

**„Leitstudie 2007“
- ein aktuelles Klimaschutzszenario
für Deutschland**

Ergebnisse einer Untersuchung für das BMU

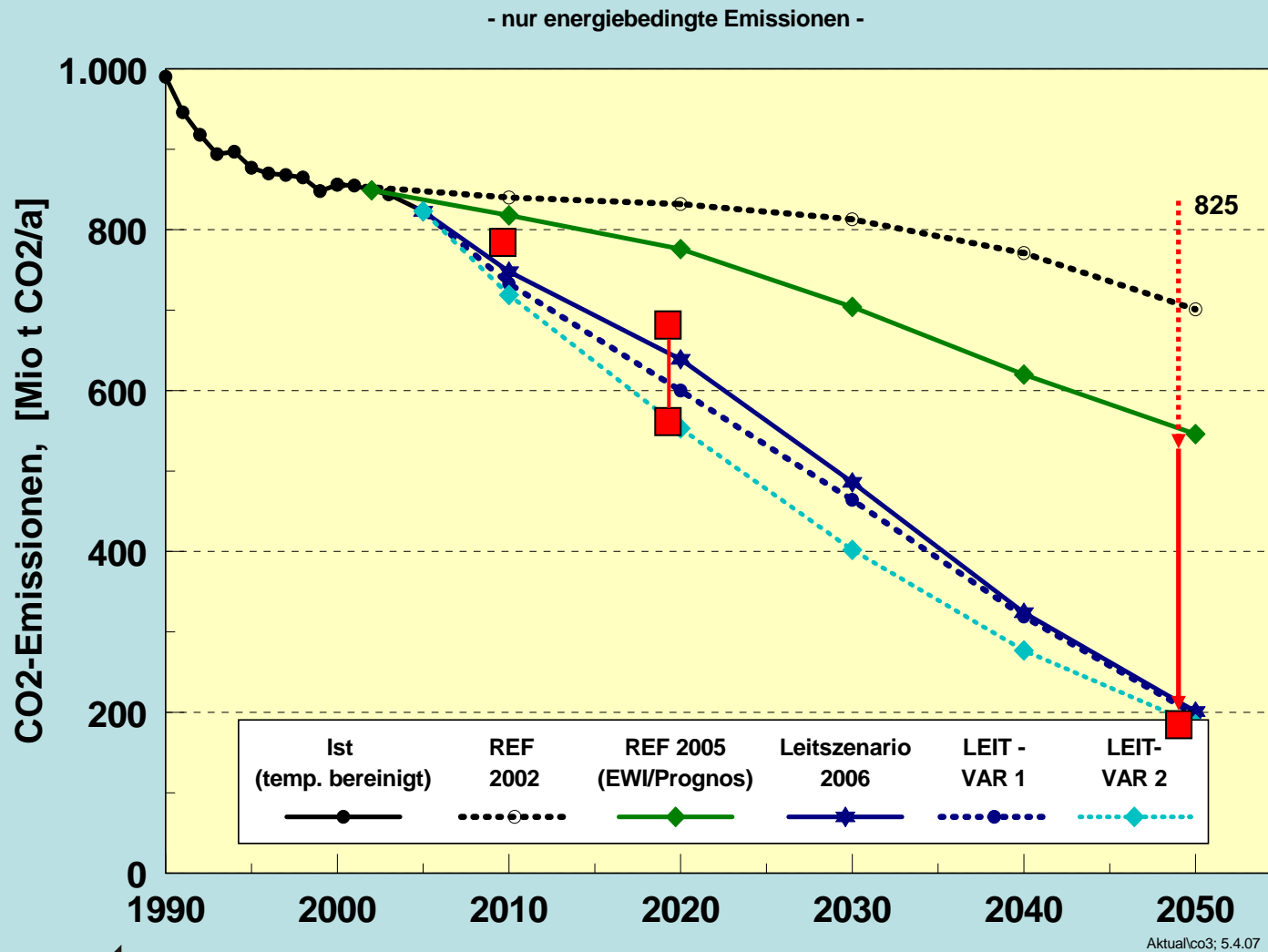
**Workshop:
„Entwicklungsperspektiven der Energieversorgung;
insbesondere der Stromversorgung.“**

**E.ON –Ruhrgas, Essen
27. Mai 2008**

**Dr. Joachim Nitsch
Stuttgart**



Erforderlicher Beitrag Deutschlands zum Klimaschutz bis 2050



Minderungsziele für CO₂ gegenüber 1990:

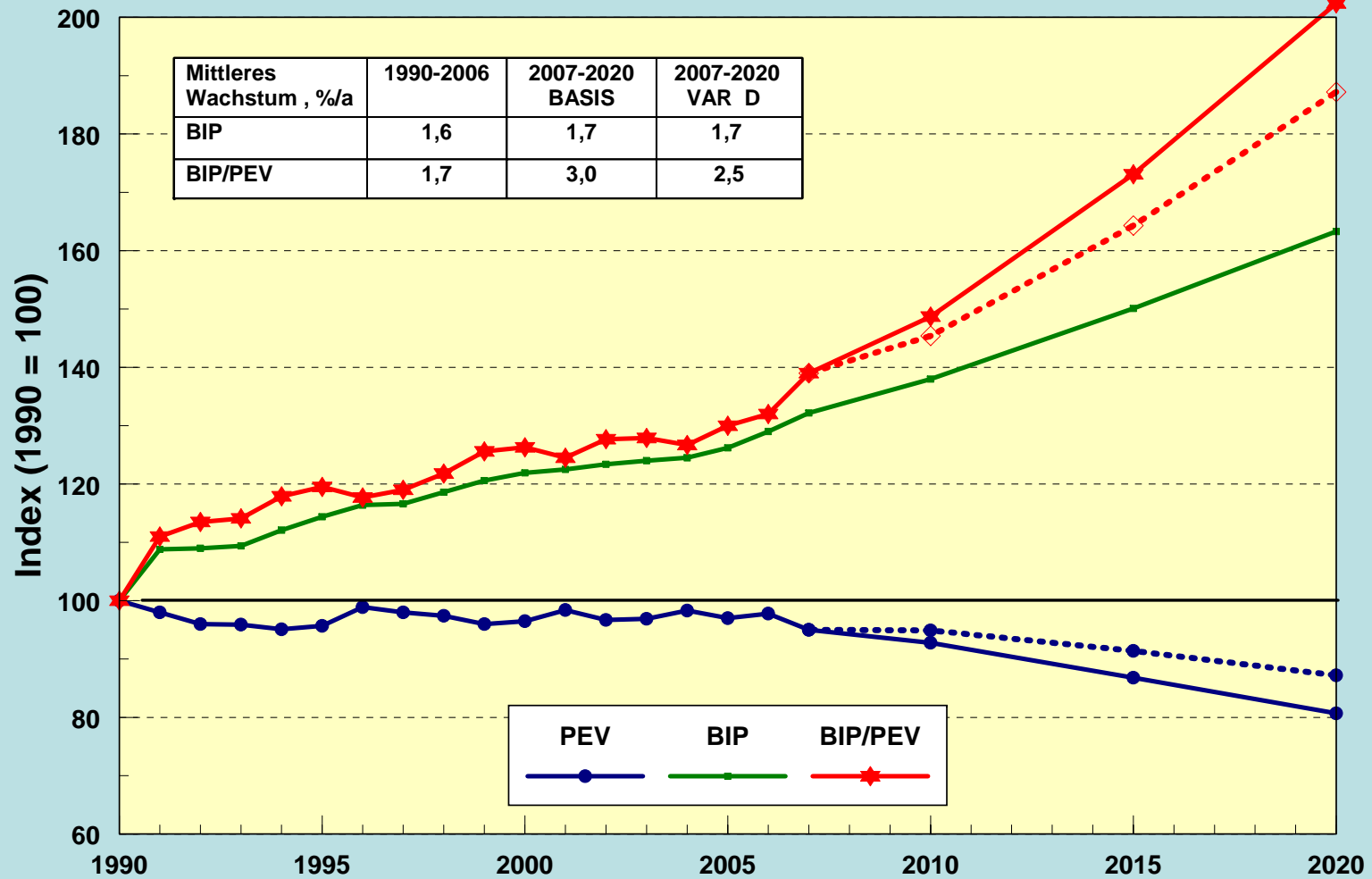
21 % bis 2008/2012 (Kyoto)

30 - 40% bis 2020

80% bis 2050

Teilstrategie I: Deutliche Steigerung der Energieeffizienz „Verdopplung der Energieproduktivität gegenüber 1990“

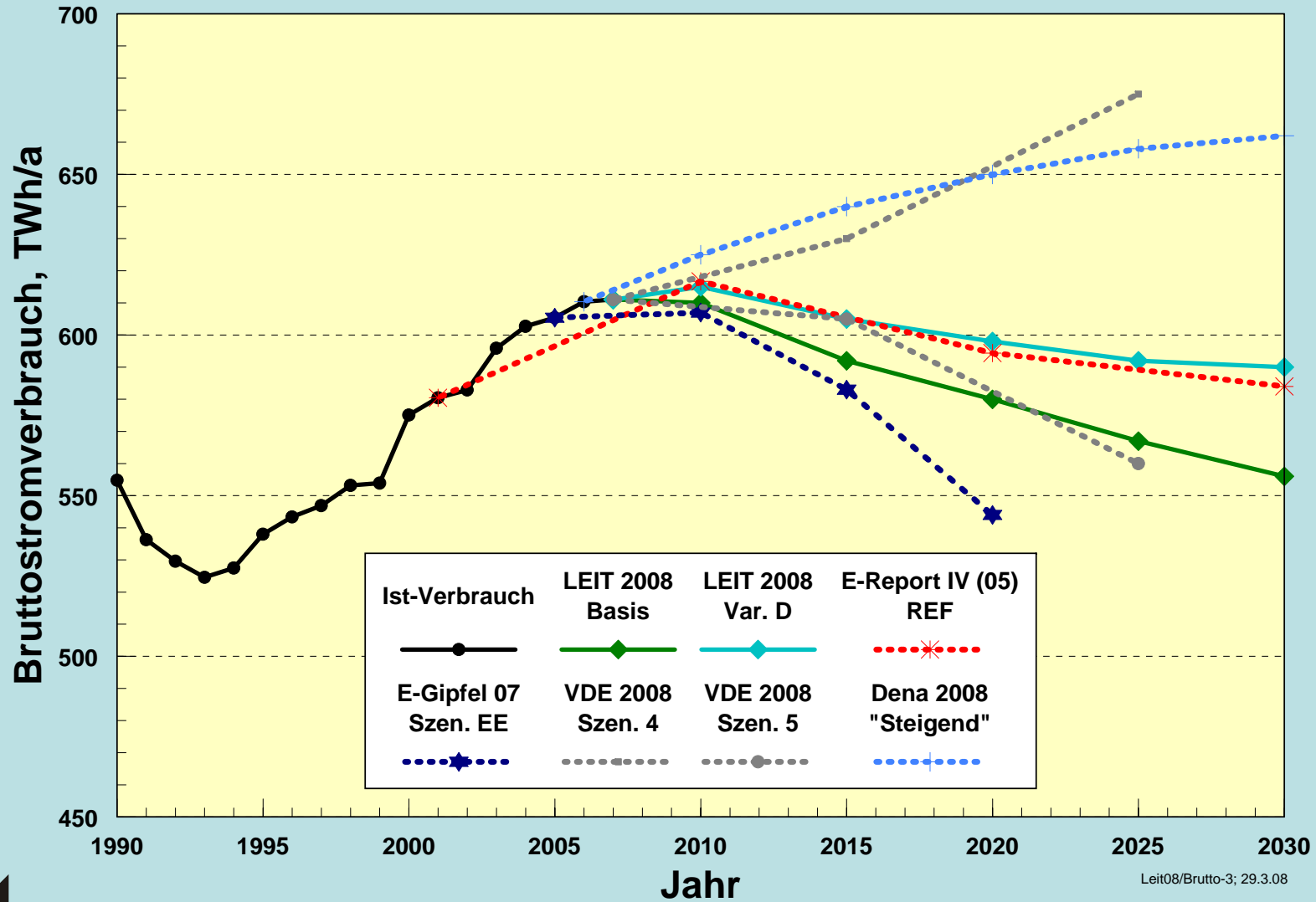
- LEITSZENARIO 2008 -



LEIT08/Produkt; 27.04.08



Entwicklung des Bruttostromverbrauchs in verschiedenen Untersuchungen



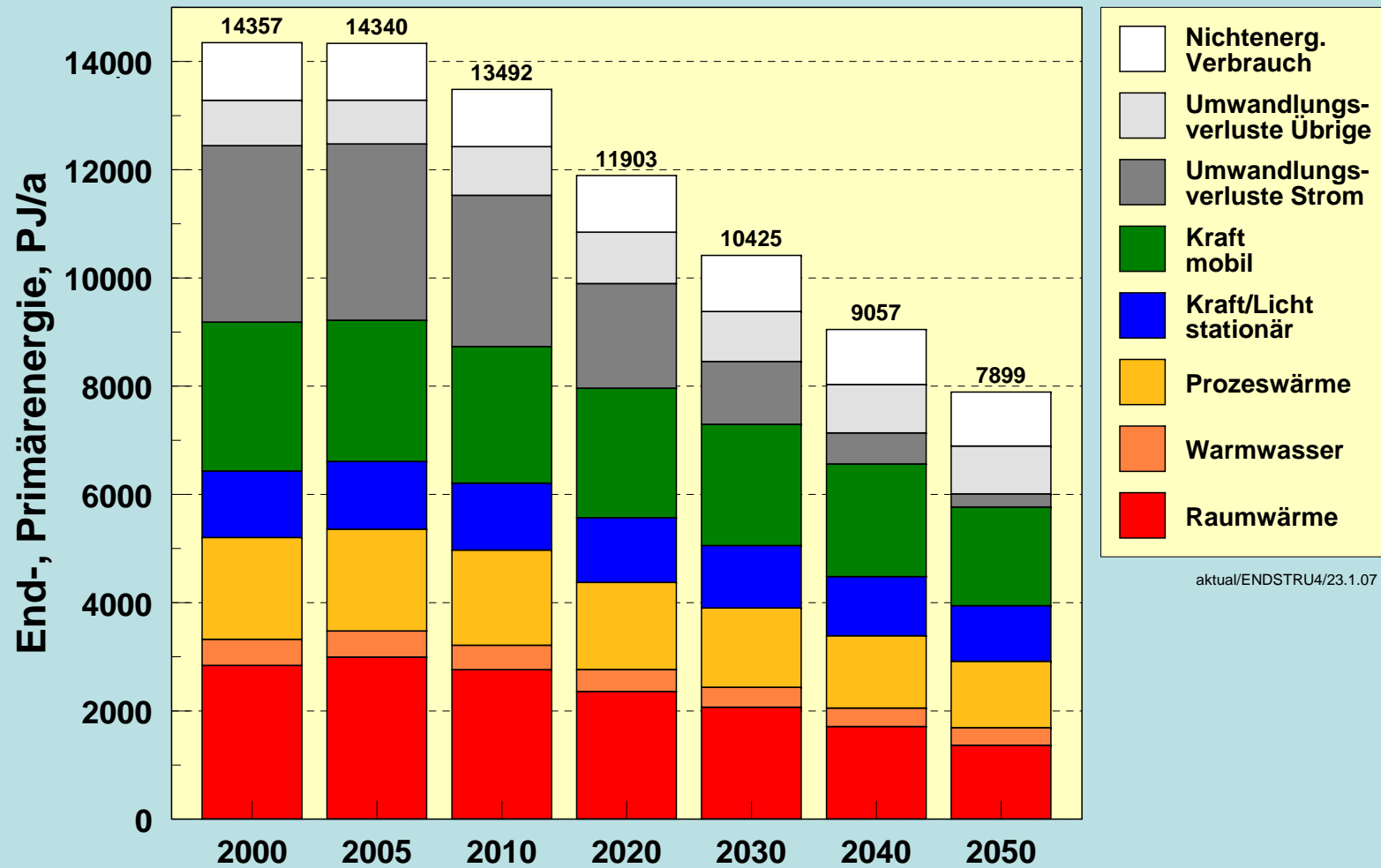
Leit08/Brutto-3; 29.3.08



Wirkung einer dauerhaften Effizienzstrategie

Rückgang bis 2050: Endenergie - 38%; Primärenergie - 45% (KWK von 10 auf 22%)

- LEITSZENARIO 2006 -

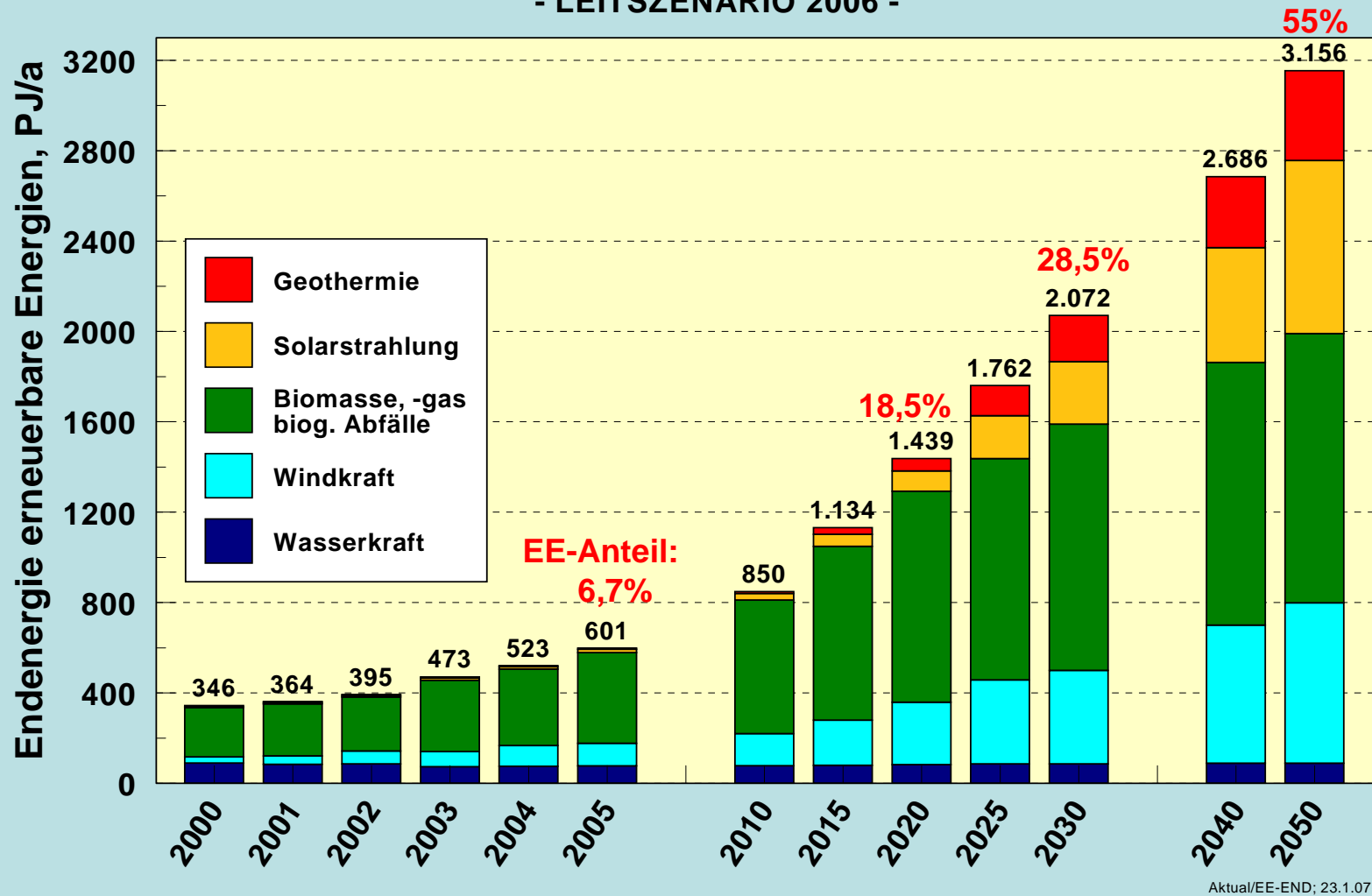


Teilstrategie II: Ausbau Erneuerbarer Energien:

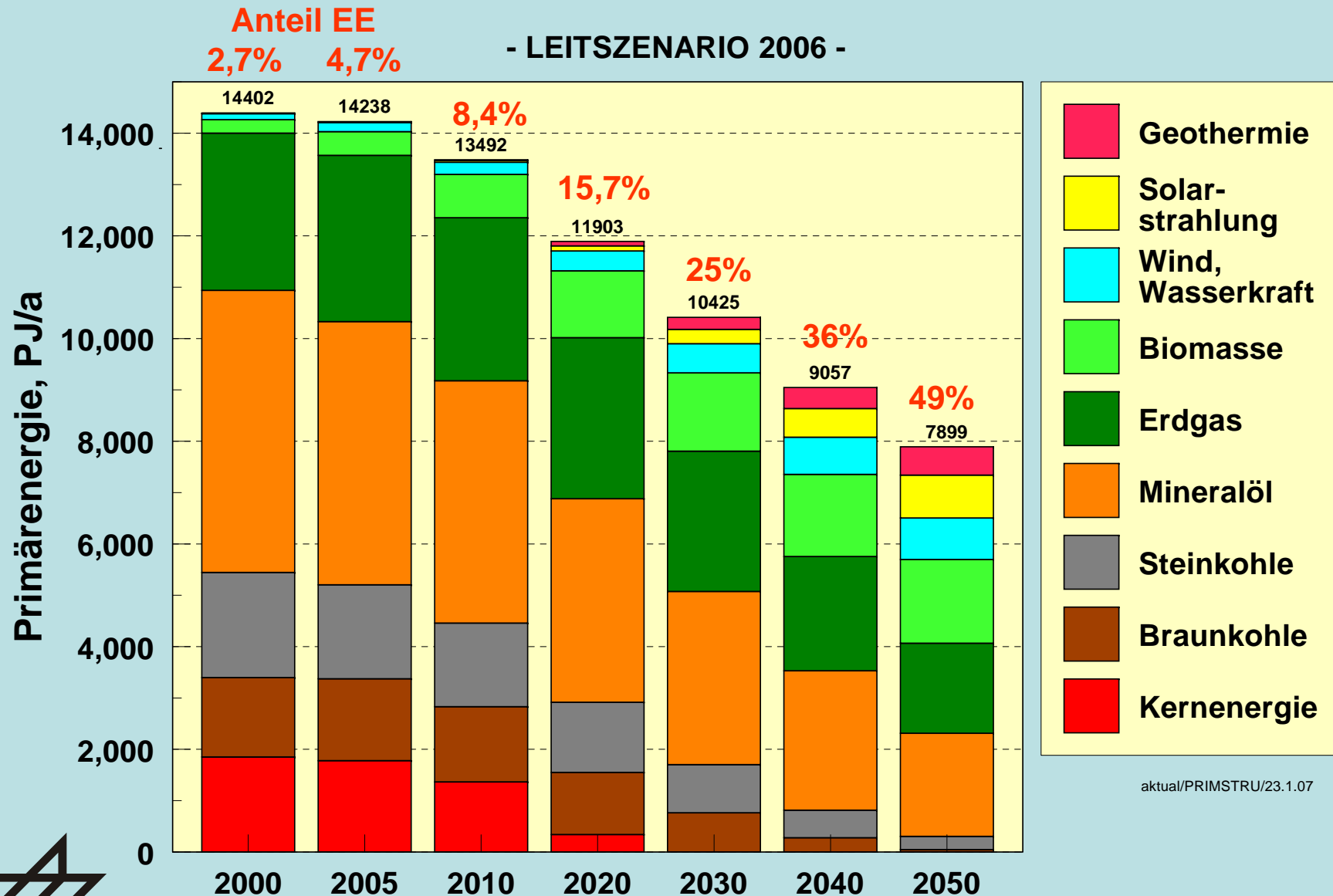
Durchschnittliche Steigerung des EE-Anteils 2006 -2050: 1 %/a

(Anteile in 2020 : Strom 30%; Wärme 14%; Kraftstoffe 14% → Endenergie 18,5%)

- LEITSZENARIO 2006 -



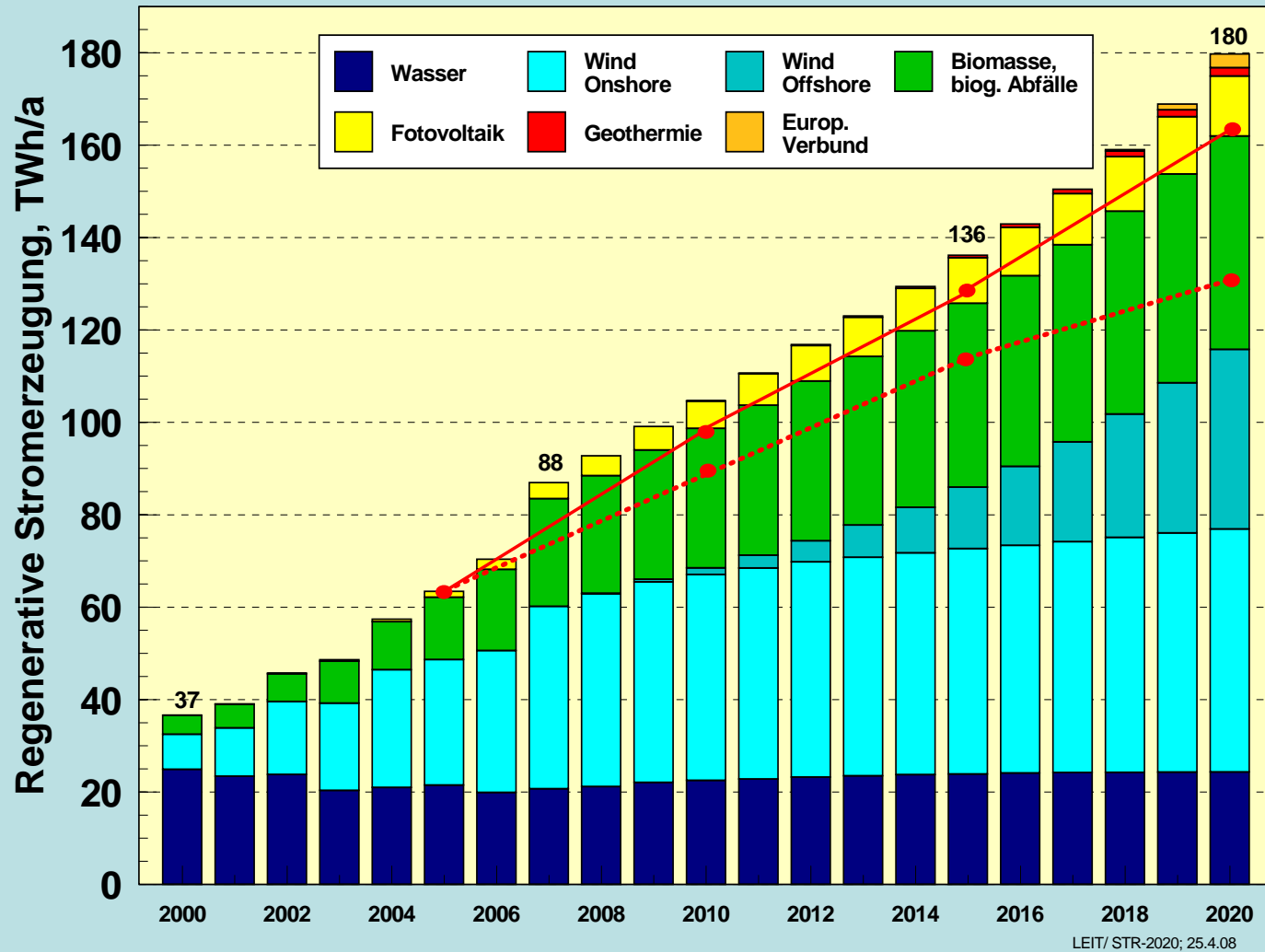
Primärenergiestruktur des Leitszenarios (Wirkungsgradmethode)



aktual/PRIMSTRU/23.1.07



Entwicklung der EE- Stromerzeugung bis 2020 (aktuelle Daten)



Anteil: 30,7%

EE
Szenarien
des Energie-
gipfels

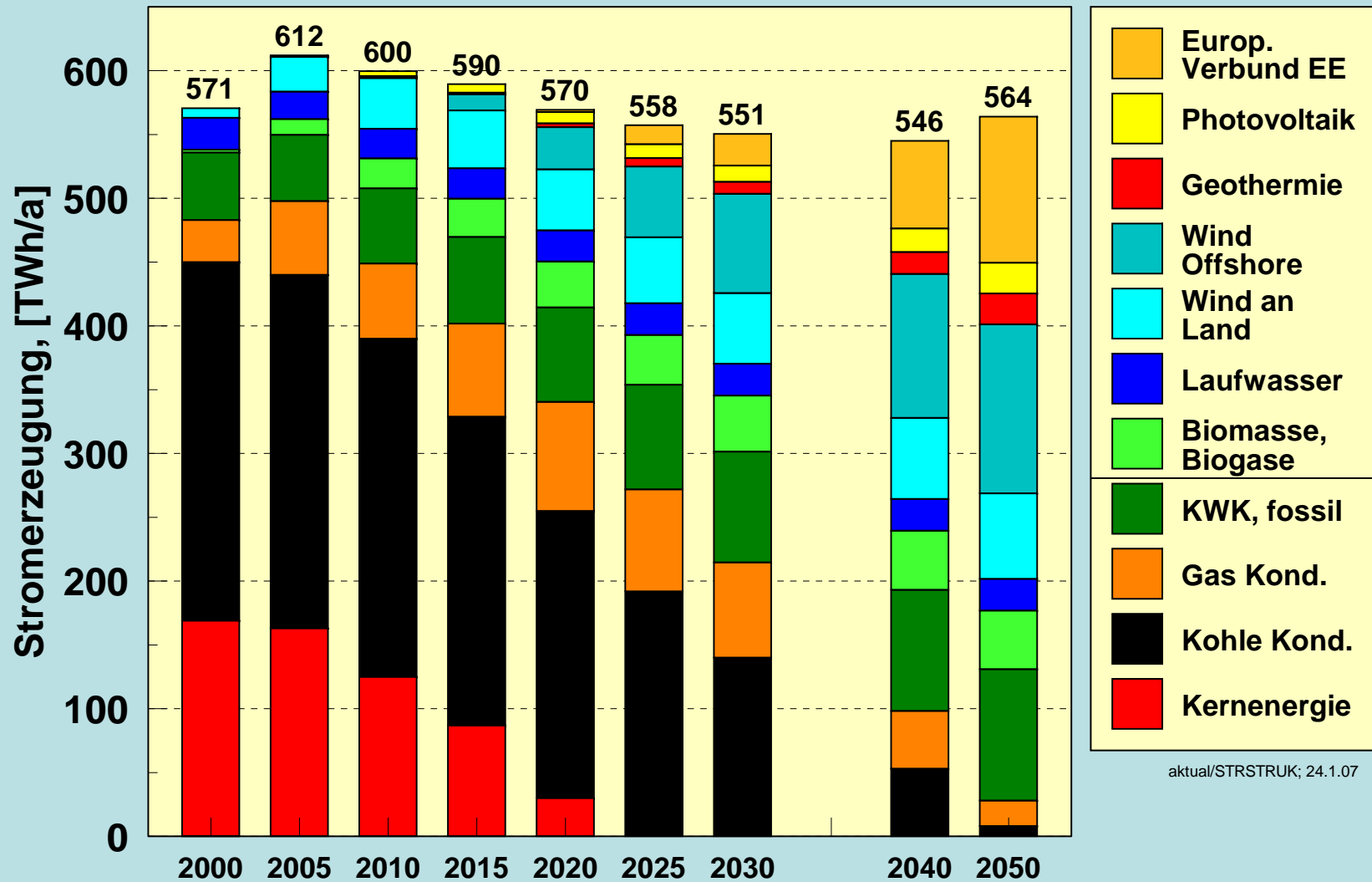


KV EE-Leistung 2020:

Gesamt:	67,7 GW
Laufwasser:	5,1
Wind Land:	28,0
Wind See:	11,5
Fotovoltaik:	15,0
Biomasse:	3,4
Biogase:	3,7
Geothermie:	0,3
Import:	0,7

Veränderung der Stromerzeugungsstruktur bis 2050

- LEITSZENARIO 2006 -



aktual/STRSTRUK; 24.1.07

Erforderliche bzw. „zulässige“ Neukraftwerke nach Kraftwerksarten bis 2020

(Werte in GW)	Bestand 2005	Bestand 2020	Stilllegung 2006-2020	Zubau 2006-2020
<u>Kondensations-KW</u>	<u>81,9</u>	<u>65,3</u>	<u>37,2</u>	<u>20,7</u>
Stein-, Braunkohle	40,1	31,7	12,8	4,4
Erdgas, (Öl)	20,4	29,2	7,5	16,3
Kernenergie	21,4	4,5	16,9	0,0
<u>Öffentliche HKW</u>	<u>10,2</u>	<u>12,5</u>	<u>4,1</u>	<u>6,4</u>
Kohle, Müll	8,6	9,3	3,8	4,5
Erdgas, (Öl)	1,6	3,1	0,3	1,8
<u>Nahwärme- und Industrie-KWK</u>	<u>10,7</u>	<u>17,8</u>	<u>4,8</u>	<u>11,9</u>
HKW Kohle	3,2	2,7	1,7	1,2
HKW, BHKW Erdgas	5,6	7,9	2,3	4,6
BHKW, HKW Biomasse	1,9	7,2	0,9	6,2
<u>Übrige EE</u>	<u>25,0</u>	<u>60,6</u>	<u>15,9</u>	<u>51,5</u>
Windenergie	18,4	39,5	13,8	34,9
Andere EE	6,6	21,0	2,1	16,5
<u>Insgesamt *)</u>	<u>127,8</u>	<u>156,1</u>	<u>62</u>	<u>90,3</u>
davon fossile Brennst.	79,5	83,8	28,4	32,7

33 GW fossil
10 GW Kohle
23 GW Erdgas

davon
12 GW als KWK
(einschl. BHKW)

Derzeitige Planungen
 (VDEW, April 2007):

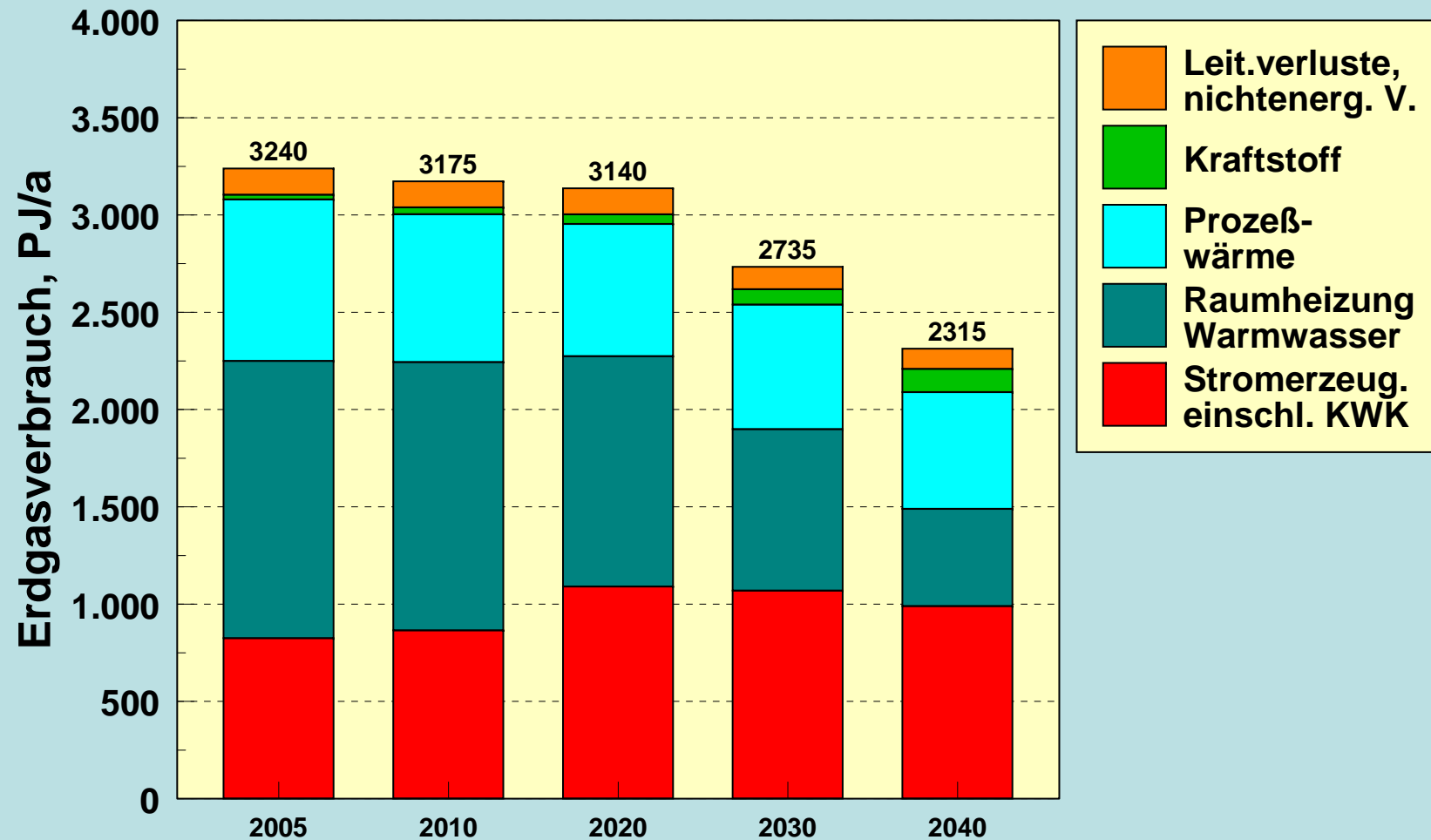
23 GW Kohle
7 GW Erdgas,
 davon
ca. 3-4 GW als KWK
(ohne BHKW)

*) ohne Pumpspeicher

CO₂-Emissionen bis 2020: 310 → 247 Mio. t/a (- 20%; Wärme – 30%; Verkehr – 20%)

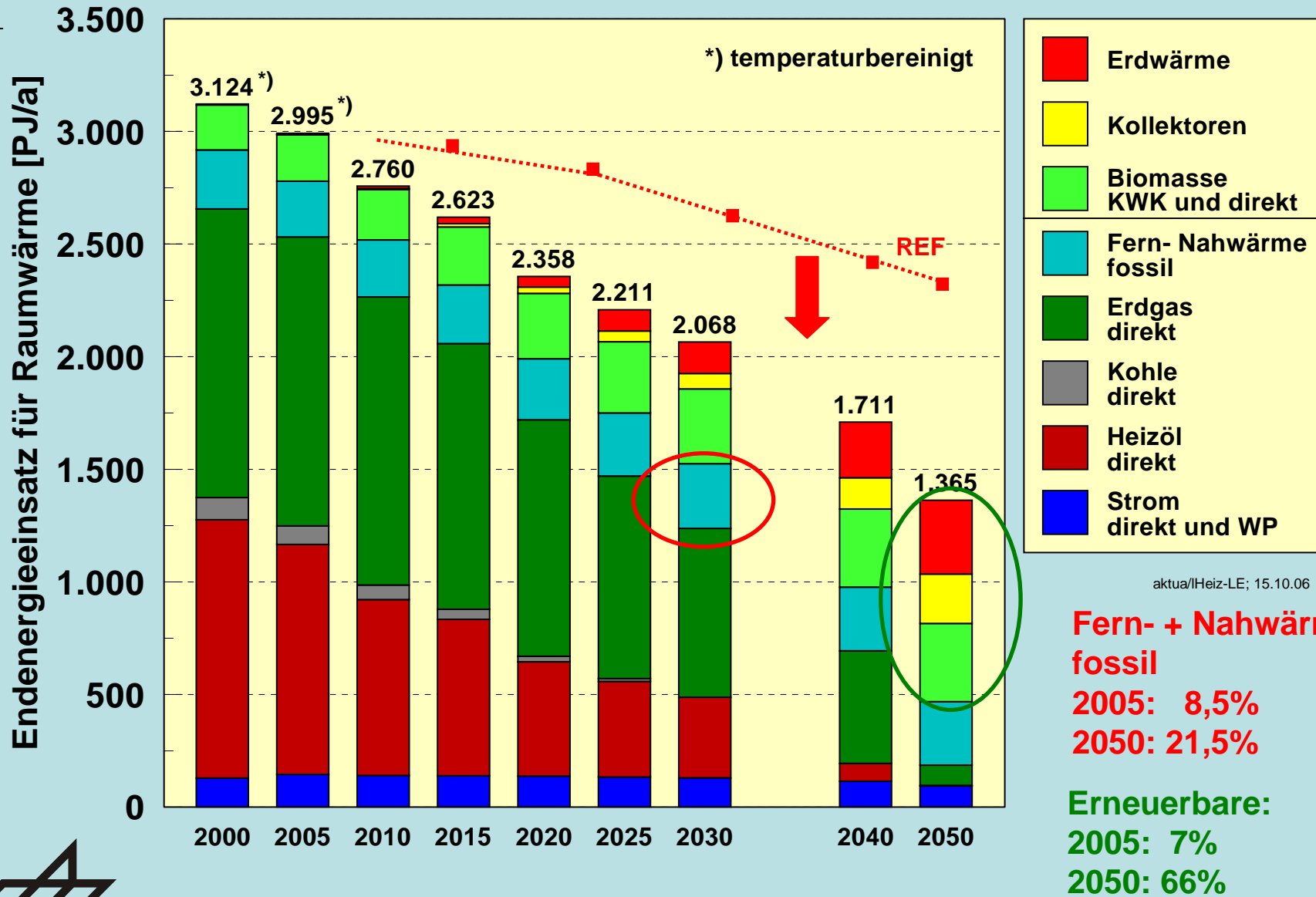


Der Umbau der Stromversorgung verlangt eine Flankierung im Wärmesektor - Beispiel 1: Erdgaseinsatz -



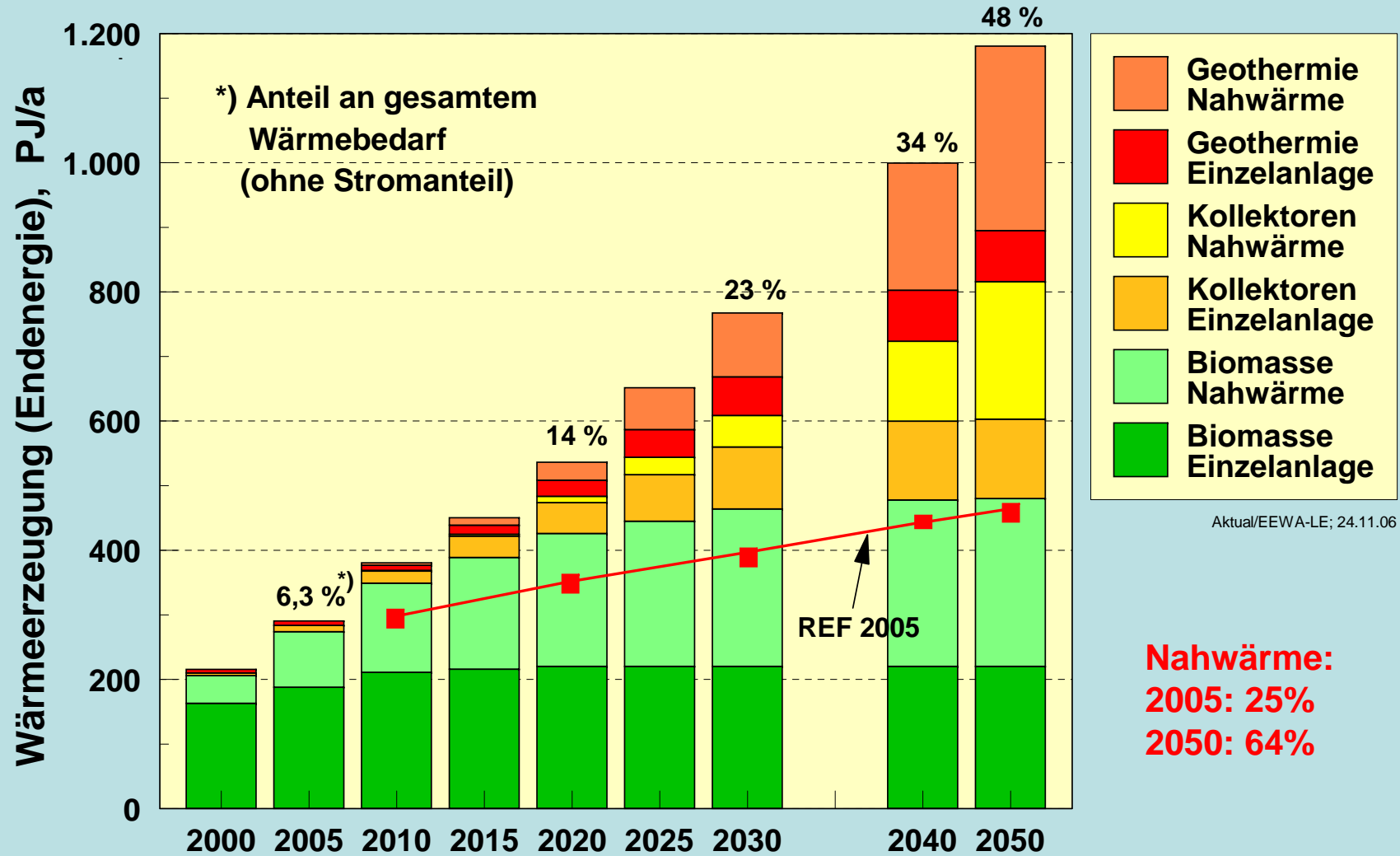
Beispiel 2: Reduktion des Raumwärmebedarfs im Leitszenario 2006

- Leitszenario 2006 -

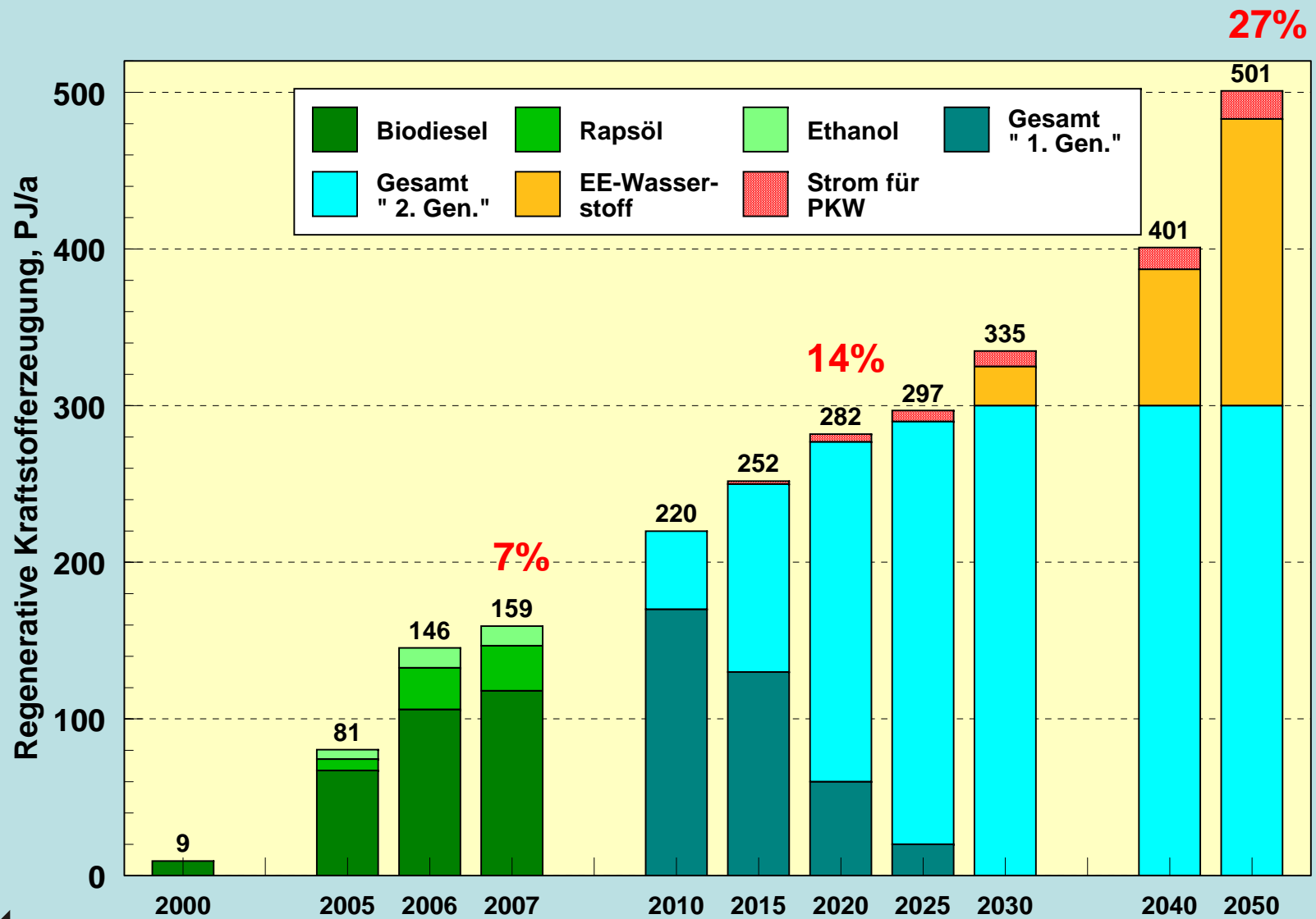


Beitrag erneuerbarer Energien zur zukünftigen Wärmeversorgung

- Leitszenario 2006 -



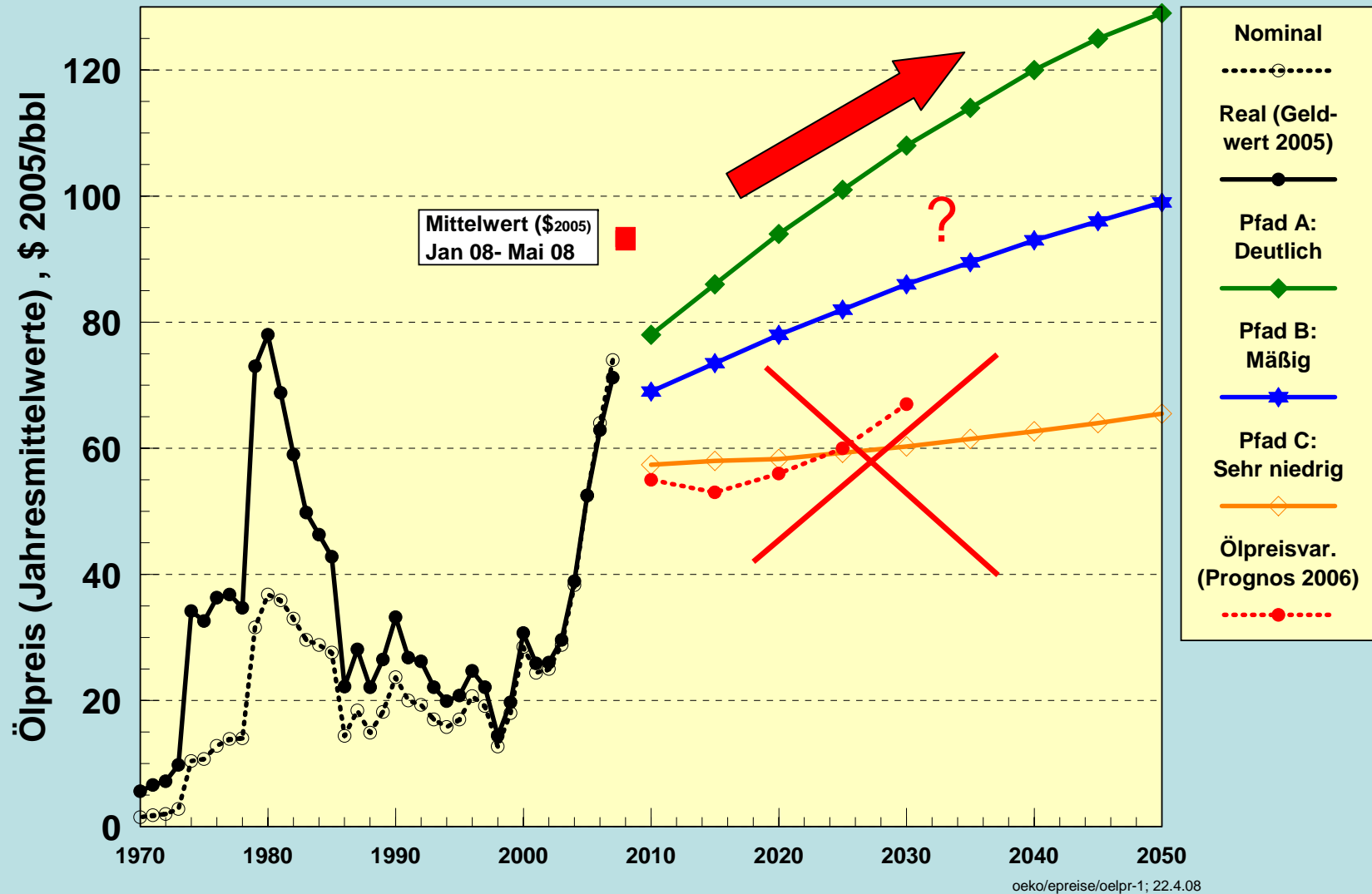
Beitrag erneuerbarer Energien im Verkehr (Basisvariante)



LEIT08/ EE-KRAFT; 6.5.08



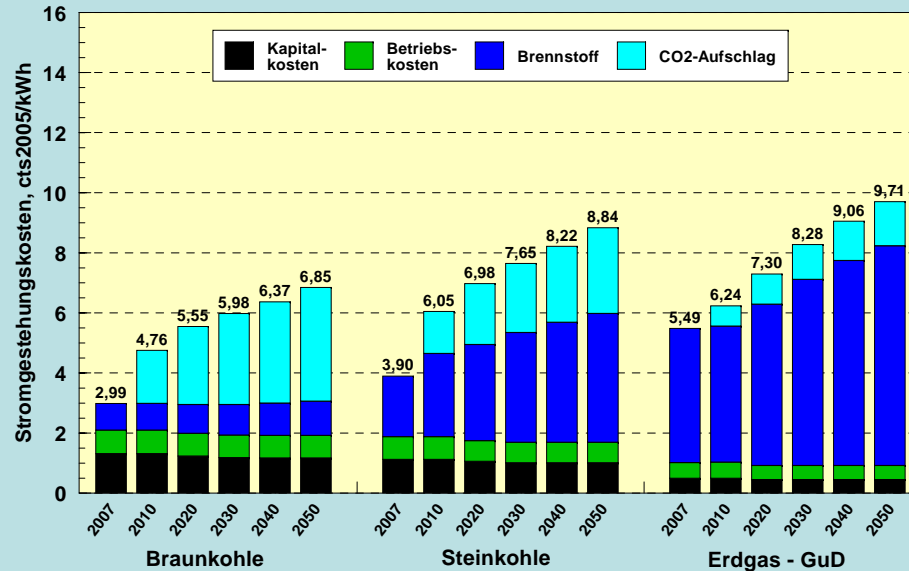
Die Preise fossiler Energien werden stetig steigen (Beispiel Rohölpreis)



Quellen: DIW 2004; BMWi 2008; Tecson 2008; eigene Berechnungen



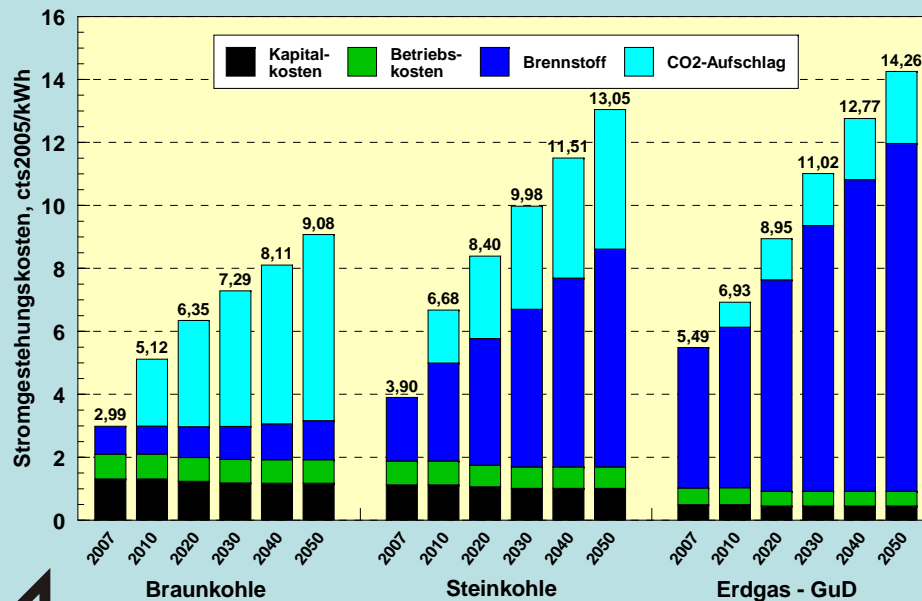
- Preispfad B: "Mäßig", (Zins 6%/a, Abschr. 25 a, 7000 h/a) -



Stromgestehungskosten neuer Kondensations- Kraftwerke

Preispfad B: „Mäßig“	2020	2050
Braunkohle (ct/kWh)	1,64	2,34
Steinkohle (ct/kWh)	2,56	3,72
Erdgas (ct/kWh)	3,83	5,45
CO ₂ (€/t)	30	45

- Preispfad C: "Deutlich", (Zins 6%/a, Abschr. 25 a, 7000 h/a) -

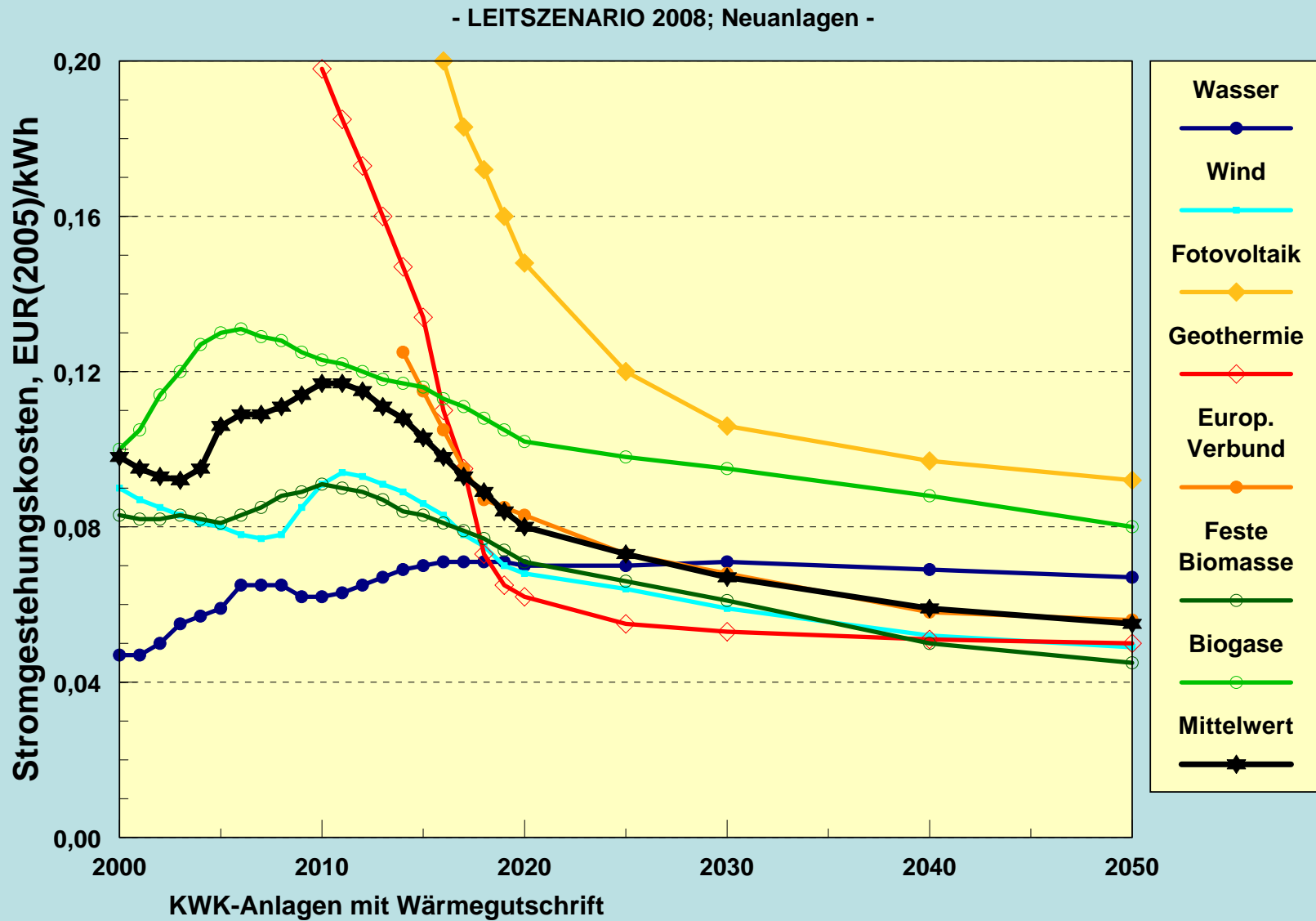


Preispfad A: „Deutlich“	2020	2050
Braunkohle (ct/kWh)	2,01	3,40
Steinkohle (ct/kWh)	3,26	5,91
Erdgas (ct/kWh)	4,82	8,27
CO ₂ (€/t)	38	70

2007: Braunkohle 0,40 ct/kWh
 Steinkohle 0,95 ct/kWh
 Erdgas 2,60 ct/kWh

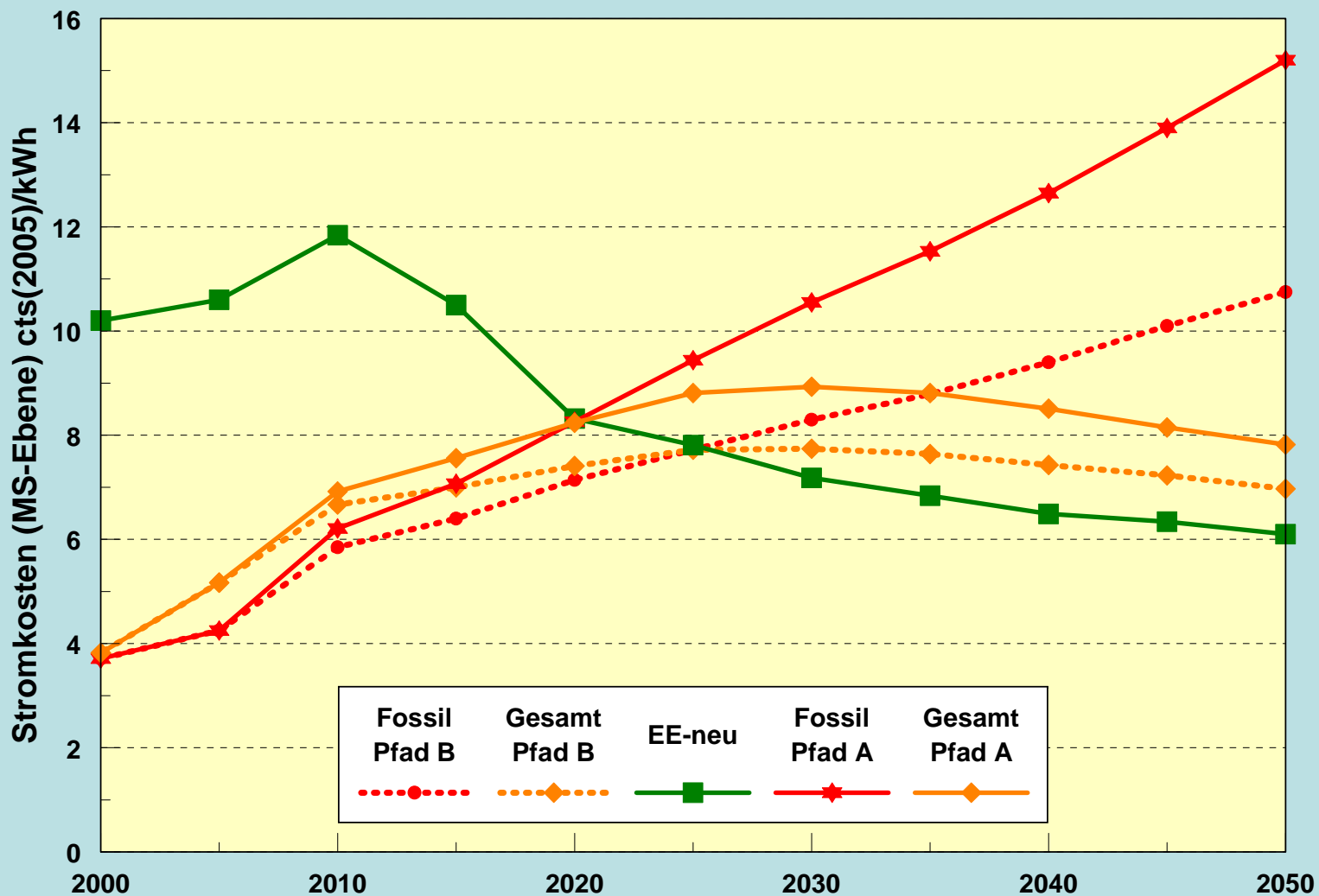


Kostenentwicklung stromerzeugender EE-Technologien



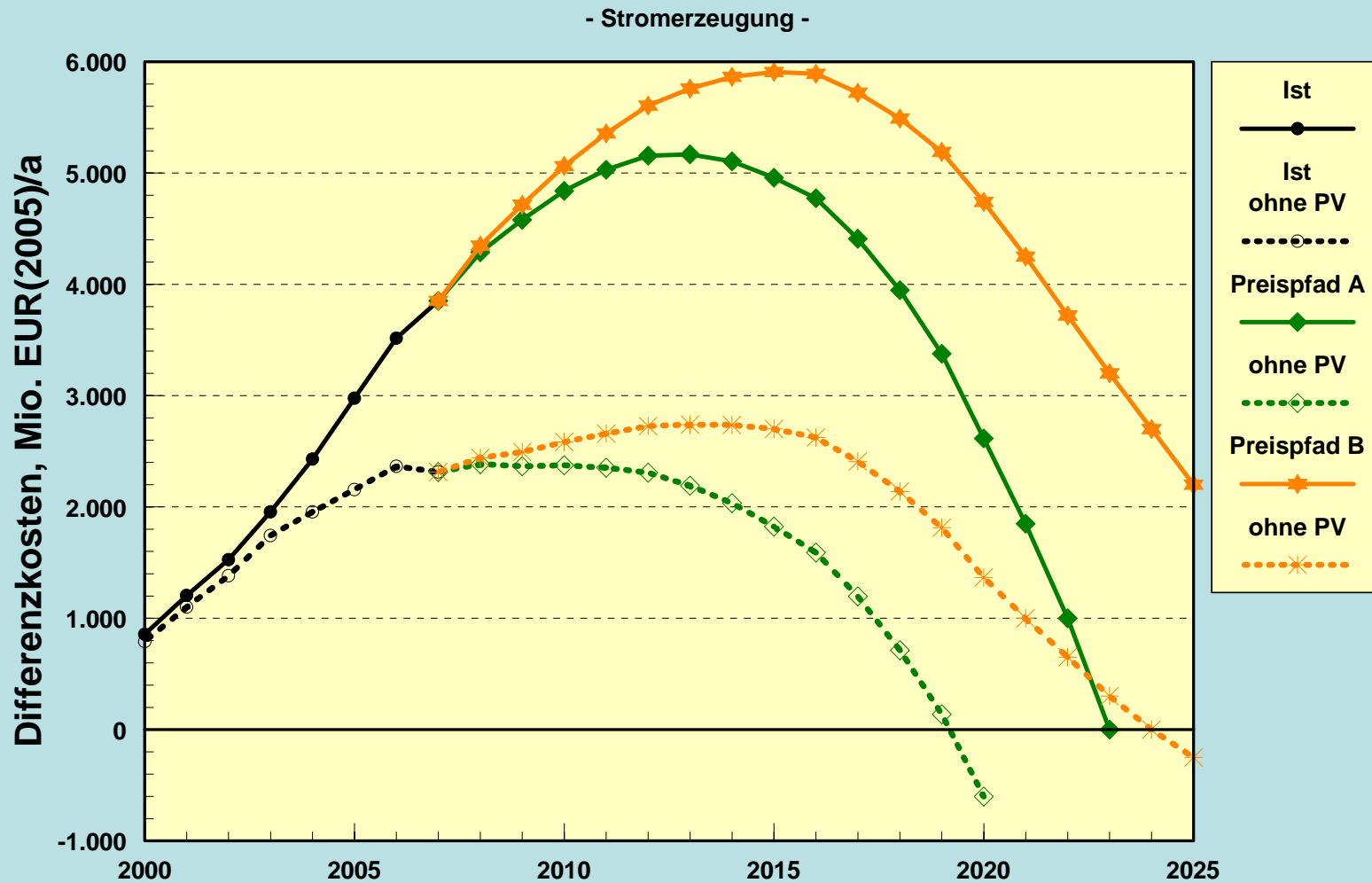
Erneuerbare Energien ermöglichen mittelfristig eine kostenstabile und weitgehend rohstoffpreisunabhängige Energieversorgung

- LEITSZENARIO 2008; Preispfade mit CO2-Aufschlag



LEIT08/KOS-A-B; 26.4.08

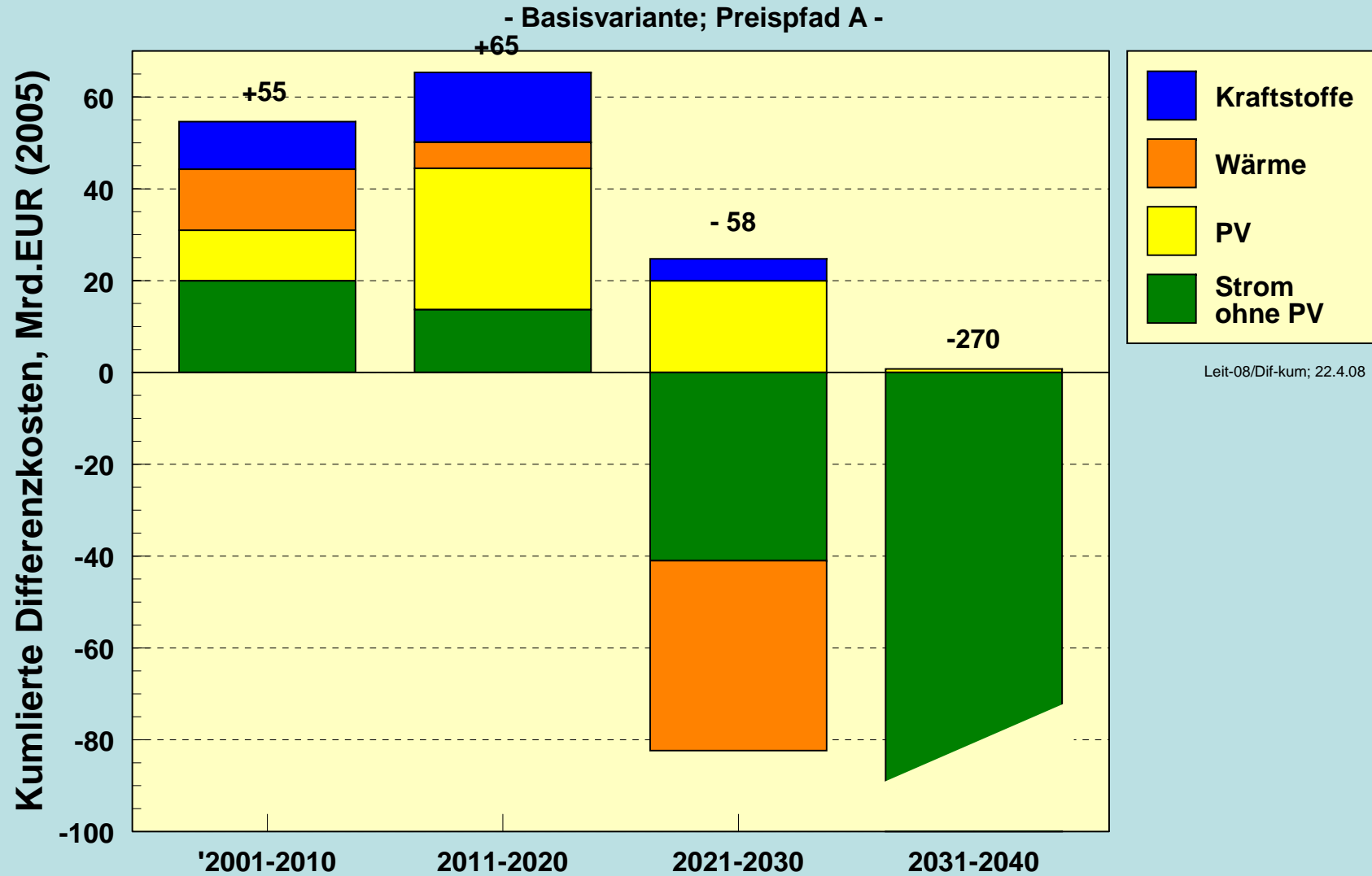
Differenzkosten der regenerativen Stromerzeugung für zwei Preisfade



LEIT-B/DIFSTR1:23.4.08



Kumulierte Differenzkosten für vier EE-Technologiesegmente



Schlussfolgerungen:

- Für einen wirksamen Klimaschutz ist die derzeitige deutsche Kraftwerksplanung zu kohlelastig, zu wenig KWK- orientiert und zu stark auf Großkraftwerke ausgerichtet.
- Der Nachfrageverlauf von Erdgas hängt stärker von der Entwicklung des (Raum-) Wärmebedarfs ab als von seinem Einsatz in (Heiz-) Kraftwerken.
- Ohne wesentliche Energieeinsparungen im (Raum-) Wärmebereich bei gleichzeitig deutlichem Wachstum erneuerbarer Energien ist Klimaschutz nicht effektiv genug.
- Biomasse hat eindeutige „ökologische“ Potenzialgrenzen. Die Nutzung sollte vorrangig stationär in Anlagen hoher Effizienz (Kraft- Wärme-Kopplung) stattfinden.

Empfehlungen:

- Ausbauziel für erneuerbare Energien im Strombereich bis 2020 sollte bei mindestens 30% liegen. Parallel ist jedoch eine intensive Effizienzstrategie im Strombereich erforderlich.
- Neue fossile Kraftwerkskapazität sollte vorwiegend auf Erdgasbasis bereitgestellt werden, dabei ist ein hoher Anteil dezentraler KWK- Anlagen (kleinere HKW, BHKW) anzustreben .
- Für wirksamen Klimaschutz und zur Entlastung der Erdgasnachfrage muss parallel eine wirksame Strategie zugunsten deutlicher Strukturveränderungen im Wärmebereich entwickelt werden (Forcierte Altbausanierung; Ausweitung fossiler und insbesondere regenerativer Nahwärmeversorgungen mit angepassten KWK-Anlagen).

Der „Fahrplan“ für die Schaffung einer zukunftsfähigen Energieversorgung

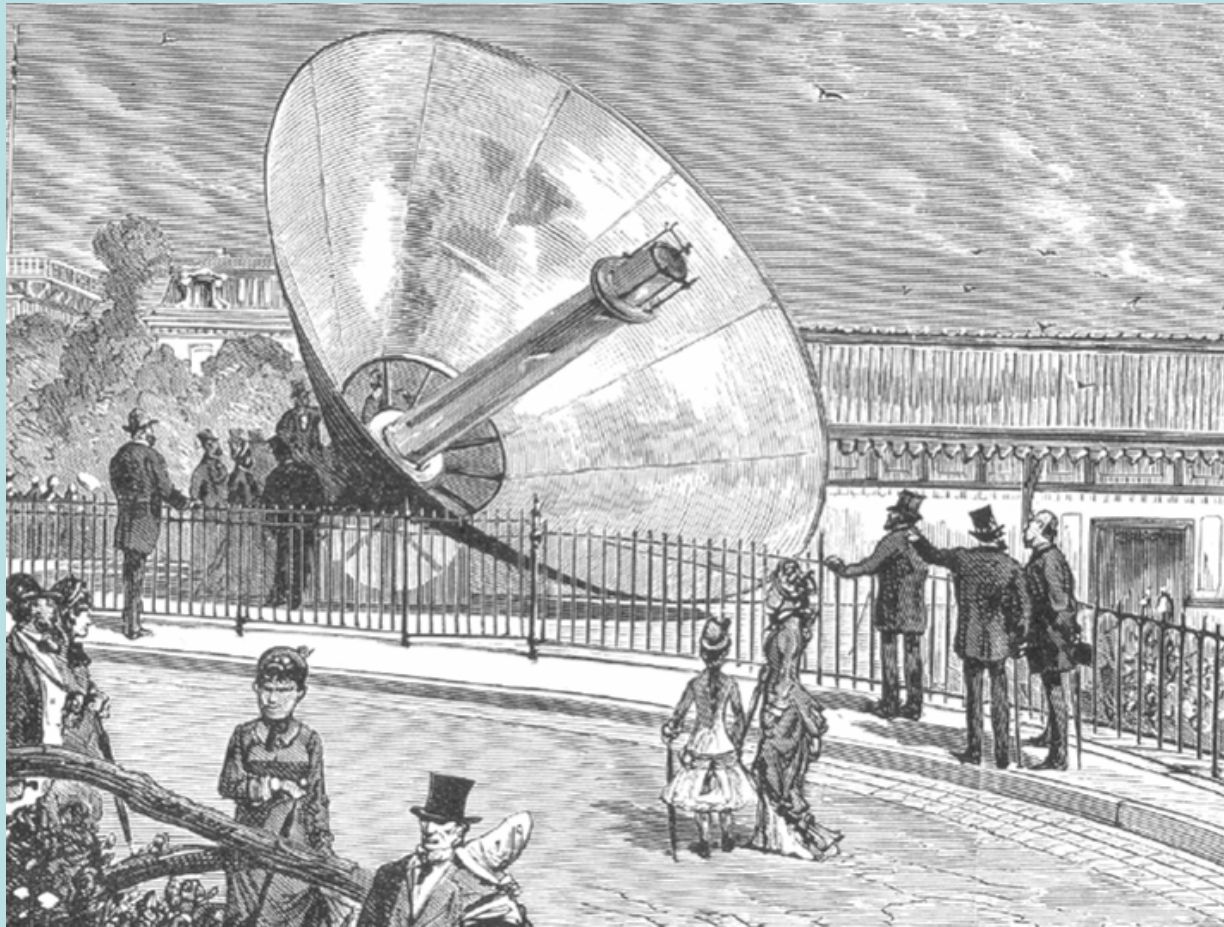
- Bis 2010: Energiepolitisch gestützter **Einstieg** durch Zielvorgaben und wirksame, auf erneuerbare Energien spezifisch zugeschnittene Förderinstrumente;
- 2010 – 2020: **Stabilisierung** des Wachstums bei allmählicher Einbeziehung der Unterstützung erneuerbarer Energien in Instrumente eines generellen Klimaschutzes;
- 2020 – 2030: Vollwertige **Etablierung** aller Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien in allen Verbrauchssektoren und beginnende Verwertung großer kostengünstiger Potenziale im Rahmen einer europäischen Verbundversorgung;
- 2030 – 2050: Beginnende **Dominanz** erneuerbarer Energien in allen Bereichen der Energieversorgung und Einstieg in den energiewirtschaftlich relevanten Einsatz von Wasserstoff;
- Nach 2050: Fortschreitende **Ablösung** der fossilen Energien und Etablierung einer vollständig auf erneuerbaren Energien beruhenden Energiewirtschaft.

Aufbau einer zukunftsfähigen Energieversorgung – eine Jahrhundertaufgabe

1878: Solare Dampfmaschine von Muchot

1978: Die „neuen“ EE beginnen ihren Einstieg in die Energiewirtschaft

2078: 65 – 75% des weltweiten Energiebedarfs kommen aus Erneuerbaren Energien



Noch mehr Informationen unter :

www.erneuerbare-energien.de

und

www.dlr.de/tt/system

