

# Wie sieht eine klimaverträgliche Energiezukunft für Deutschland aus?



“Samstags-Forum” Regio Freiburg

25. April 2009

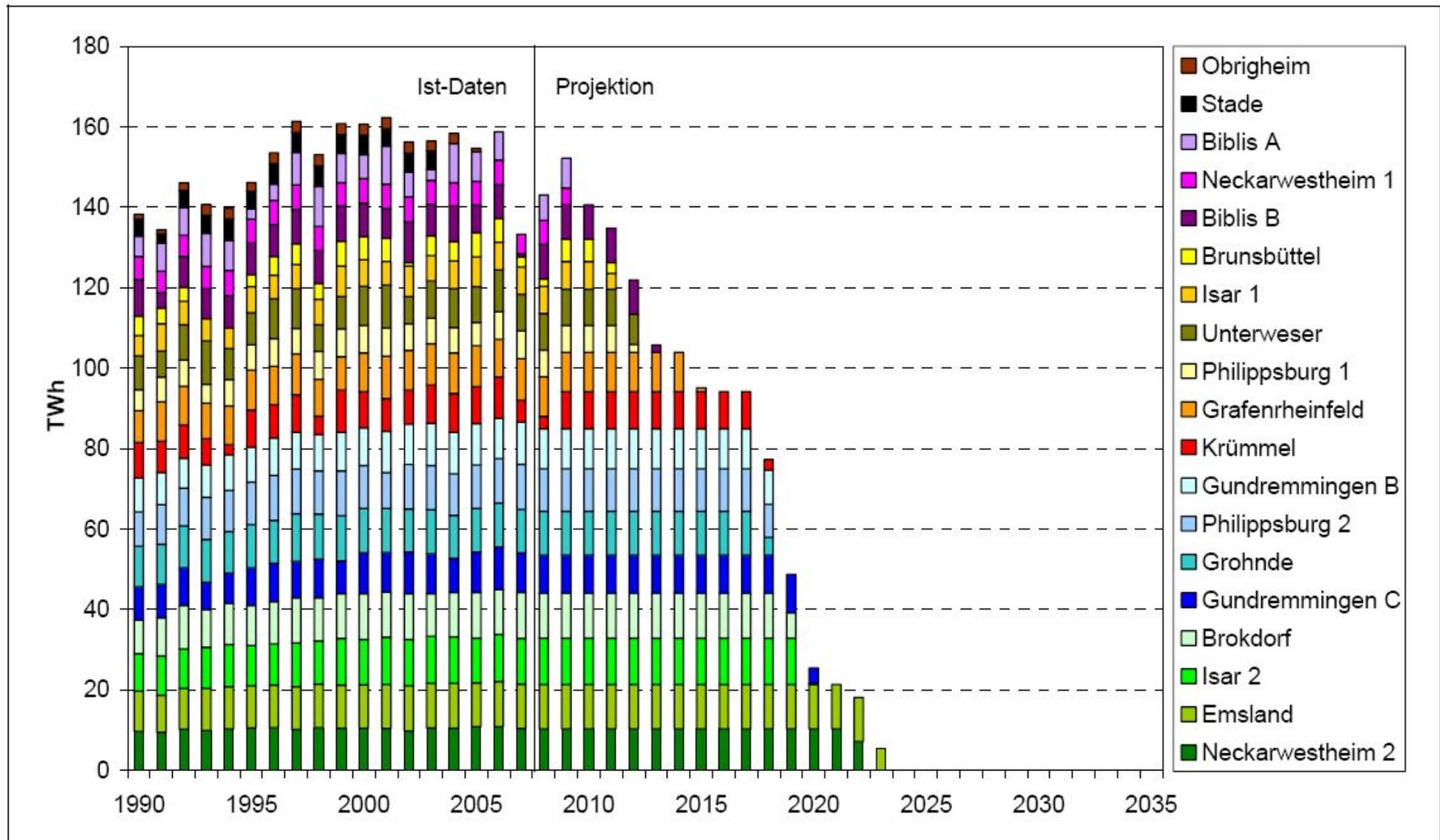
Christof Timpe ([c.timpe@oeko.de](mailto:c.timpe@oeko.de))

Öko-Institut e.V. Freiburg/Darmstadt/Berlin

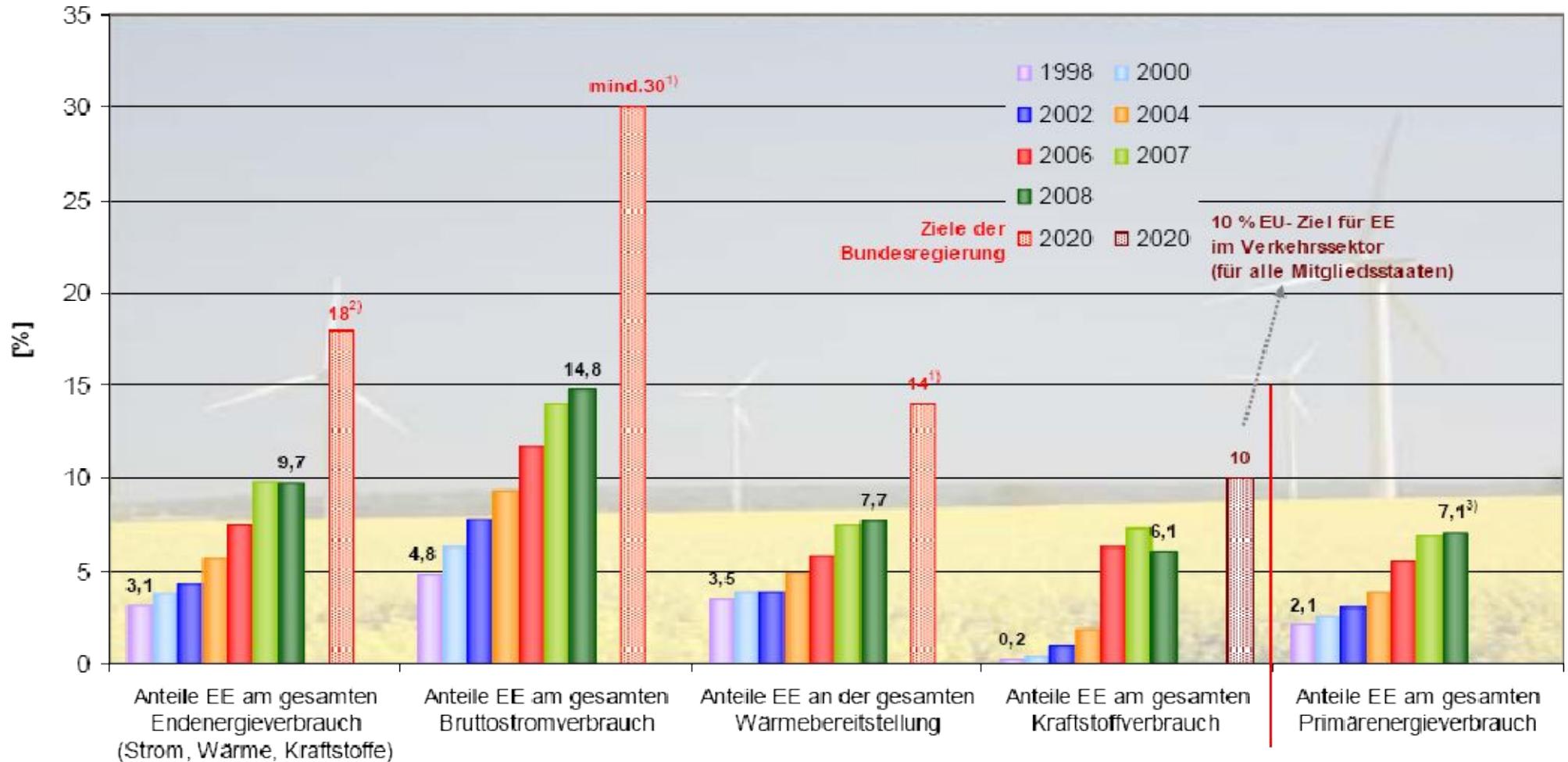
## Klimapolitische Zielstellungen bis 2020

- Treibhausgas-Emissionen
  - Reduktion um 40% gegenüber 1990
  - Stand 2008: 945 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.
  - Ziel 2020: 740 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.
- Erhöhung der Energieeffizienz:
  - Verdopplung der Energieproduktivität
  - Verdoppelung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung
  - Einsparung von Heizenergie in Gebäuden
  - Senkung des Stromverbrauchs um 11%
- Ausbau Erneuerbarer Energien

## Reststrommengen nach AtG 2002



## Anteile erneuerbarer Energien an der Energiebereitstellung in Deutschland



## Weitergehende Langfristziele

- Treibhausgas-Emissionen
  - Reduktion um 80% bis 2050 (gegenüber 1990)
- Ausbau Erneuerbarer Energien
  - Vollversorgung aus Erneuerbaren Energien (vor 2100?)

# **LEITSTUDIE 2008**

**„Weiterentwicklung der  
Ausbaustrategie Erneuerbare Energien  
vor dem Hintergrund der aktuellen  
Klimaschutzziele Deutschlands und Europas.“**

**Untersuchung im Auftrag des  
Bundesministeriums  
für Umwelt, Naturschutz und  
Reaktorsicherheit**

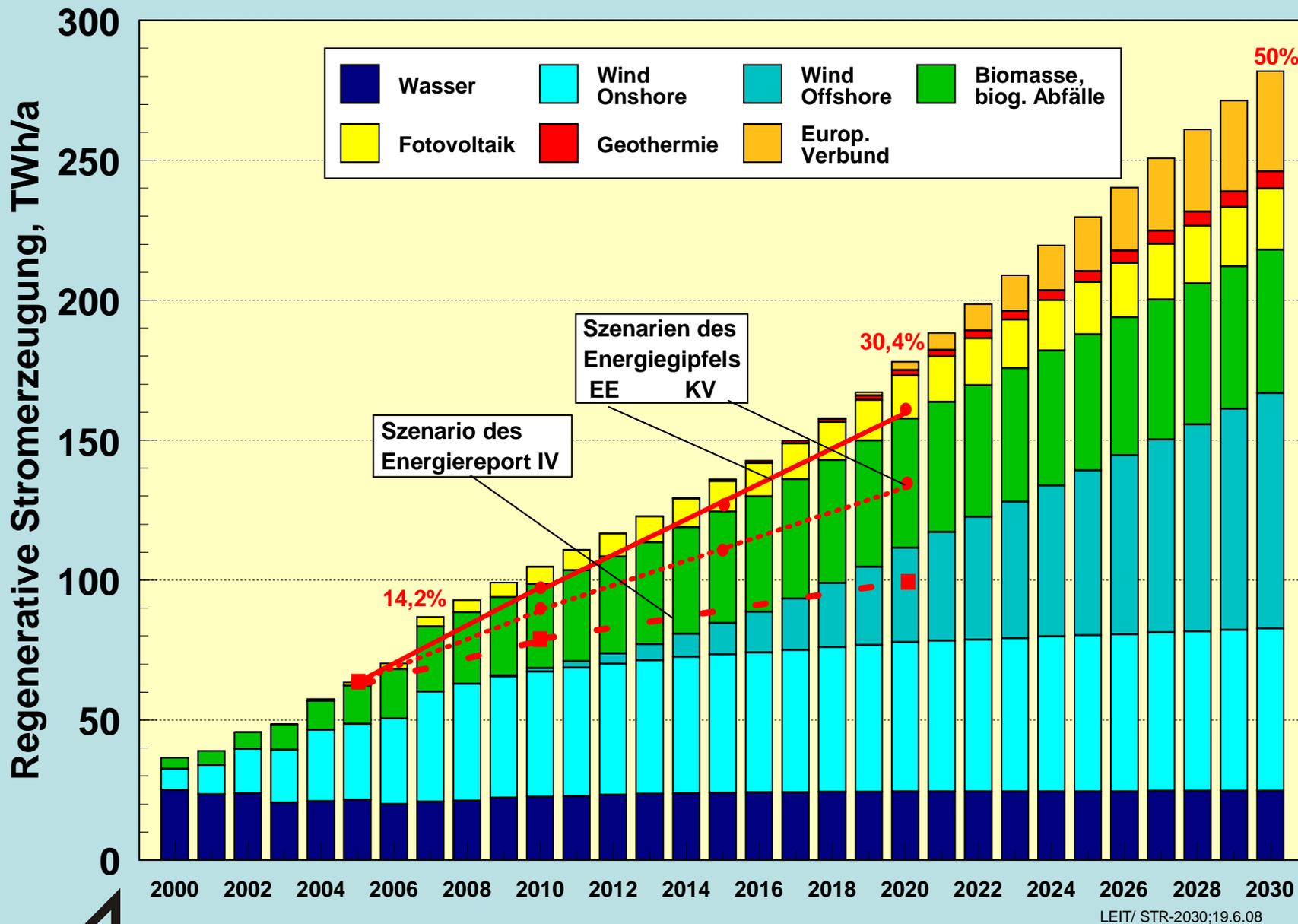
**Dr. Joachim Nitsch, Stuttgart  
DLR, Stuttgart**



## Die „Leitstudie 2008“

- Detaillierte Beschreibung einer denkbaren Entwicklung der Energiewirtschaft in Deutschland, die die mittel- und langfristigen Ziele der Klimapolitik erreicht.  
Als Alternativen wurden verschiedene Varianten entwickelt.
- Die Studie zeigt im Detail, dass es möglich ist, die gesetzten Ziele zu erreichen, und welche Veränderungen hierfür notwendig sind.  
Der Schwerpunkt liegt beim Ausbau der EE.
- Sie ist keine Prognose der wahrscheinlich eintretenden Entwicklung!

# Entwicklung der EE- Stromerzeugung bis 2030 in der Leitstudie 2008



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

**Gesamt: 69,2**

**EU-Verb.: 0,7**

**Erdwärme: 0,3**

**Fotovolta.: 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.**

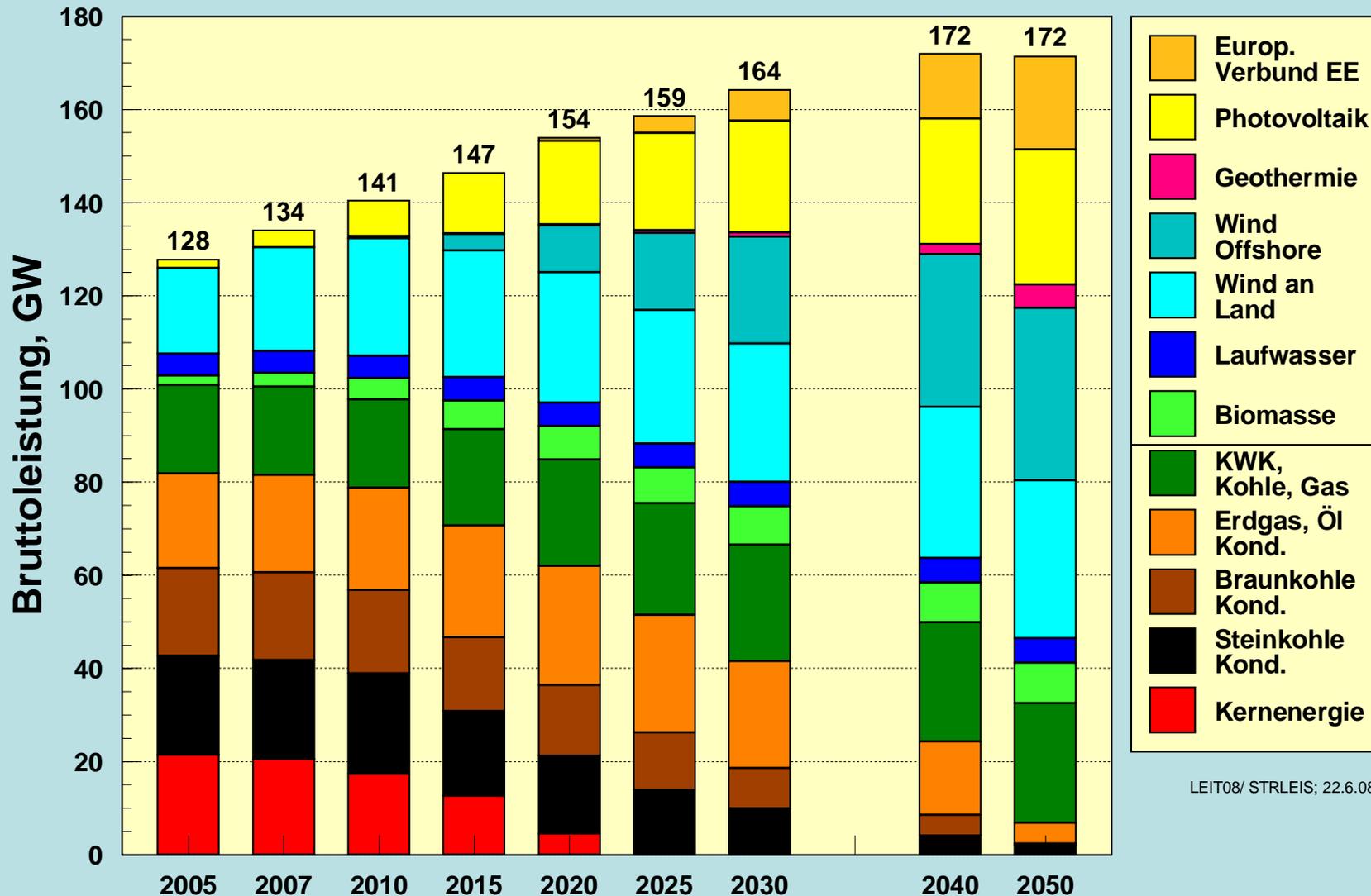
**Zubau bis 2020:**

**3,5 GW/a**



# Veränderung der Stromerzeugungsstruktur bis 2050

- Leitszenario 2008 -



**2050 (GW):**

**Fossil = 34**  
 - KWK = 25  
 - KOND = 9

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

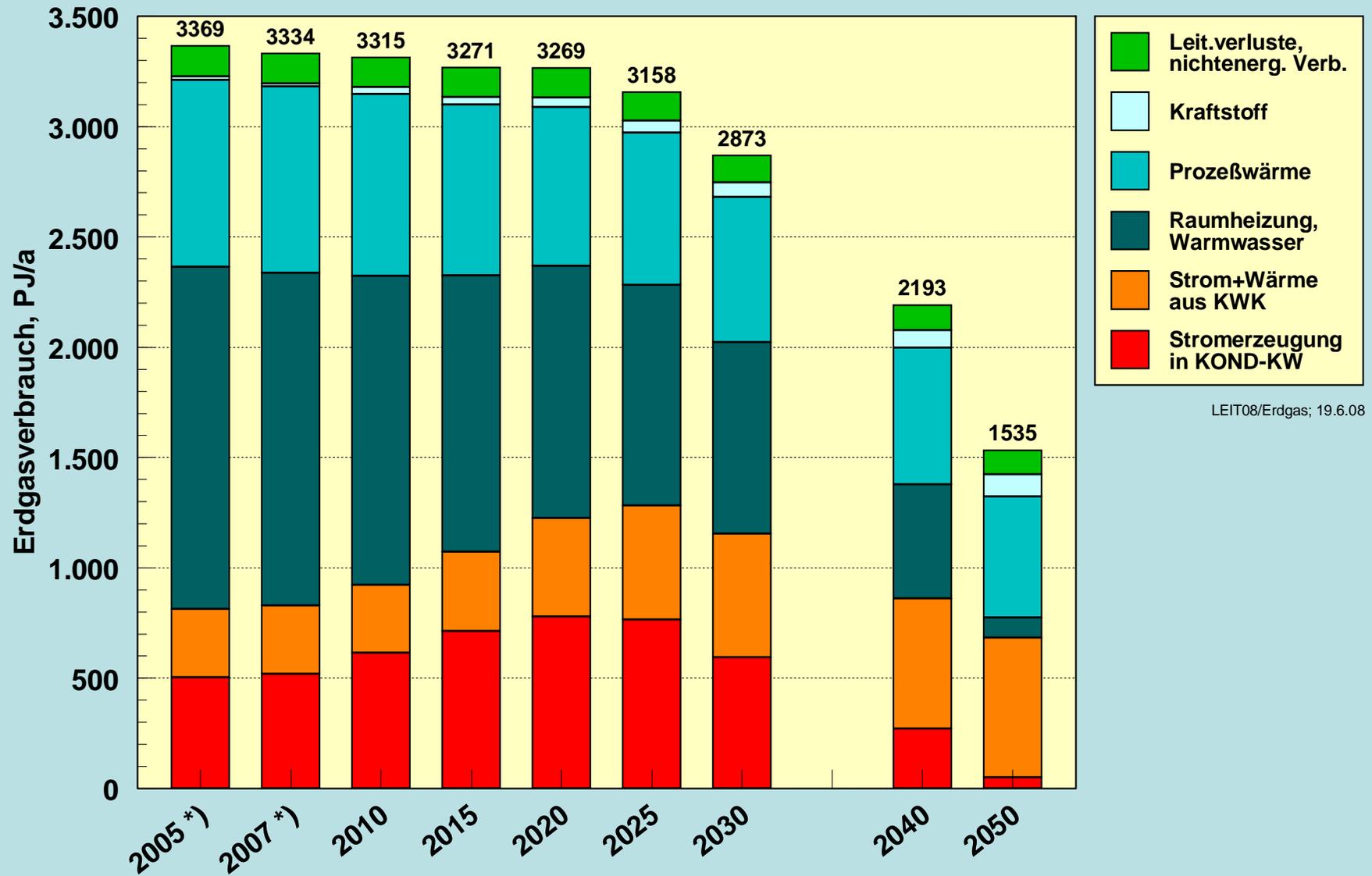
**Höchstlast:**  
 77 → ~ 65

**Ges. Leist.:**  
 90 → ~ 72

LEIT08/ STRLEIS; 22.6.08



# Veränderung des Erdgaseinsatzes im Leitszenario 2008



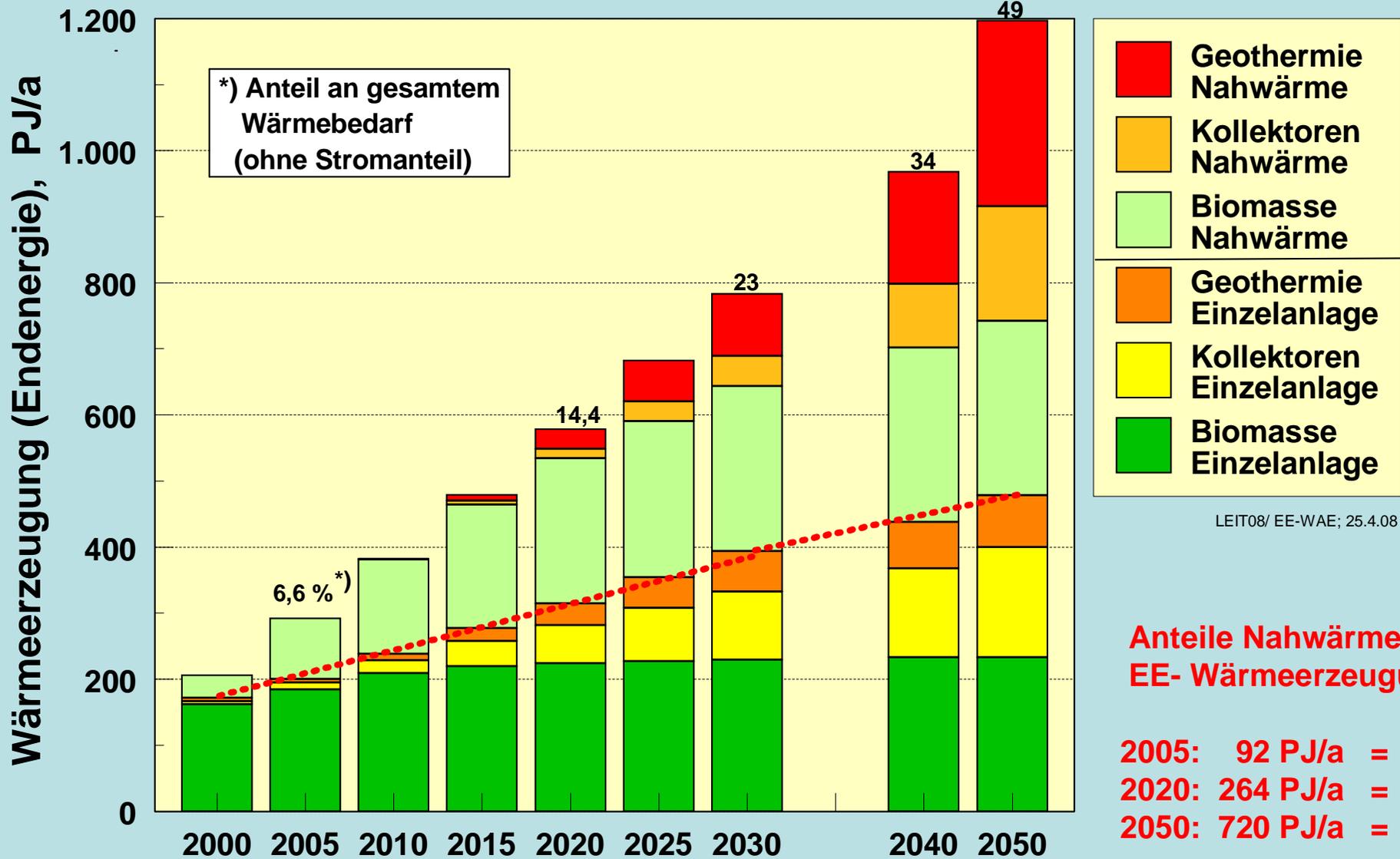
LEIT08/Erdgas; 19.6.08

\*) Jahre 2005 und 2007 sind temperaturbereinigt



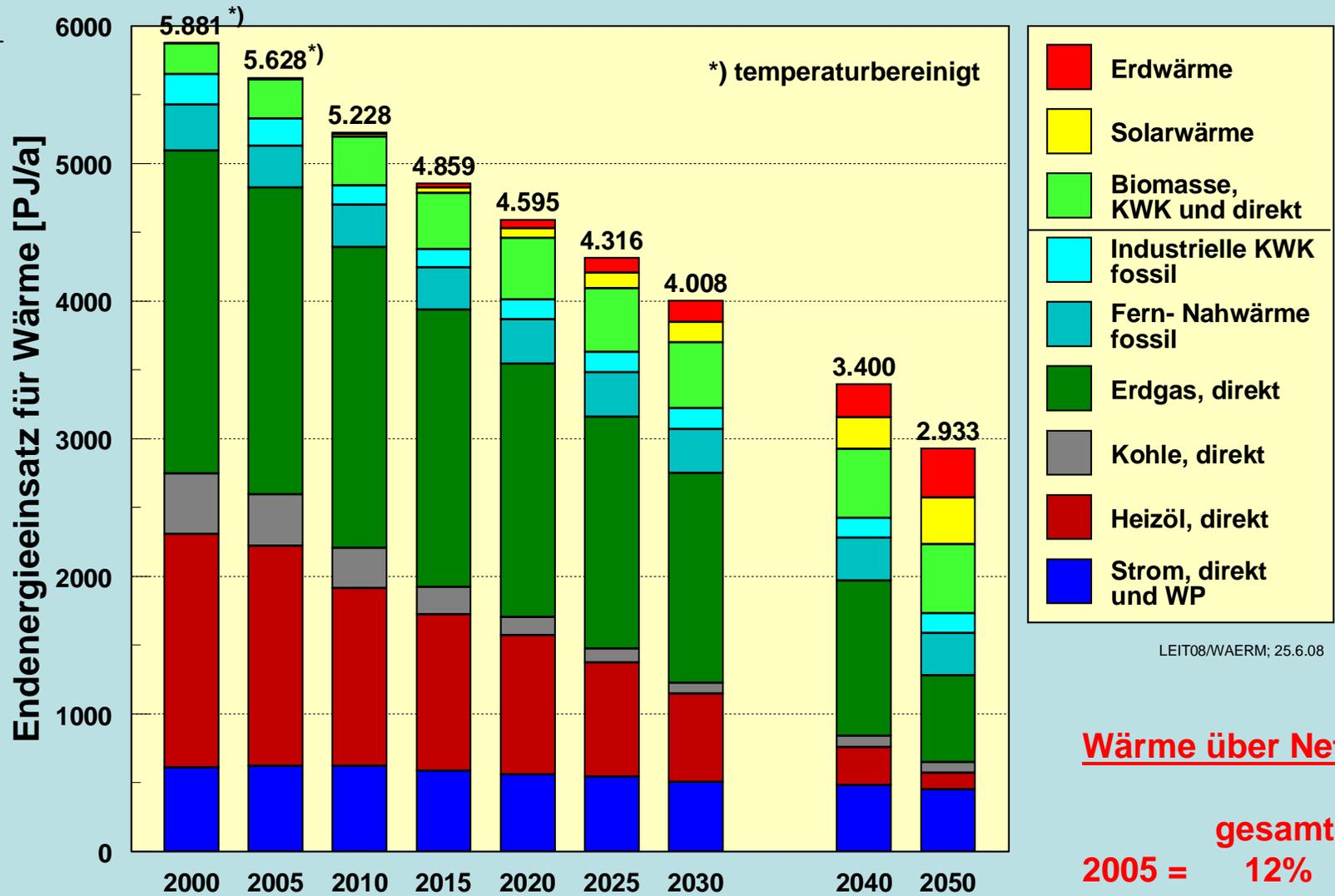
# Zuwachs erneuerbarer Energien im Wärmesektor

- LEITSZENARIO 2008 -



# Strukturelle Veränderungen des Wärmesektors im Leitszenario 2008

- LEITSZENARIO 2008 -



LEIT08/WAERM; 25.6.08

**Spez. Raum-  
Wärmebedarf:**  
2005: 162 kWh/m<sup>2</sup>a  
2020 = 74 %  
2050 = 42 %

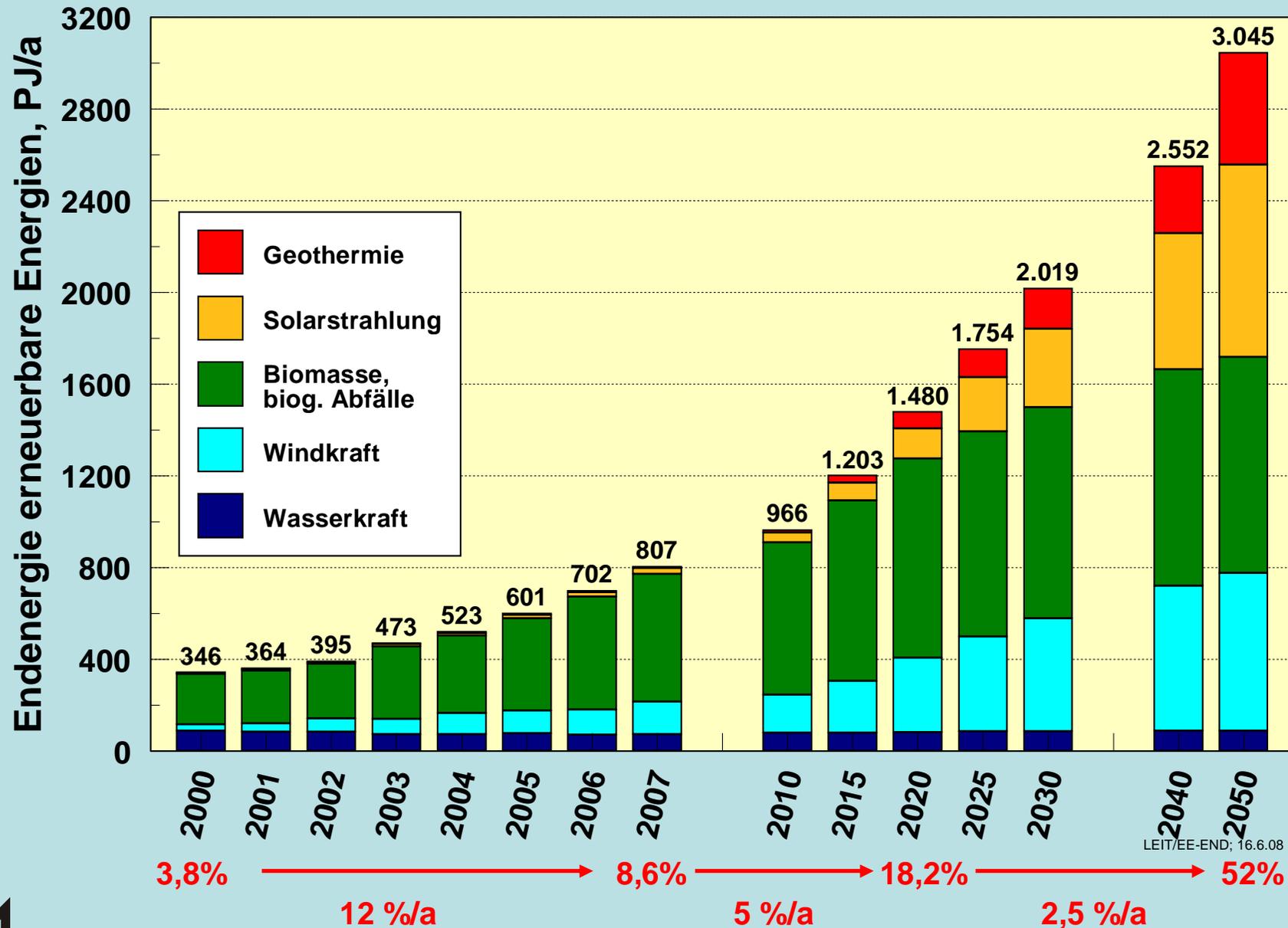
**Wärme über Netze bzw. aus KWK:**

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

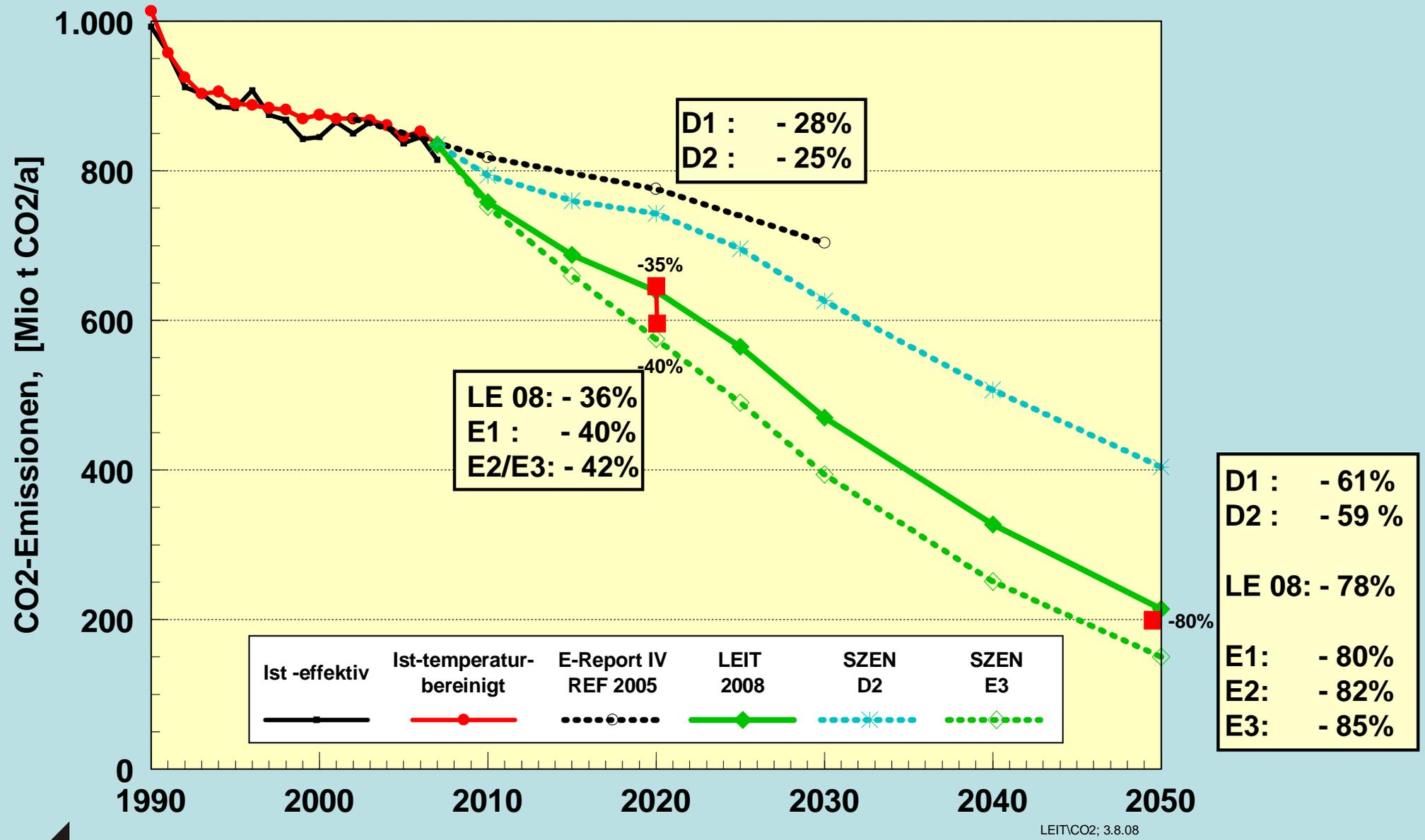


# Gesamtbeitrag erneuerbarer Energien im Leitszenario

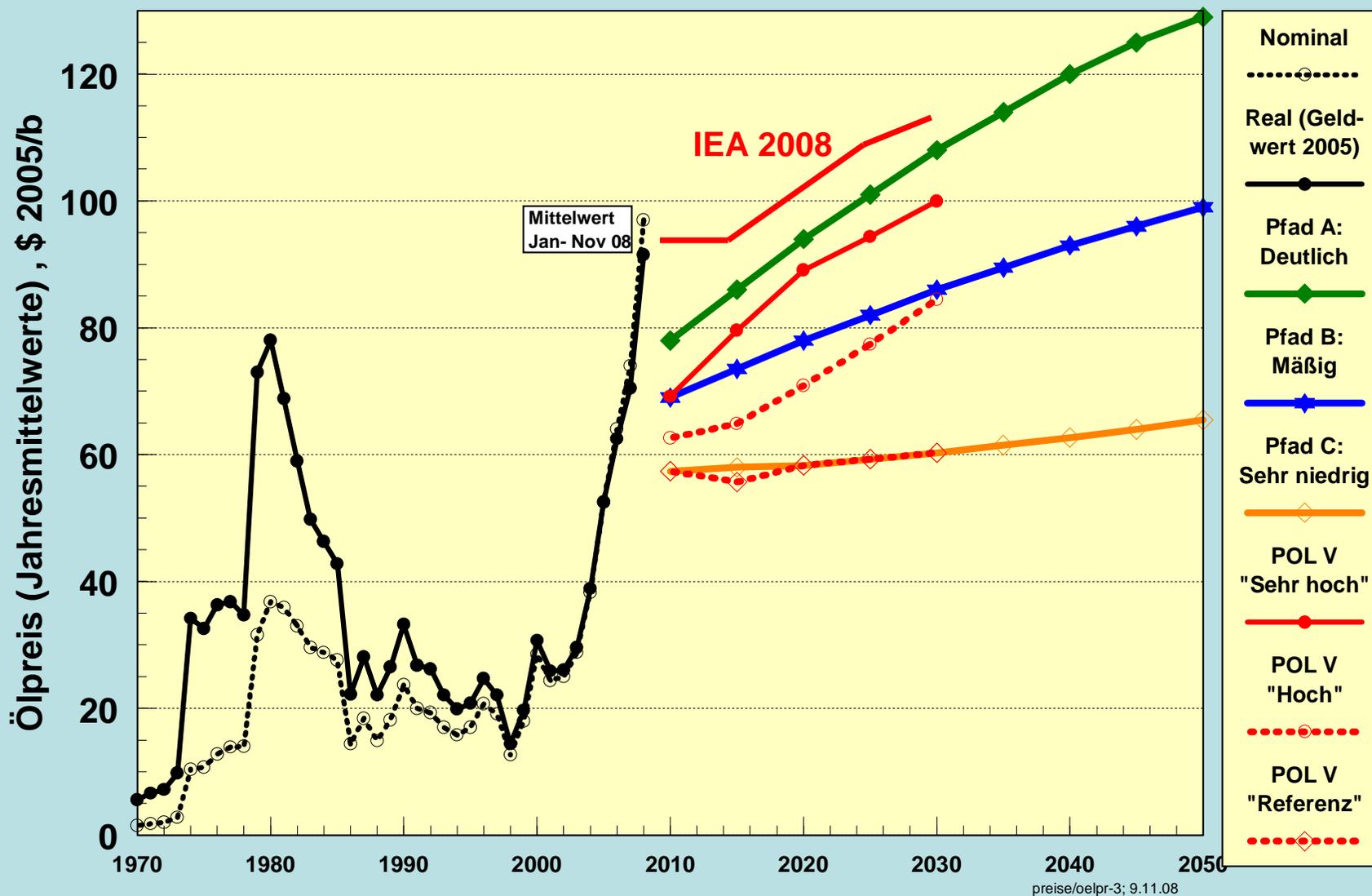
- LEITSZENARIO 2008 -



# CO<sub>2</sub>-Minderung im Leitszenario 2008 und im Szenarienkorridor



# Energiepreispfade Leitstudie (Beispiel Ölpreis) und Vergleich mit „Politikszenerarien V“

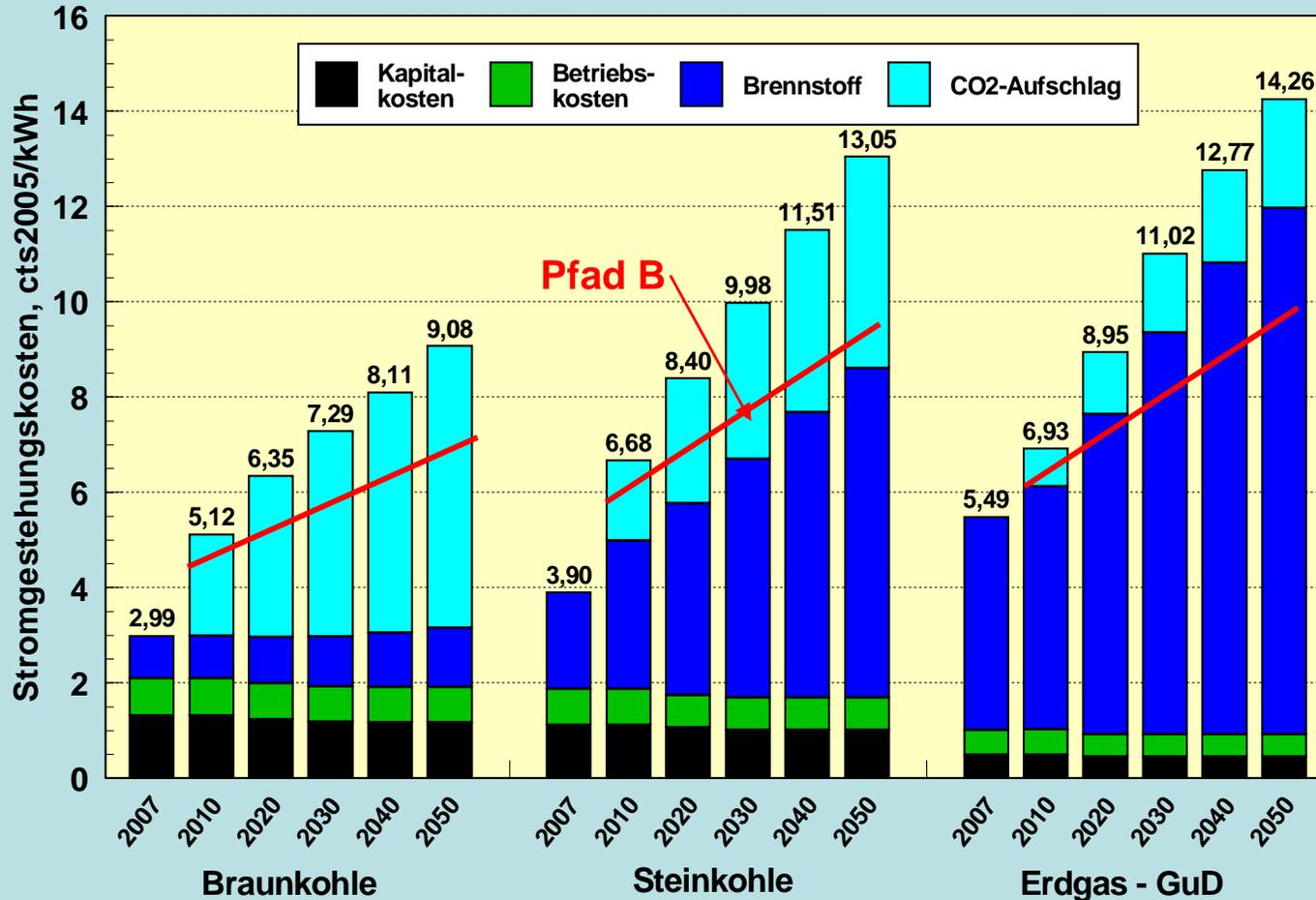


Quellen: DIW 2007; BMWi 2008; Tecson 2008; eigene Berechnungen



# Stromgestehungskosten neuer Kondensations- Kraftwerke (7000 h/a)

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



Preispfad A: (€/MWh)	2020	2030
----------------------	------	------

Braunkohle	4,5	4,9
Steinkohle	19,7	25,3
Erdgas	34,9	51,5

CO <sub>2</sub> (€/t)	39	50
-----------------------	----	----

2007:

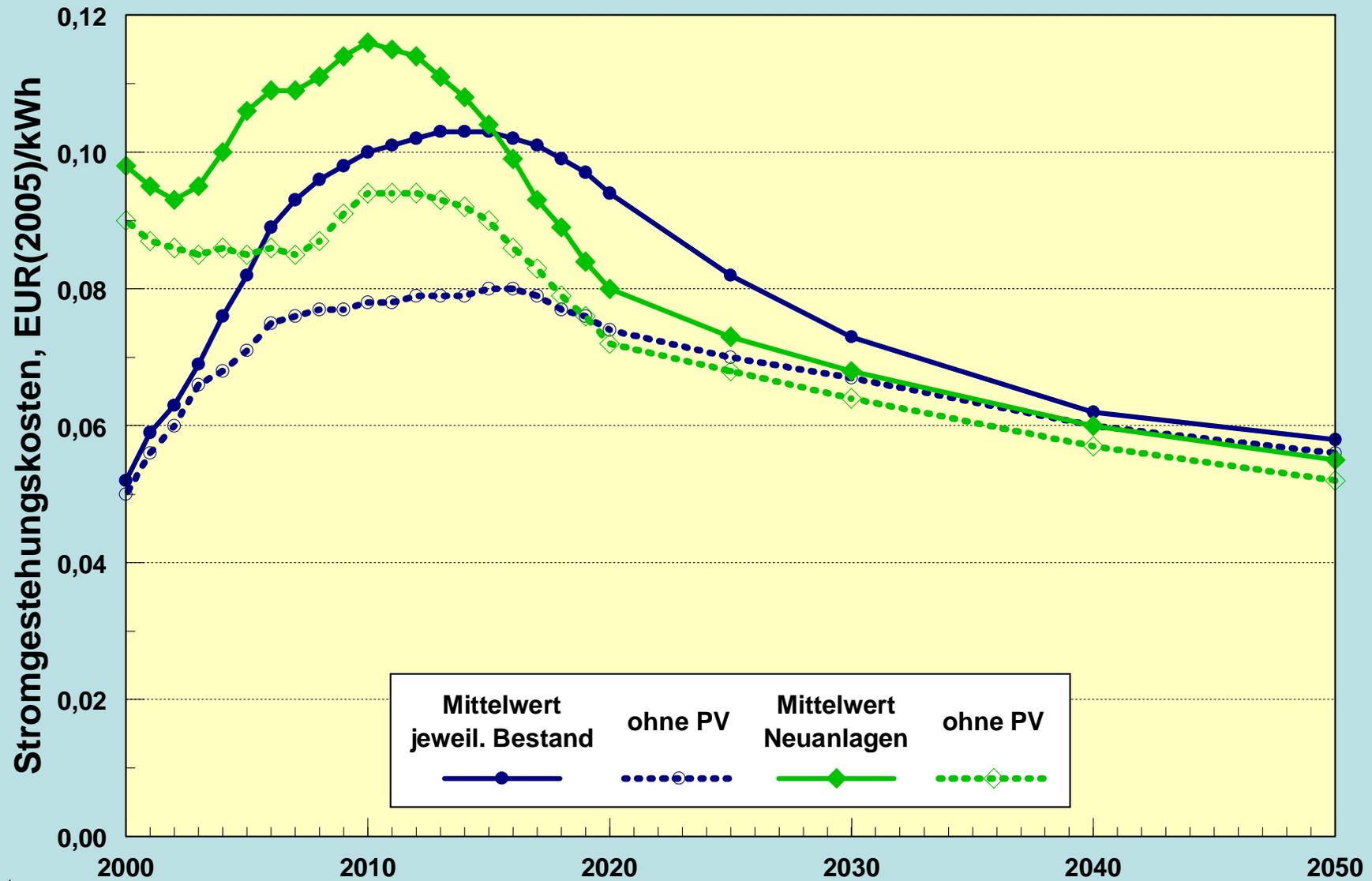
Braunkohle	4,0 €/MWh
Steinkohle	9,5 €/MWh
Erdgas	26,0 €/MWh

LEIT08/KW - KOSA; 17.1.08



# Stromgestehungskosten des Mixes von EE- Neuanlagen und des EE-Bestands

- LEITSZENARIO 2008 -

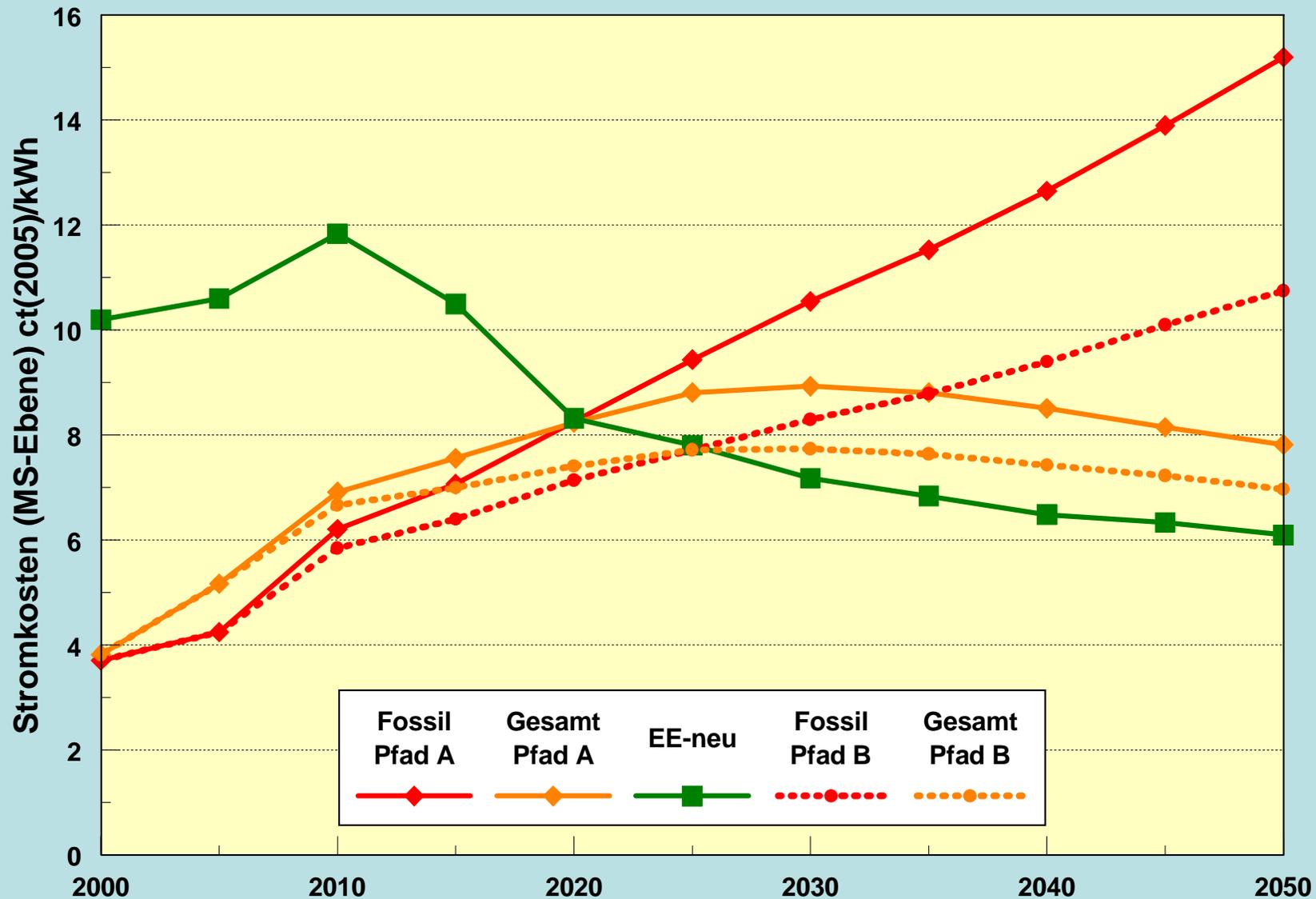


LEIT08/STR-KOS3; 26.6.08



# Verlauf der Stromgestehungskosten im Leitszenario 2008 für Preispfade A und B

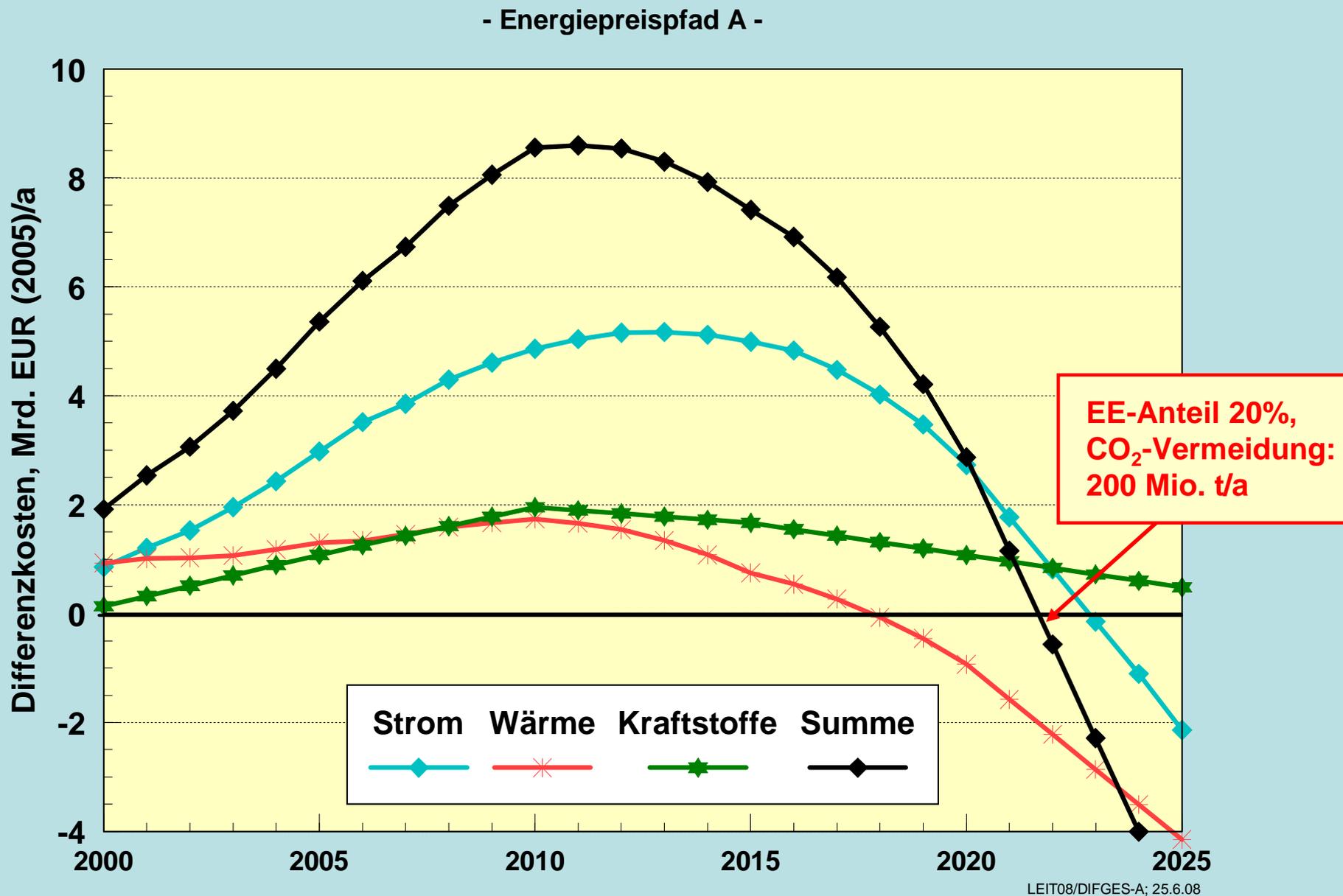
- LEITSZENARIO 2008; Preispfade mit CO2-Aufschlag



LEIT08/KOS-A-B; 26.4.08



# Verlauf der jährlichen Differenzkosten des gesamten EE-Ausbaus



- **Das LEITSZENARIO 2008 ist ein relativ robuster Entwicklungspfad zur Erreichung der Klimaschutzziele 2020 ( - 40%) und 2050 (- 80%).**
- **Wichtigste Bereiche zur CO<sub>2</sub>-Minderung**
  - **Ausbau EE im Strombereich**
  - **Effizienz im Wärmesektor****(je 70 - 80 Mio. t/a Minderungspotential bis 2020)**
- **Weitere wichtige Bereiche**
  - **Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung**
  - **Effizienz im Strombereich**
  - **(EE-Ausbau im Wärmebereich und EE und Effizienz im Verkehr)**
- **Kritische Bereiche:**
  - **Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung**
  - **Effizienz im Strombereich**
  - **EE-Ausbau im Wärmebereich**



***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!***

**Christof Timpe**

**Öko-Institut e.V.**

Freiburg - Darmstadt - Berlin

Postfach 50 02 40

79028 Freiburg

Tel.: +49-761-452 95-25

[c.timpe@oeko.de](mailto:c.timpe@oeko.de)

<http://www.oeko.de>