

**„LEITSTUDIE 2008 -
Ausbaustrategie Erneuerbare Energien
und
die Rolle der dezentralen
Energieversorgung.“**

Joachim Nitsch, Stuttgart

**Workshop „Systemanalyse im FVS“
Stuttgart, 10. November 2008**



Bearbeitete Themenfelder in der Leitstudie

A) LEITSZENARIO 2008

- Feinstruktur der EE-Ausbauziele 2020 (2050) mit Einordnung in das Gesamtsystem
- Annäherung an EFF- und KWK - Ziele 2020
- EE-Gestehungskosten Strom, Wärme, KST
- Stromkosten fossile KW; Differenzkosten und CO₂-Kosten der EE mit 3 Preispfaden
- Kraftwerksstruktur 2020 (2050): EE, KWK KOND; Sensitivitätsrechnungen zu Abbau Alt-KW; Struktur Neu-KW; Wirkungen einer Laufzeitverlängerung der Kernenergie
- Strukturentwicklung Wärmesektor 2020 und 2050 mit Wechselwirkung KWK – EE; Entwicklung Fern- und Nahwärmenetze
- Strukturentwicklung Verkehrssektor (2020) 2050 mit Biokraftstoffen, EE-Strom direkt und EE-Wasserstoff .

B) Weitere Szenarien (Korridor)

• Szenarien E („Effizienz“)

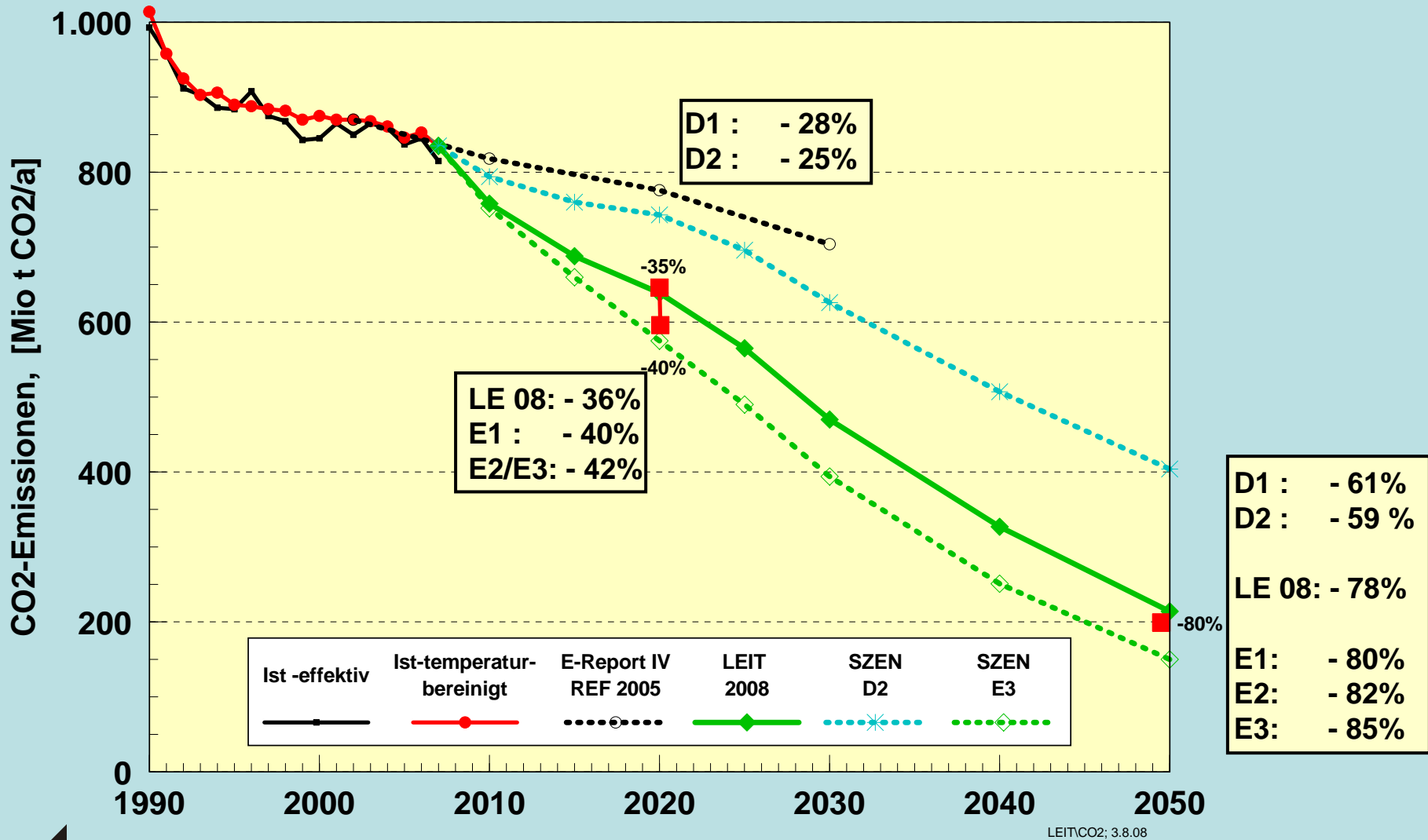
- E1: Ideale Erfüllung der Effizienzziele 2020; EE wie LEIT 2008
- E2: zusätzlich sehr dynamischer EE- Ausbau
- E3: nach 2020 deutlicher Ausbau von EE im Verkehr (Strom, H2)
- Transformation von E3 zur Vollversorgung mit EE nach 2050.

• Szenarien D („Defizite“)

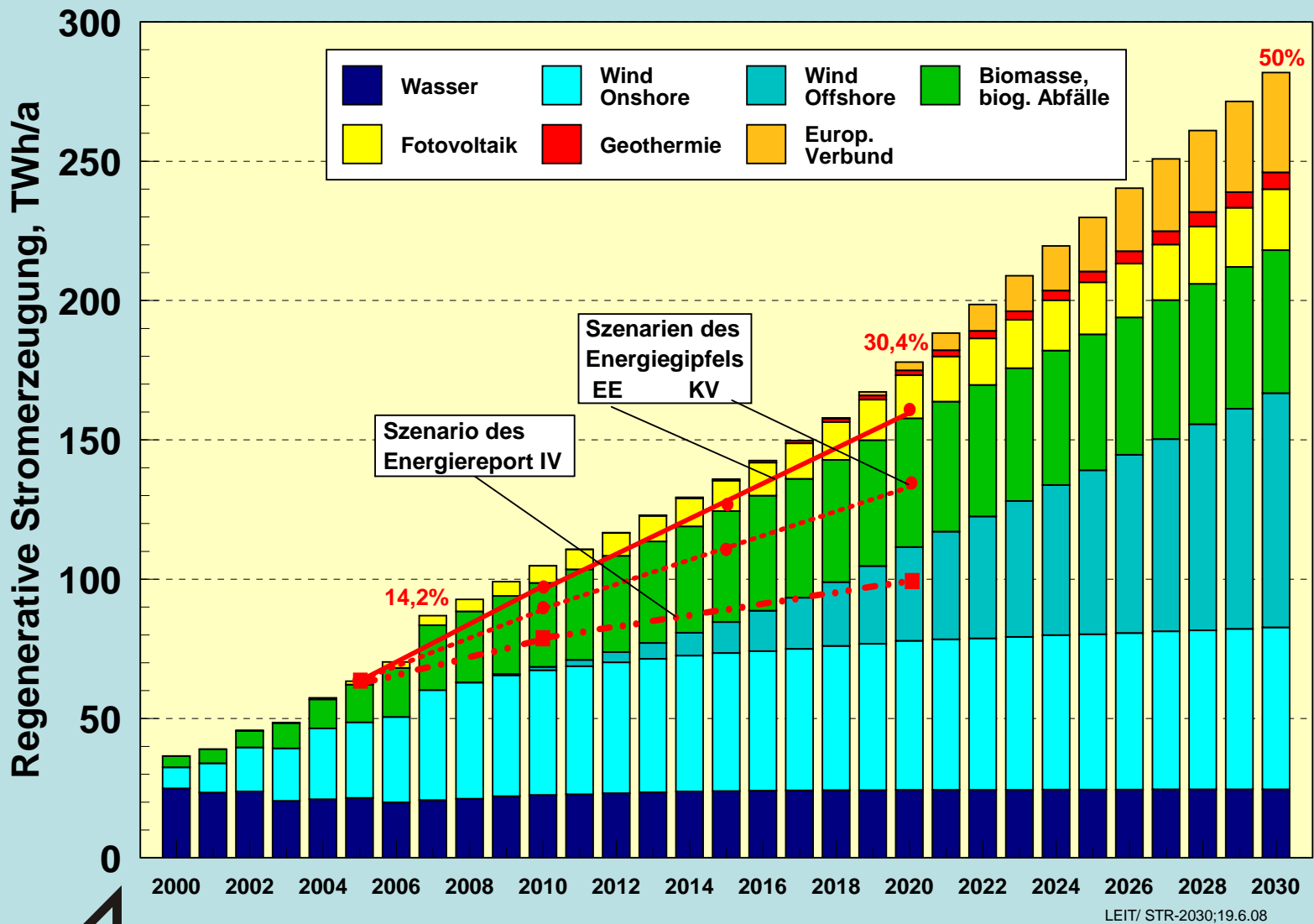
- D1: Deutliche Verfehlung der Effizienz- und KWK- Ziele, EE wie LEIT 2008
- D2: zusätzlich starker Ausbau von Kohle -KW
Abschätzung der CCS-Potenziale.



CO₂-Minderung im Leitszenario 2008 und im Szenarienkorridor



Entwicklung der EE- Stromerzeugung bis 2030 in der Leitstudie 2008



**EE-Leistung
2020, (GW)**

Gesamt: 69,2

EU-Verb.: 0,7

Erdwärme: 0,3

Fotovoltaik.: 17,9

Biomasse: 7,2

Wind-See: 10,0

Wind-Land: 28,0

Wasser: 5,1

2007: 34,9

2010: 43,2

2030: 97,5

Durchschnittl.

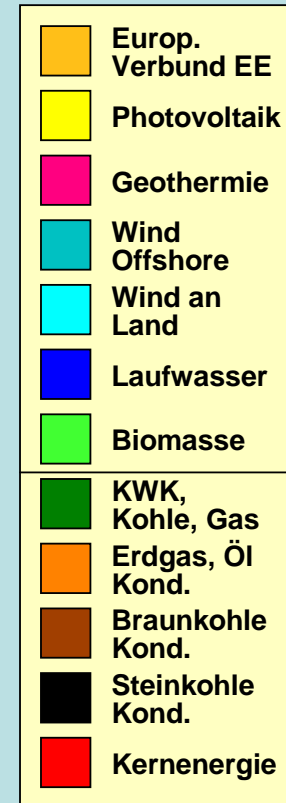
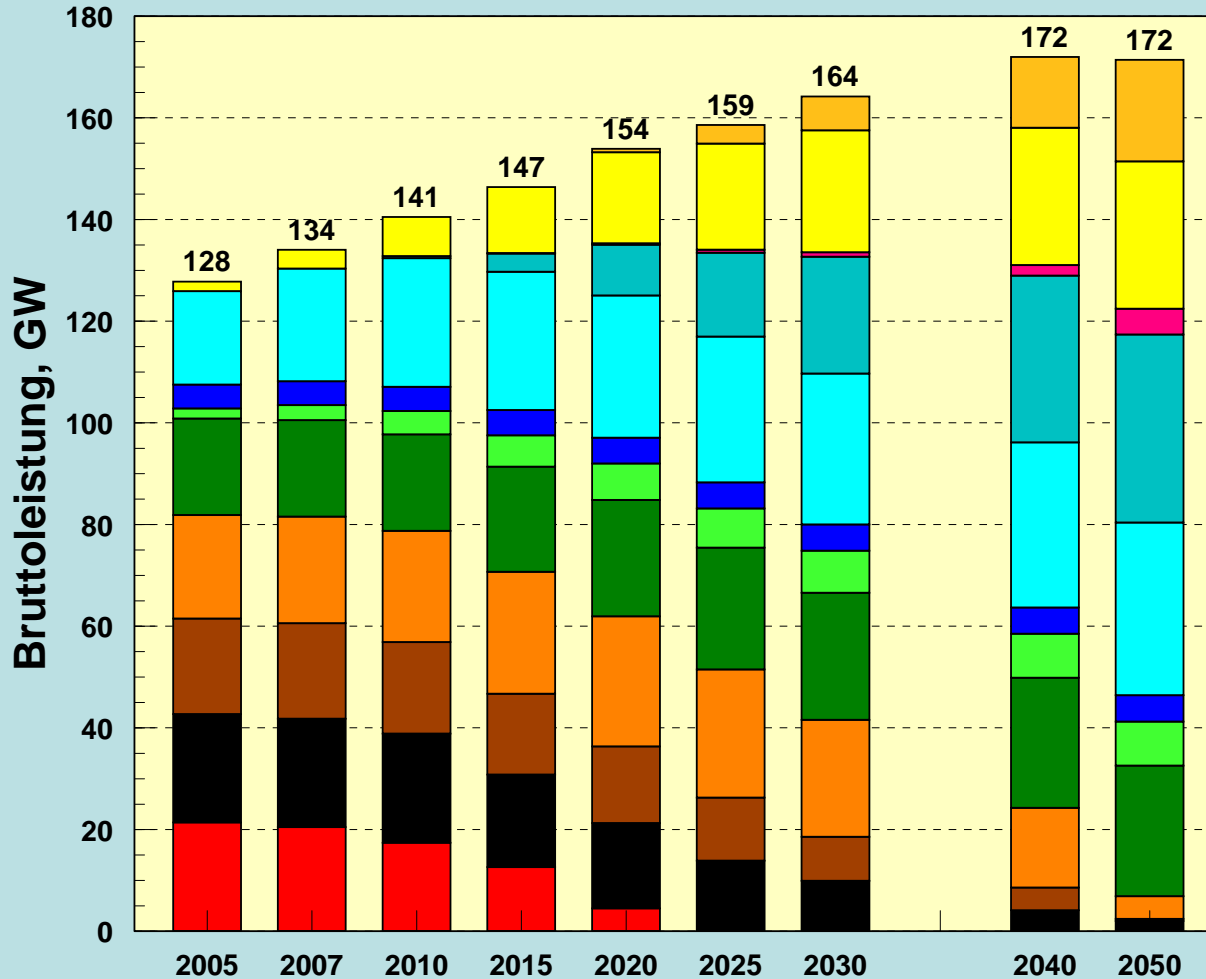
Zubau bis 2020:

3,5 GW/a



Veränderung der Stromerzeugungsstruktur bis 2050

- Leitszenario 2008 -



LEIT08/ STRLEIS; 22.6.08

2050 (GW):

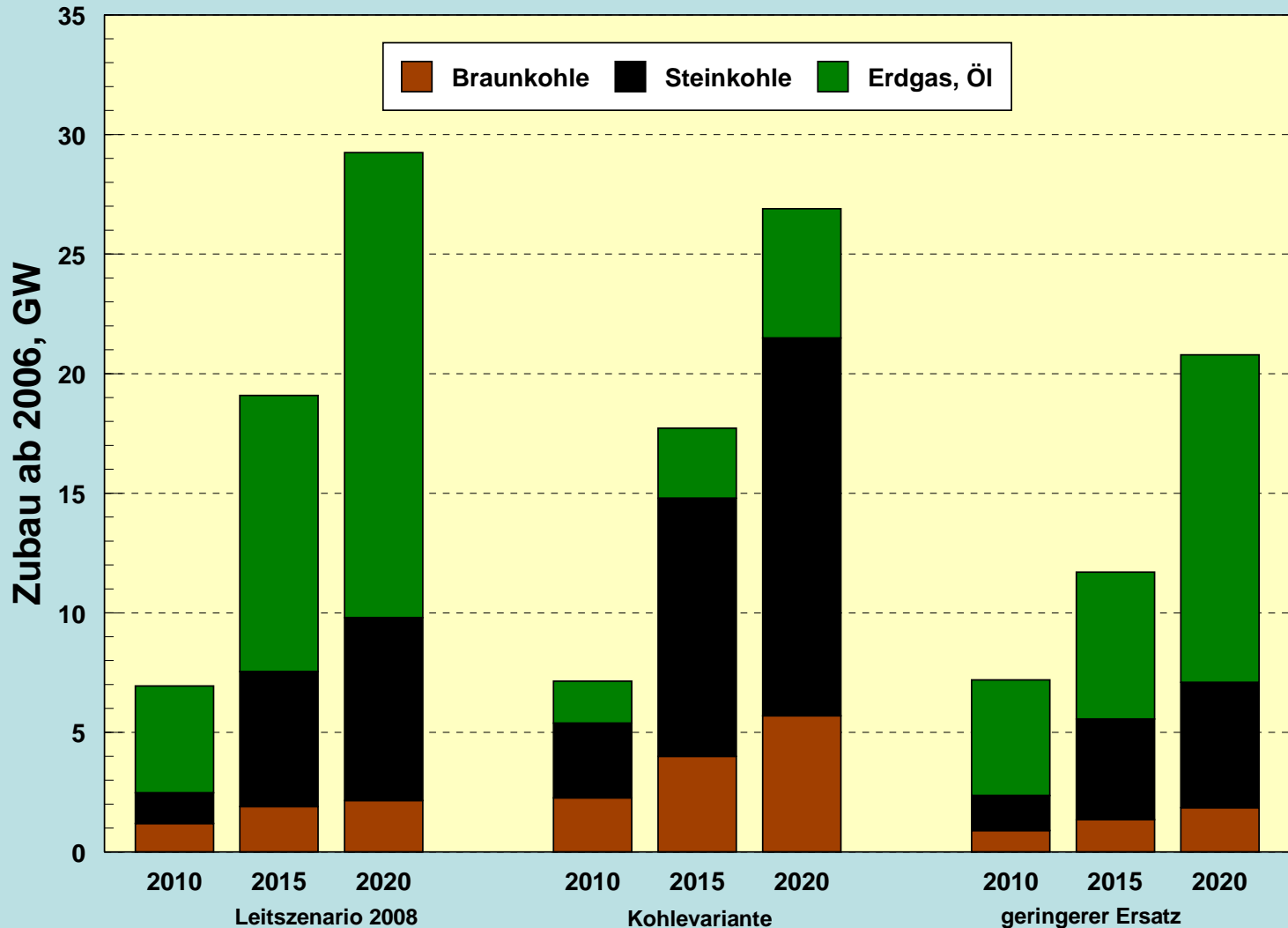
Fossil = 34
 - KWK = 25
 - KOND = 9

EE ges = 138
 - flukt. ~ 90
 - n. flukt. ~ 48

Höchstlast:
 77 → ~ 65

Ges. Leist.:
 90 → ~ 72

Zubau fossiler Kraftwerke und Wirkung auf CO₂-Minderung



CO₂-Minderung im Stromsektor ab 2005 (Mio. t/a):

-61 (-20%)

-36 (-12%)

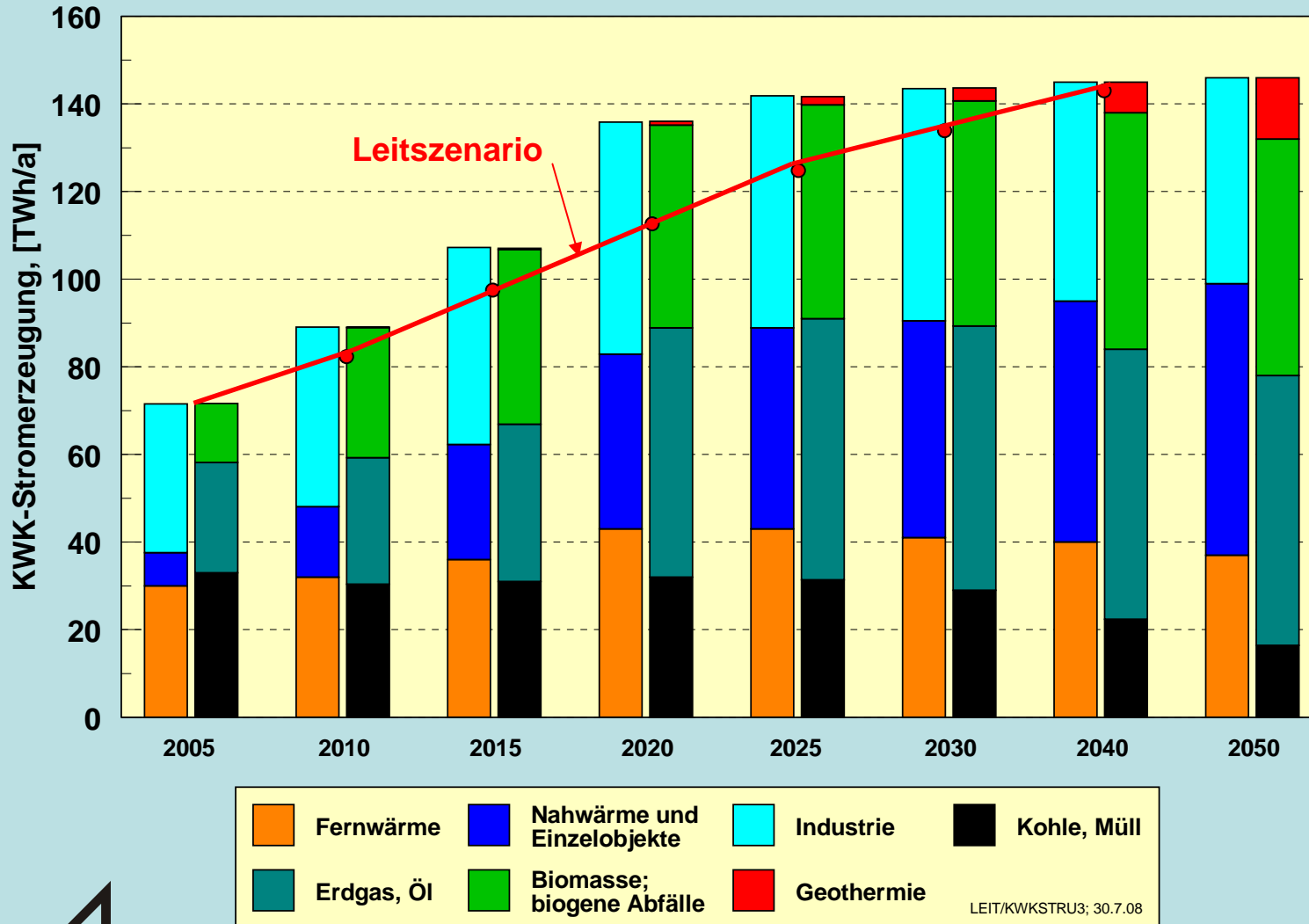
-53 (-17%)

2.6.08



Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung – Szenario E1 und Leitszenario 2008

- Szenario E1 -



KWK 2005:

$L_{el} = 20,9$ GW

$S = 0,53$

Wärme: 136 TWh/a

KWK 2020 (LE 08):

$L_{el} = 30$ GW

$S = 0,67$

Wärme: 176 TWh/a

KWK 2020 (E1):

$L_{el} = 34$ GW

$S = 0,67$

Wärme: 204 TWh/a

KWK 2050:

$L_{el} = 36$ GW

$S = 0,80$

Wärme: 181 TWh/a

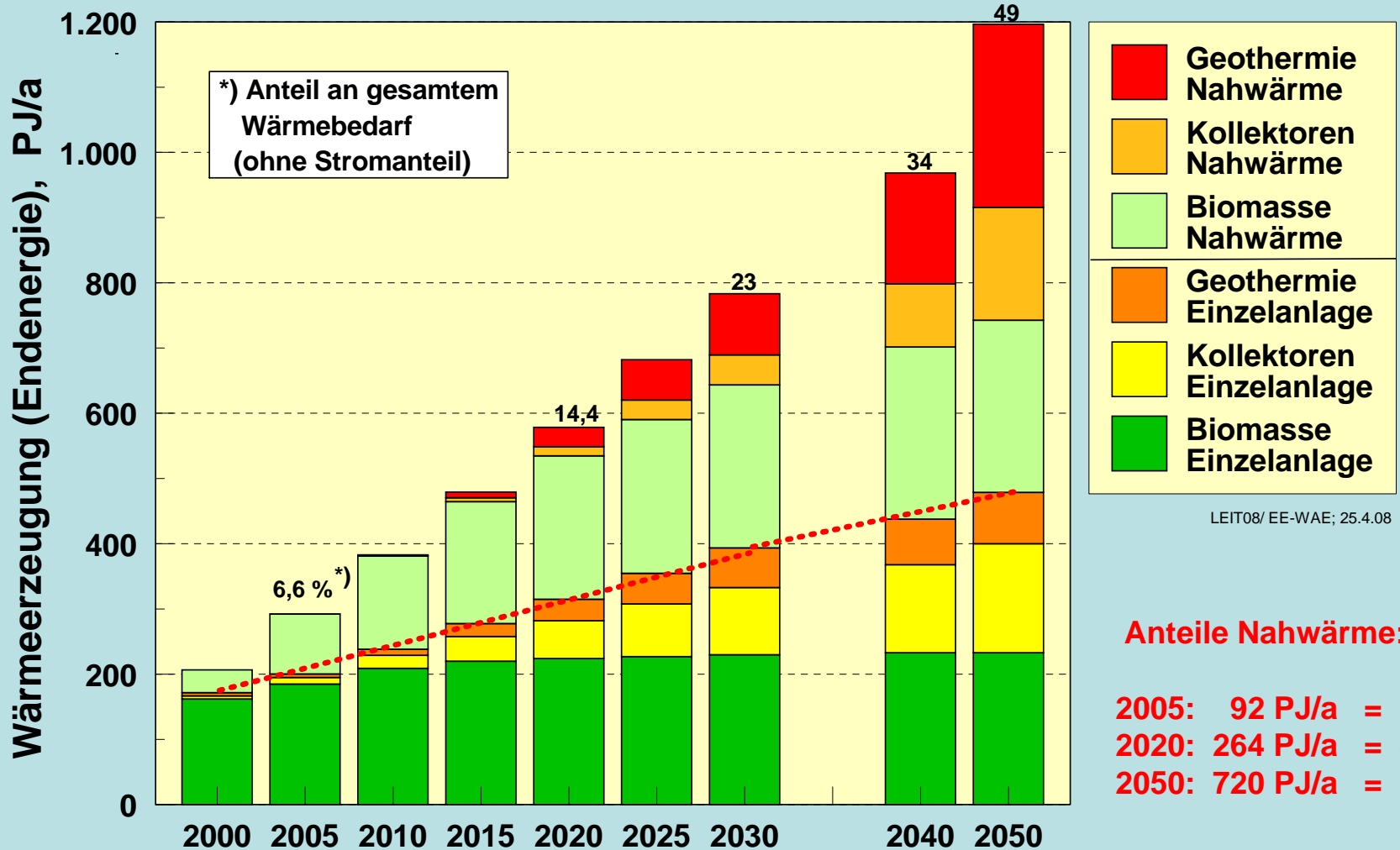
LEIT/KWKSTRU3; 30.7.08



DLR

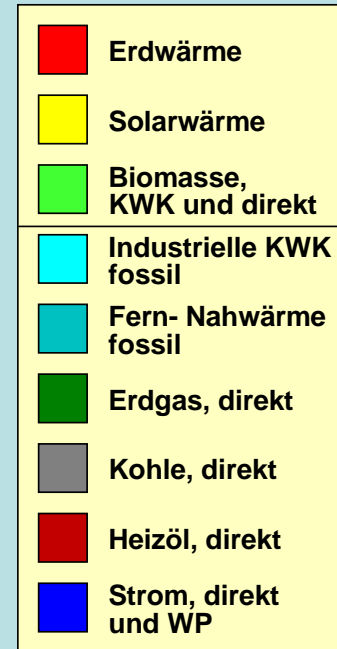
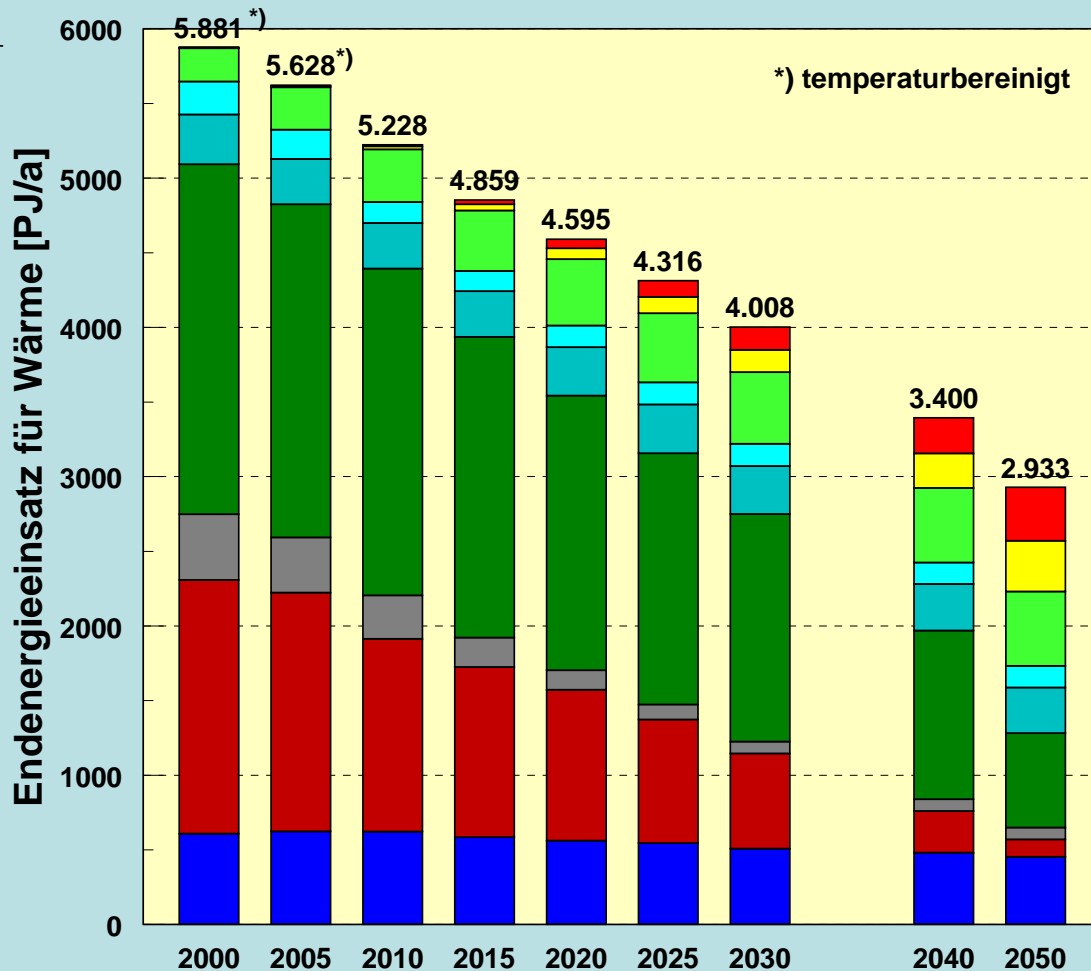
Zuwachs erneuerbarer Energien im Wärmesektor

- LEITSZENARIO 2008 -



Strukturelle Veränderungen des Wärmesektors im Leitszenario 2008

- LEITSZENARIO 2008 -



LEIT08/WAERM; 25.6.08

**Spez. Raum-
Wärmebedarf:**

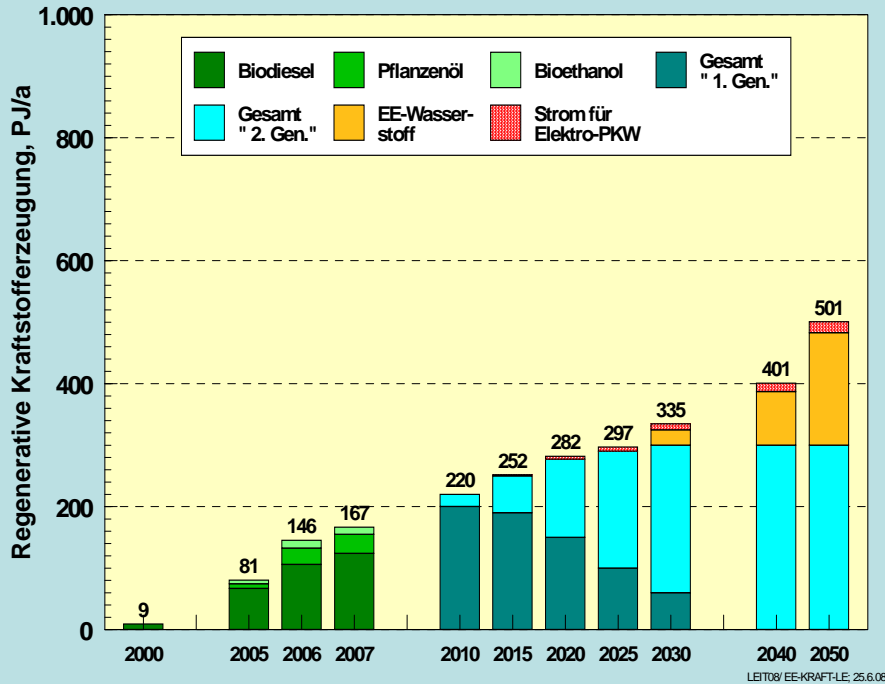
2005: 162 kWh/m²a
2020 = 74 %
2050 = 42 %

Wärme über Netze bzw. aus KWK:

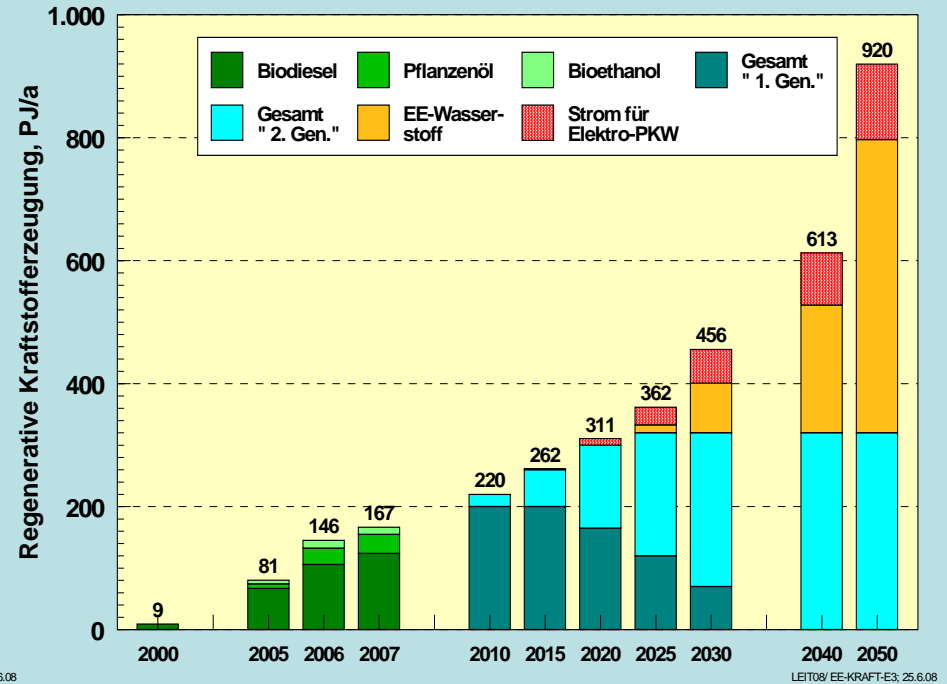
	gesamt	RH + WW
2005 =	12%	10%
2020 =	18%	20%
2050 =	47%	65%

Beiträge erneuerbarer Energien im Verkehr: Leitszenario und Szenario E3

- Leitszenario 2008 -



- Szenario E3 -



EE-Kraftstoffe am gesamten Kraftstoffverbrauch (%):

6,4 12,0 26,9 13,6 51,4

EE- gesamt*) am gesamten Endenergieverbrauch Verkehr (%):

6,6 12,7 29,7 14,5 56,2

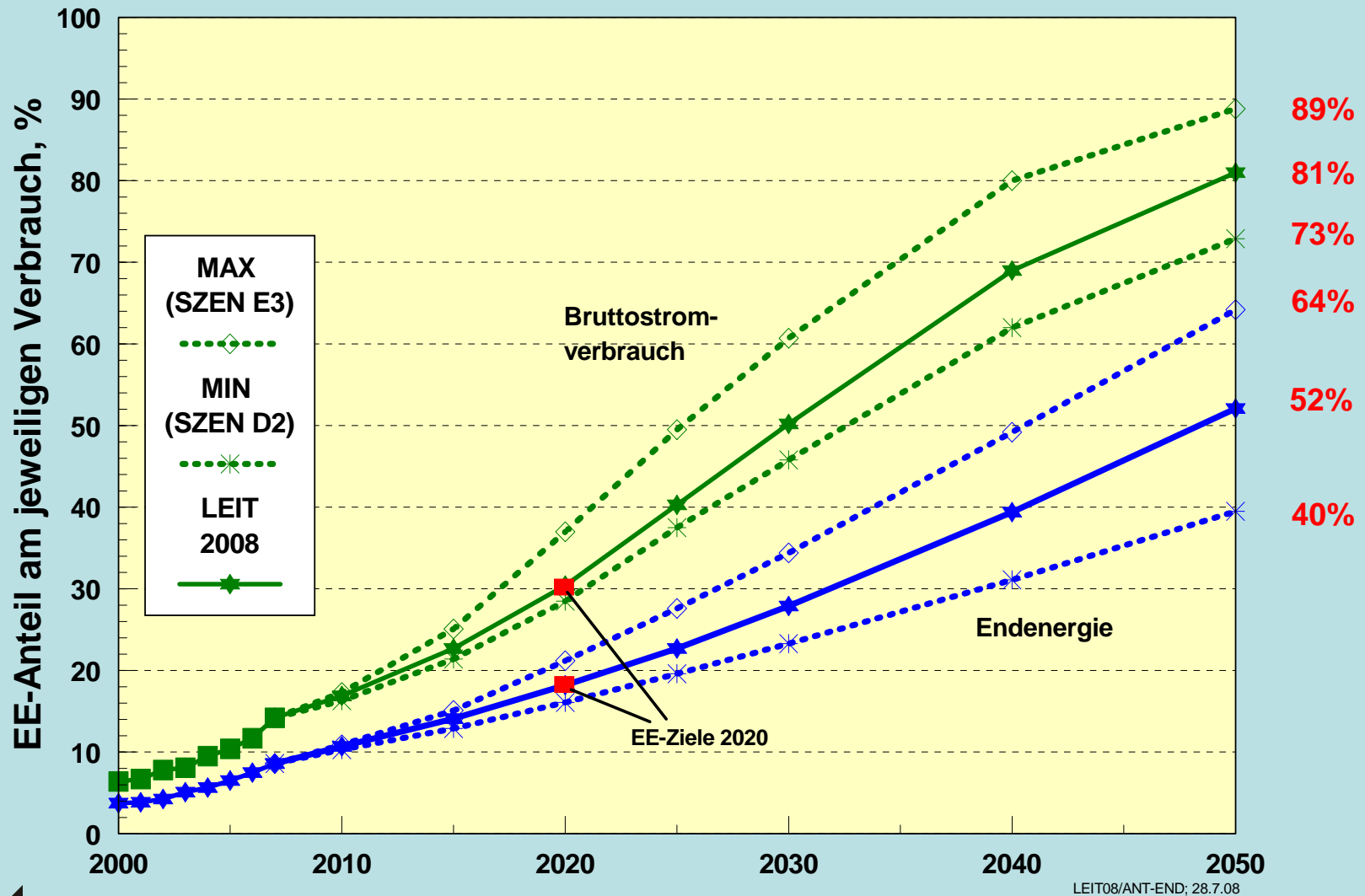
Zusätzlicher EE-Strombedarf für E-Antriebe und H₂ (TWh/a):

1,5 72 (12%) 3,0 205 (30%)

*) einschließlich EE-Anteil am Bahnstrom

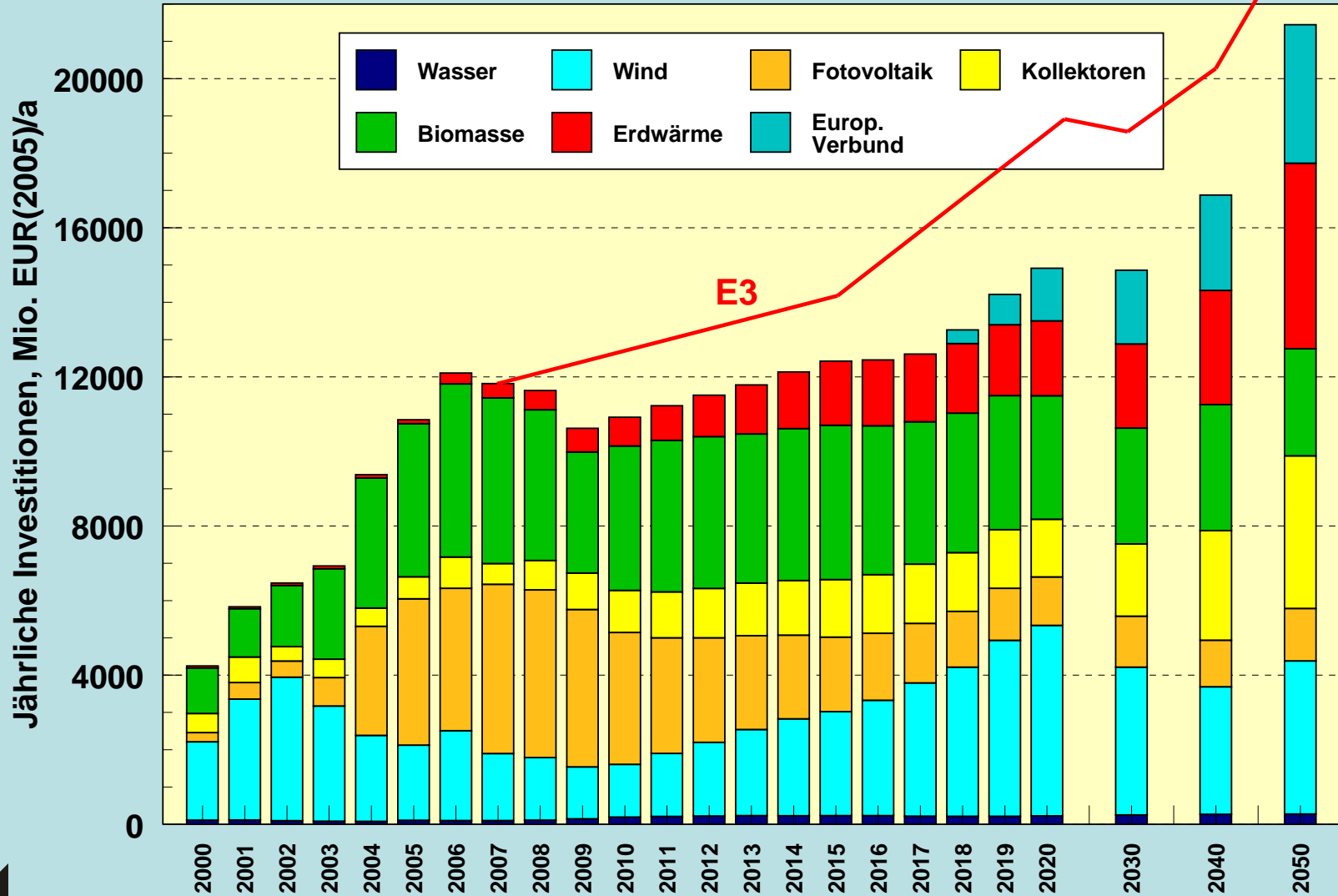


Korridor der EE-Anteile für Strom und Endenergie in der Szenarienanalyse



Investitionsvolumina in EE-Anlagen (Strom+Wärme) im Leitszenario

- LEITSZENARIO 2008 -



Leit-B/INV-EE; 25.6.08



Energiepreispfade (Beispiel Ölpreis) in der Leitstudie und in „Politikszenerarien V“

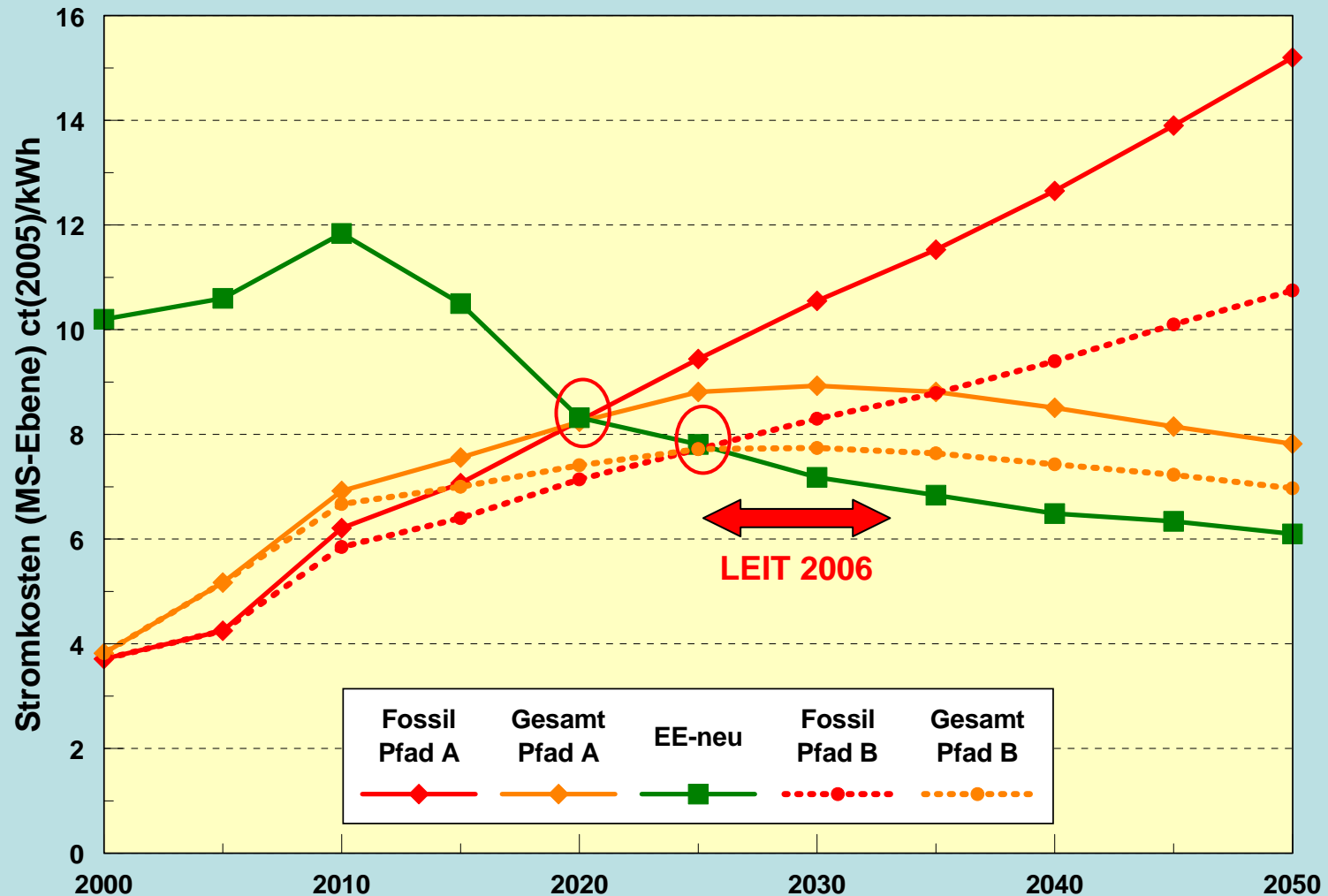


Quellen: DIW 2007; BMWi 2008; Tecson 2008; eigene Berechnungen



Verlauf der Stromgestehungskosten im Leitszenario 2008

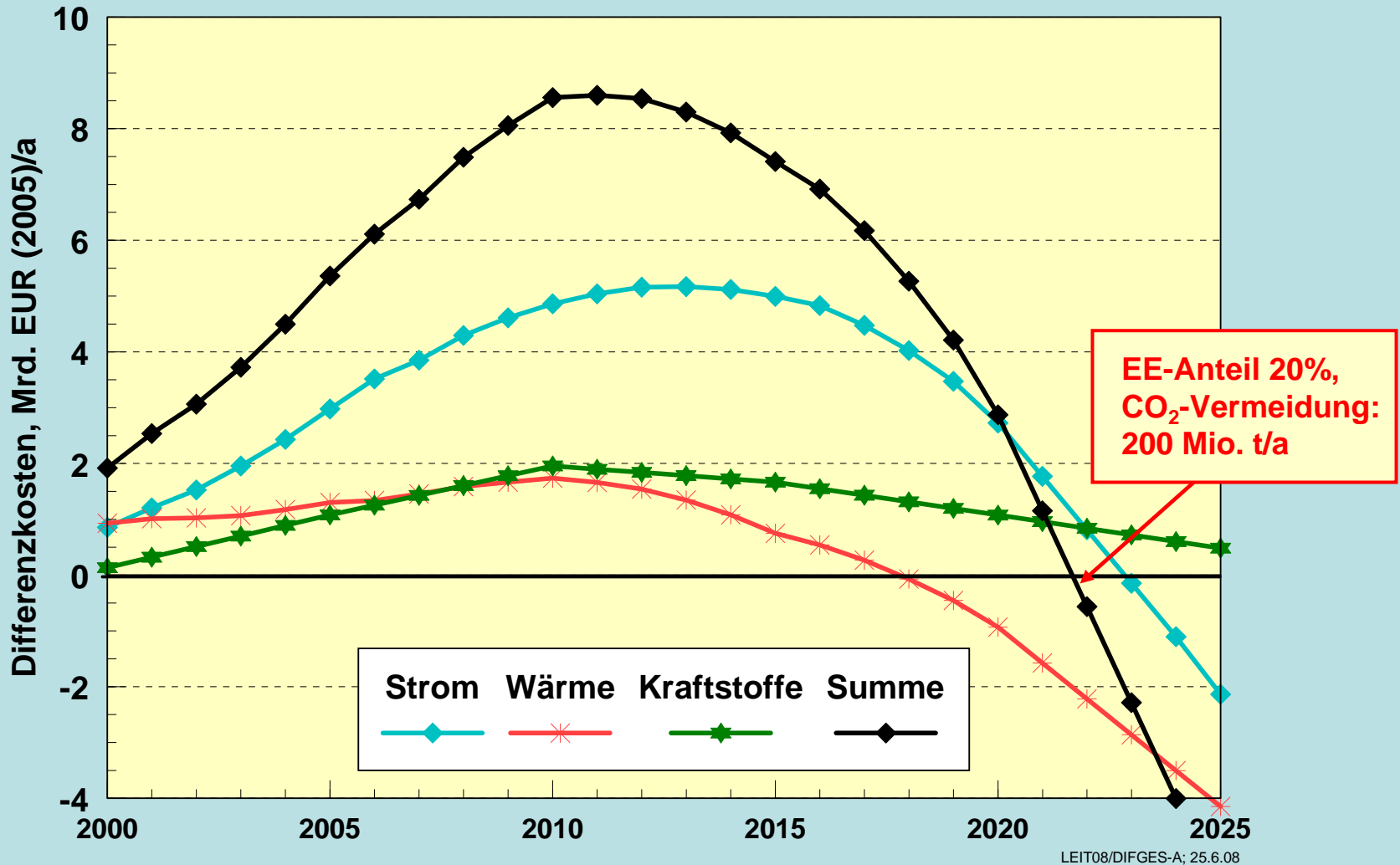
- LEITSZENARIO 2008; Preispfade mit CO2-Aufschlag



LEIT08/KOS-A-B; 26.4.08

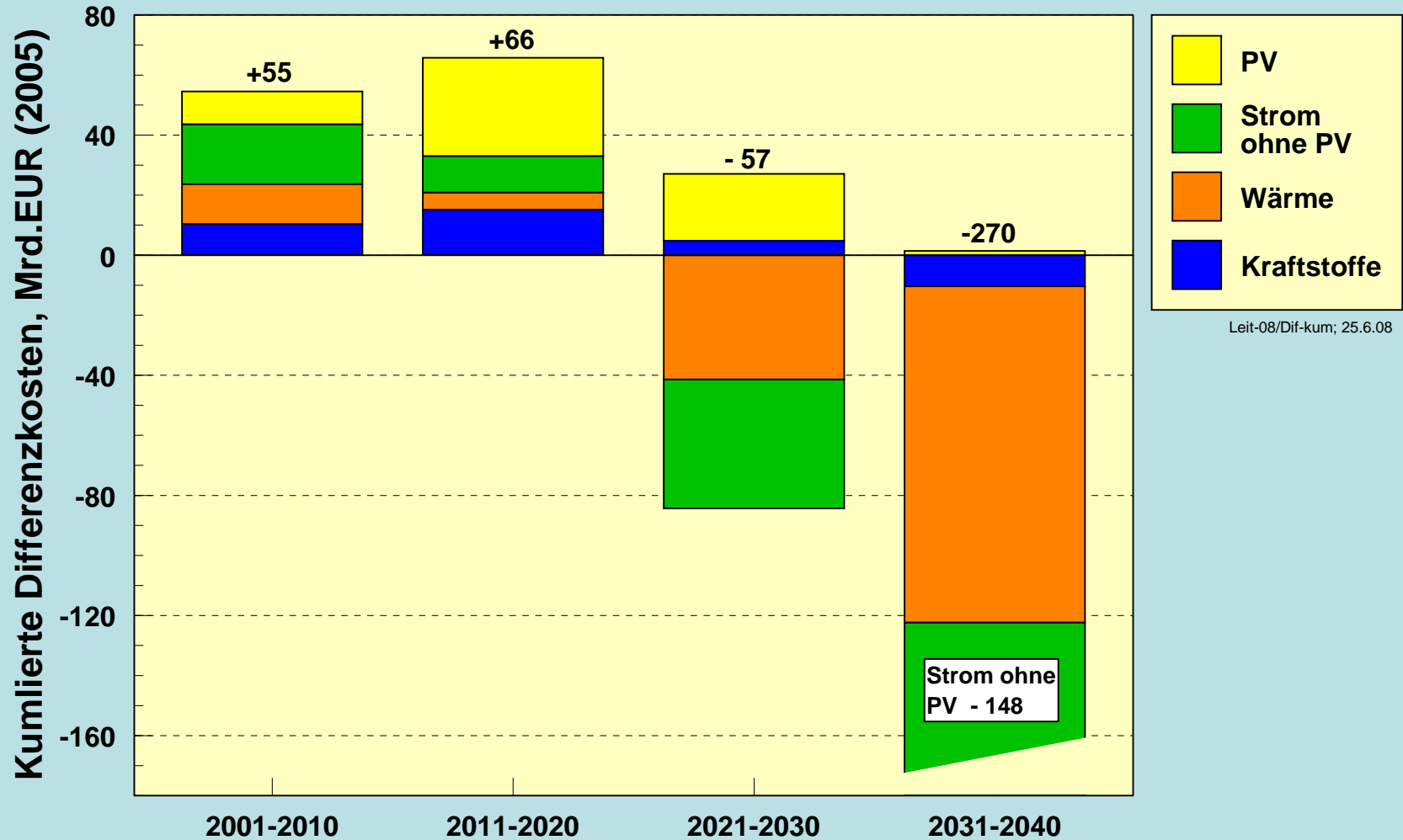
Verlauf der jährlichen Differenzkosten des gesamten EE-Ausbaus

- Energiepreispfad A -



Kumulierte Differenzkosten des EE-Ausbaus für 10-Jahres Perioden

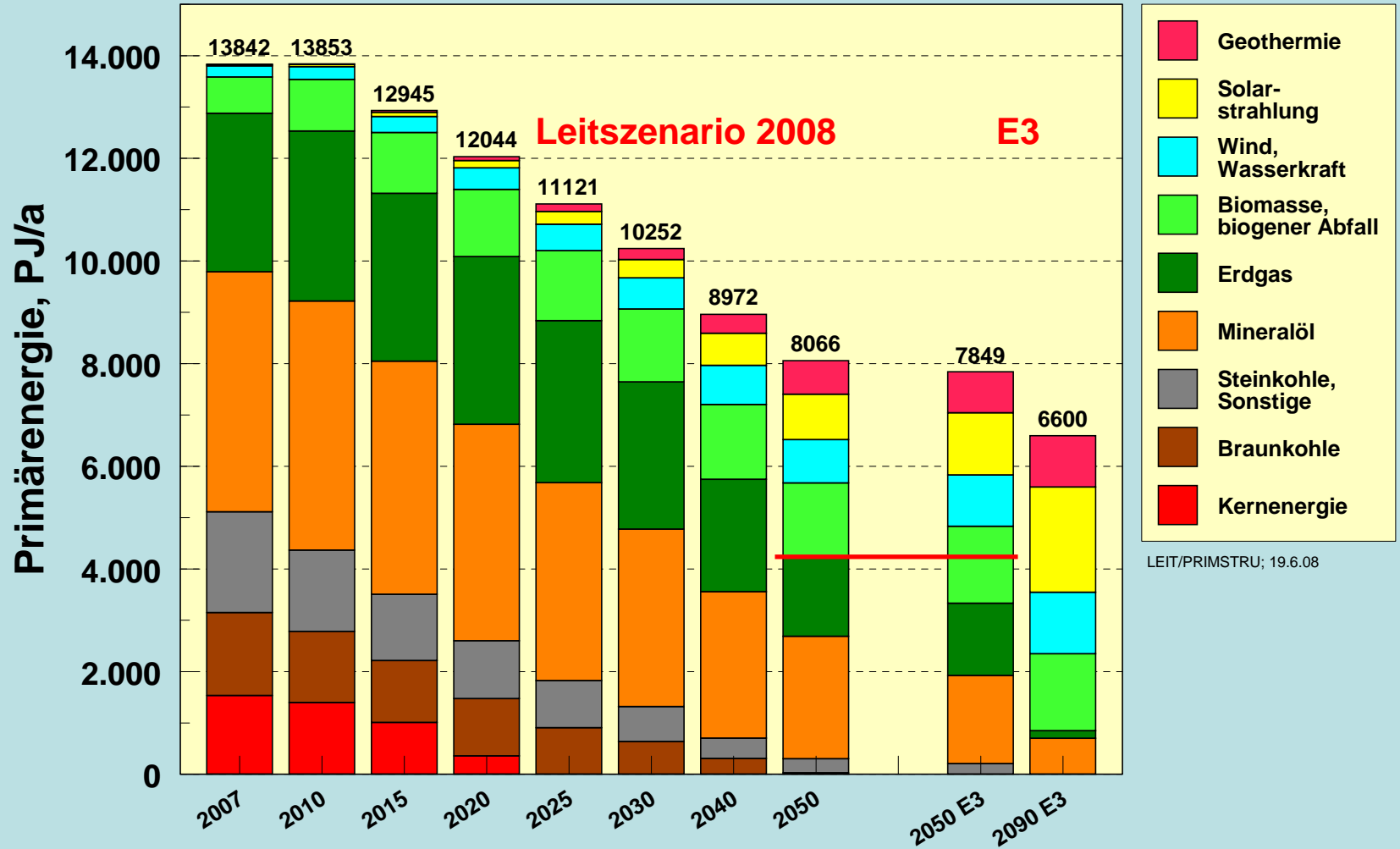
- Leitszenario 2008; Preispfad A -



Leit-08/Dif-kum; 25.6.08



Ausblick auf eine Vollversorgung mit EE auf der Basis des Szenarios E3



LEIT/PRIMSTRU; 19.6.08



Wirkungsgradmethode; Ist-Werte nicht temperaturreinigt.

Einige Schlussfolgerungen aus der Szenarioanalyse

- Das LEITSZENARIO 2008 ist ein relativ robuster Entwicklungspfad zur Erreichung der Klimaschutzziele 2020 und 2050.
- Unter günstigen Rahmenbedingungen ist strukturell noch mehr erreichbar (Szenarien E1 - E3). Auf der Basis von E3 ist auch eine Vollversorgung mit EE für den Zeitraum > 2080 strukturell darstellbar.
- EE-Stromausbau und EFF-Steigerung im Wärmesektor sind mittelfristig die wichtigsten Bereiche für eine wirksame CO₂-Minderung mit je 70-80 Mio. t/a Minderungspotential bis 2020
- Es folgen KWK-Ausbau in Verbindung mit EFF-Steigerung bei Strom (ca. 60 Mio. t/a); mit größerem Abstand EE-Wärmeausbau, EE-Kraftstoffe und EFF-Steigerung Verkehr (je ca. 20 -25 Mio.t/a).
- Jetzige EE-Zubaudynamik sollte unbedingt aufrechterhalten werden (LEIT 2008); auch bei Übergang in allgemeines Klimainstrumentarium; ein Mehrausbau (E2) hätte ökonomisch noch günstigere Effekte.
- Zur Absicherung dieser Dynamik sollte in absehbarer Zeit ein europäisches Gesamtkonzept der EE-Nutzung (insbesondere EU-weiter EE-Stromverbund) im Rahmen einer gemeinsamen Energie- und Klimaschutzstrategie entwickelt werden.
- Sehr große EE-Potenziale sind nur als Strom darstellbar. Spätestens nach 2030 (EE-Strom > 50%) sind intelligente Nutzungskonzepte über die herkömmliche Stromnutzung hinaus erforderlich.
- Zielerreichung für KWK –Ausbau und Stromeffizienz ist kritisch; permanentes Monitoring und ggf. Nachjustierung erforderlich; auch EE-Ausbaudynamik im Wärmebereich kritisch beobachten.

