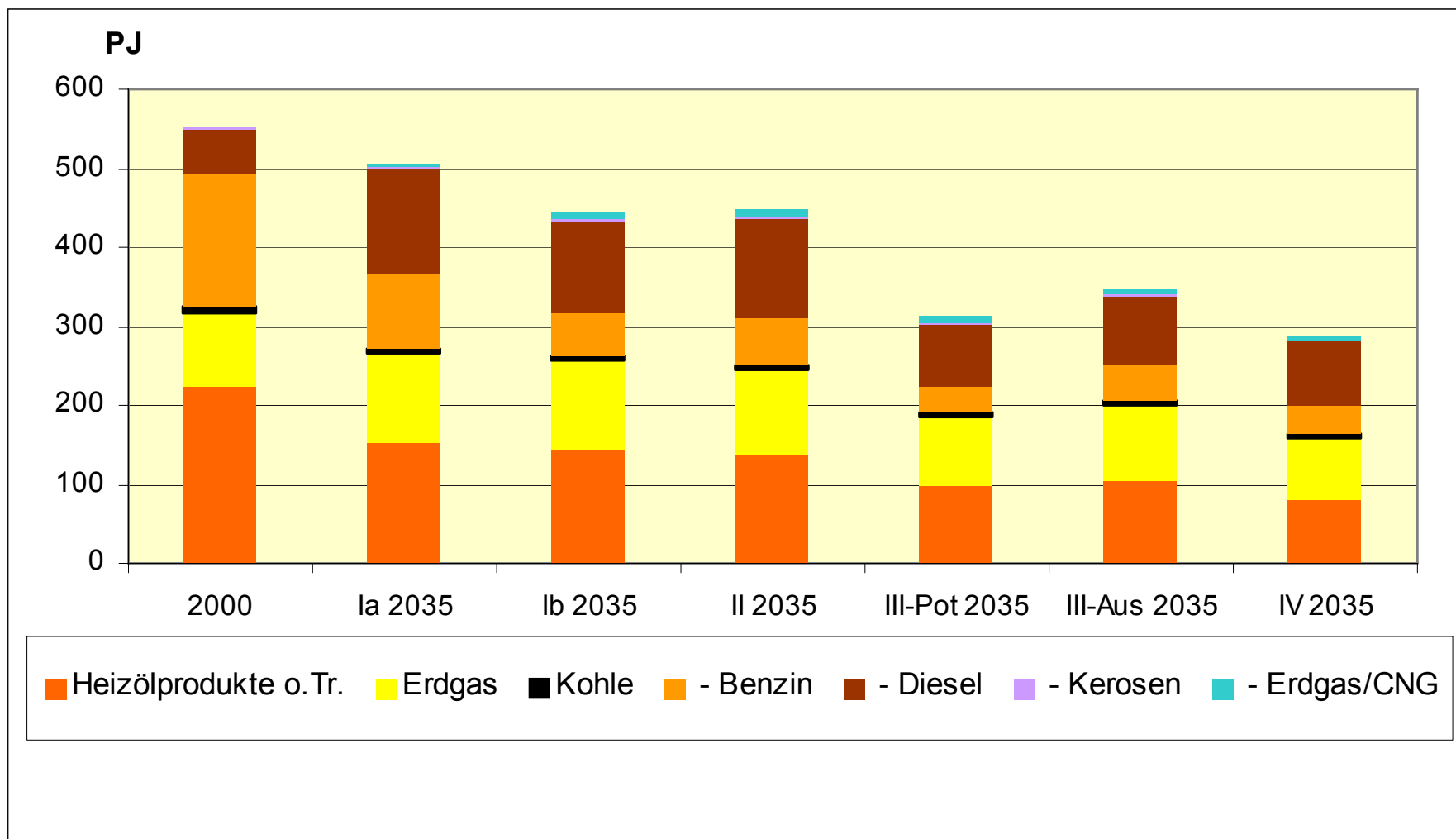


Bem.: Dieser Sensitivitätenvergleich zeigt, dass auch Szenario IV – wie Szenario I – gegenüber vernünftigen Variationen in den Ausgangsbedingungen vergleichsweise robust ist.

CO₂-Emissionen Nachfrage im Sensitivitätsvergleich, in Mio. t



Struktur der fossilen Energieträger Nachfrage im Szenarienvergleich



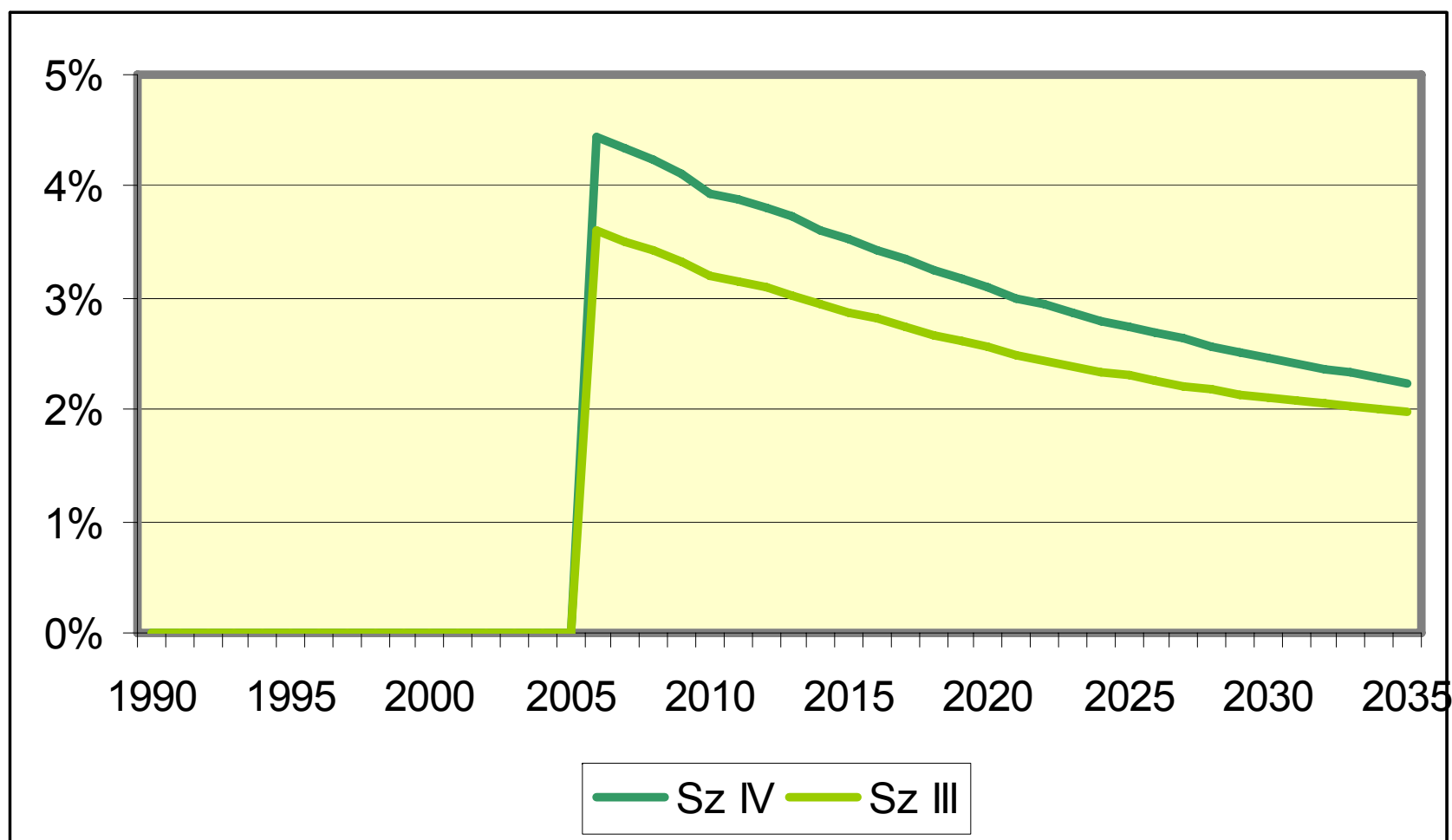
Exkurs II: Instrumente

- Eingriffstiefe der Instrumente, um diese Wirkungen zu erzielen:
- Szenario III: Verdoppelung der **Endenergieträgerpreise** gegenüber Preisszenario „30 \$“
- Sz III: Strom und Fernwärme Faktor 1.5, Fossile Faktor 2, Holz Faktor 1.3
- Sz IV: Zur Erschliessung der Effizienzpotenziale im Strombereich sowie zur Erzeugung des Technologieshifts ist insgesamt eine Verdoppelung der Endenergieträgerpreise gegenüber Preisszenario „50 \$“ notwendig.
- Zunächst als Lenkungsabgabe konzipiert (Rückverteilung)
- Ggf. Umverteilungen innerhalb des Stromsektors (Förderung erneuerbarer Energien), in jedem Fall F&E-Push notwendig.

Exkurs II: Instrumente

- Die Abgabe verbleibt im Land (Umverteilung).
- Ordnungsrechtliche „Sperrklinkeneffekte“ können folgen:
 - Baustandards nach der neuen Wirtschaftlichkeit
 - (EU-)Effizienzrichtlinien nach der neuen Wirtschaftlichkeit
 - Hemmnisabbau beim Mietrecht
 - Standby-Verbrauch
 - Normung
 - ...
- Sz. IV: zusätzlich einige Transaktionsinstrumente analog Sz. II, um die Kooperation zwischen Sektoren anzustossen;
- Warnhinweis: Das Abgabeaufkommen darf nicht als „volkswirtschaftliche Kosten“ interpretiert werden!

Instrumente: Verhältnis Abgabenaufkommen zum BIP



Ergänzende Analysen I

Verhältnis der Gesamtenergieverbräuche nach Sektoren 2035 / 2000

Sektor	Ia 2035	Ib 2035	II 2035	III-Aus 2035	III-Pot 2035	IV 2035
Verkehr	3.7%	-14.1%	-6.5%	-27.4%	-32.4%	-34.6%
Industrie	4.5%	4.3%	1.8%	-8.4%	-10.7%	-22.2%
L, DL, Gewerbe	12.0%	10.5%	-2.8%	-5.9%	-15.9%	-25.2%
Haushalt	-4.5%	-6.2%	-8.2%	-19.5%	-25.5%	-29.1%
Gesamt	2.7%	-3.4%	-4.6%	-17.0%	-22.6%	-28.6%

Ergänzende Analysen II

Relative Veränderungen des sektoralen Energieverbrauchs in 2035 zum Verbrauch in der Referenz (Ia) 2035

Sektor	Ib 2035	II 2035	III-Aus 2035	III-Pot 2035	IV 2035
Verkehr	-17.2%	-9.8%	-29.9%	-34.7%	-36.9%
Industrie	-0.2%	-2.6%	-12.3%	-14.6%	-25.6%
L, DL, Gewerbe	-1.3%	-13.2%	-15.9%	-24.9%	-33.2%
Haushalte	-1.8%	-3.8%	-15.7%	-22.0%	-25.8%
Gesamt	-5.9%	-7.1%	-19.2%	-24.7%	-30.4%

Ergänzende Analysen III

Relative Veränderungen des sektoralen **Elektrizitäts**verbrauchs in 2035 im Vergleich zu 2000

Sektor	Ia 2035	Ib 2035	II 2035	III-Aus 2035	III-Pot 2035	IV 2035
Verkehr	14.8%	14.8%	14.8%	3.5%	14.8%	7.7%
Industrie	14.0%	14.8%	12.1%	5.1%	2.8%	-7.7%
L, DL, Gewerbe	39.3%	39.6%	21.4%	19.0%	2.2%	-5.4%
Haushalt	27.8%	29.6%	26.5%	12.9%	7.4%	-2.9%
Gesamt	26.0%	27.0%	19.5%	11.7%	4.6%	-4.8%

Ergänzende Analysen IV

Relative Veränderungen des sektoralen **Elektrizitäts**verbrauchs in 2035 zum Verbrauch in der Referenz (Ia) 2035

Sektor	Ib 2035	II 2035	III-Aus 2035	III-Pot 2035	IV 2035
Verkehr	0.0%	0.0%	-9.9%	0.0%	-6.2%
Industrie	0.7%	-1.6%	-7.8%	-9.8%	-19.0%
L, DL, Gewerbe	0.2%	-12.8%	-14.6%	-26.6%	-32.1%
Haushalte	1.4%	-1.0%	-11.6%	-16.0%	-24.0%
Gesamt	0.7%	-5.2%	-11.4%	-17.0%	-24.5%