

---

# **„Wege zu einer innovativen und zukunftsfähigen Energiewirtschaft“**

---

**LNV-Mitgliederversammlung  
Stuttgart 8. April 2006**

**Dr. Joachim Nitsch  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Stuttgart  
Abteilung Systemanalyse und Technikbewertung.**



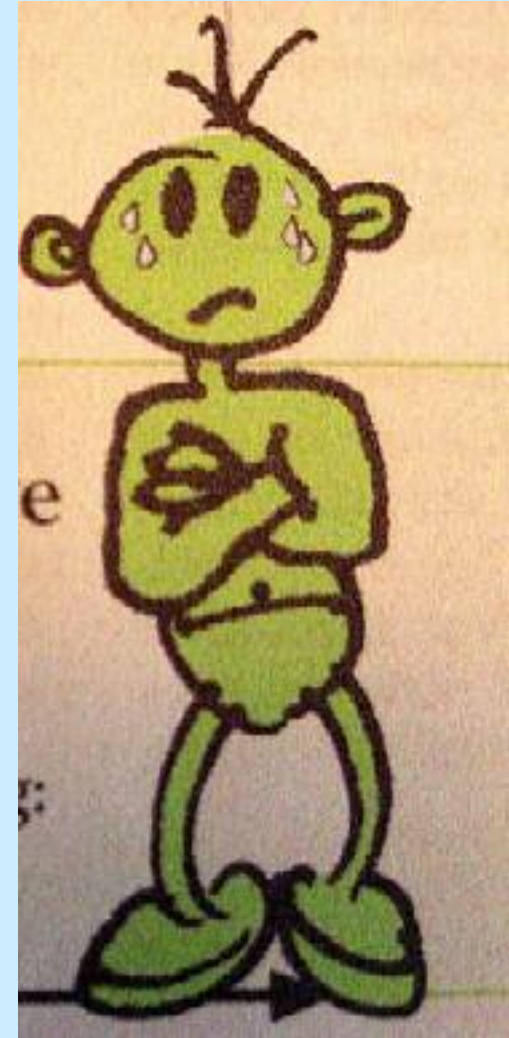
## Der „Energieknecht“

Ein topfiter erwachsener Mensch kann rund 150 Watt Dauerleistung aufbringen. Macht er dies 10 Stunden am Tag, so entspricht das einer Energie von 1,50 kWh \*). Bei 333 „Arbeitstagen“ „produziert“ er oder sie also rund 500 kWh Energie im Jahr.

Wie viele „Energieknechte“ beschäftigt jeder von uns ?

**97 !!! (= 48 500 kWh/Kopf und Jahr)**

\*) Übrigens: Er würde dafür pro Tag lediglich 30 Cent bekommen.



**Jahresverbrauch je Durchschnittshaushalt (2,15 Pers.) = 34 200 kWh.**

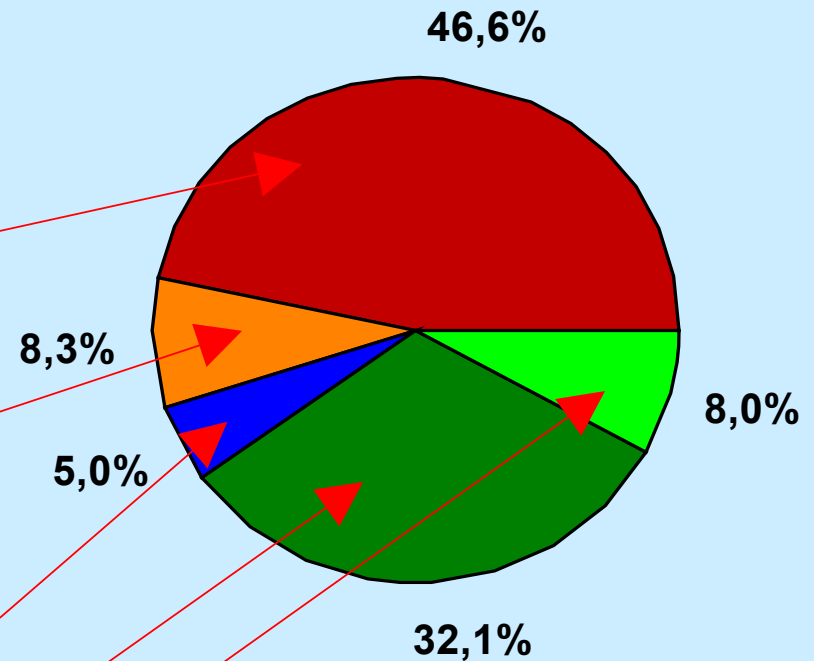
**Raumheizung**

**Warmwasser, Kochen, Waschen**

**Beleuchtung, elektrische Geräte**

**PKW**

**Übrige Mobilität (Flugzeug, Bahn)**



**Monatliche Energiekosten (2005) je Durchschnittshaushalt: 270 €; davon Kraftstoffe 42%, Heizung 32%, WW usw. 11%, Beleuchtung, Elektrische Geräte 9%; Übrige Mobilität 6%.**



# Jährlicher Gesamtverbrauch eines deutschen Durchschnittshaushalts

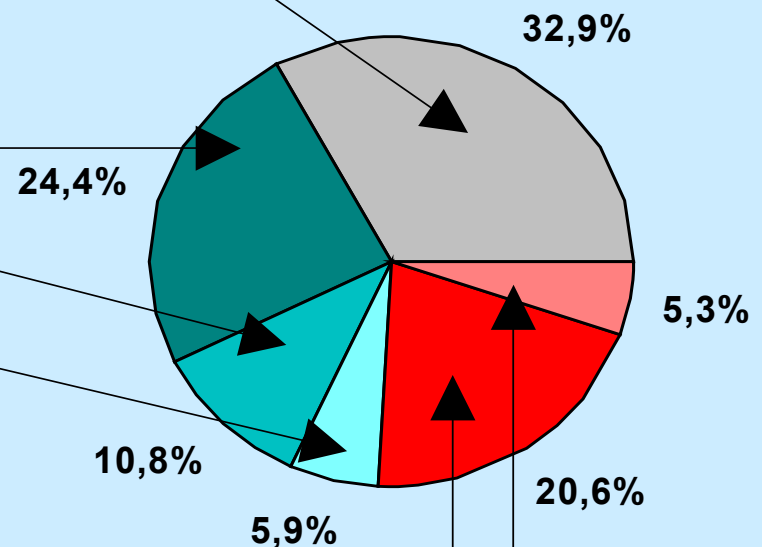
Direkter Energieverbrauch (34 200 kWh/Jahr)

Indirekter Verbrauch:

- Güterherstellung
- Handel, Dienstleistungen
- Gütertransport

Verluste bei der Energie-  
bereitstellung und -verteilung:

- Stromerzeugung
- Bereitstellung andere Energieträger

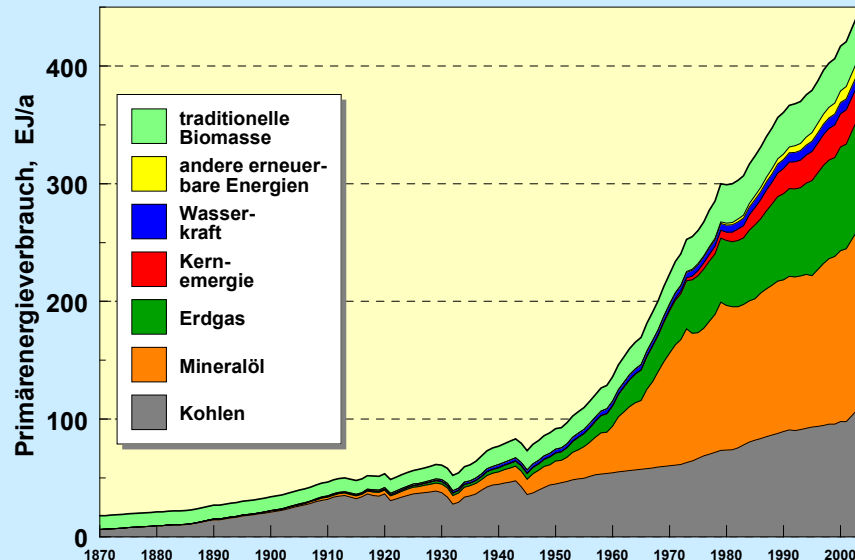


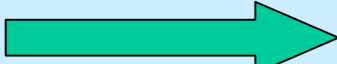
Insgesamt: 104 000 kWh/Haushalt oder 48 600 kWh/Kopf , das entspricht für Deutschland gesamt 500 Mio. Tonnen Kohle pro Jahr an „Primärenergie“.



# Die derzeitige Energieversorgung stößt an Grenzen !

- Globaler Energieverbrauch seit 1870 -



1870  2004

Energieverbrauch: 25-fach;  
Pro-Kopf-Verbrauch 6-fach;

**Pro-Kopf-Verbrauch  
Industrieländer: 18 - fach**

- Öl- und Gasressourcen schwinden, die noch vorhandenen Ressourcen sind höchst ungleich verteilt.
- Das globale Klima gerät aus dem Gleichgewicht.
- Die Welt ist aufgeteilt in Energieverschwender und Energiehabsüchtse.
- Ein weiterer, gar ein globaler Ausbau der Kernenergie steigert deren Risiken dramatisch.



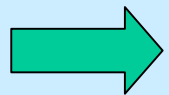
## Teilstrategie I : Deutliche Steigerung der Energieeffizienz oder „Mehr Grips (und Technik) statt Öl“

**Einsparpotenziale (Basis 1998)  
in Deutschland**

**Technisch  
(heutige Technologien)**

**Einzelwirtschaftlich  
(Preisbasis 1998)**

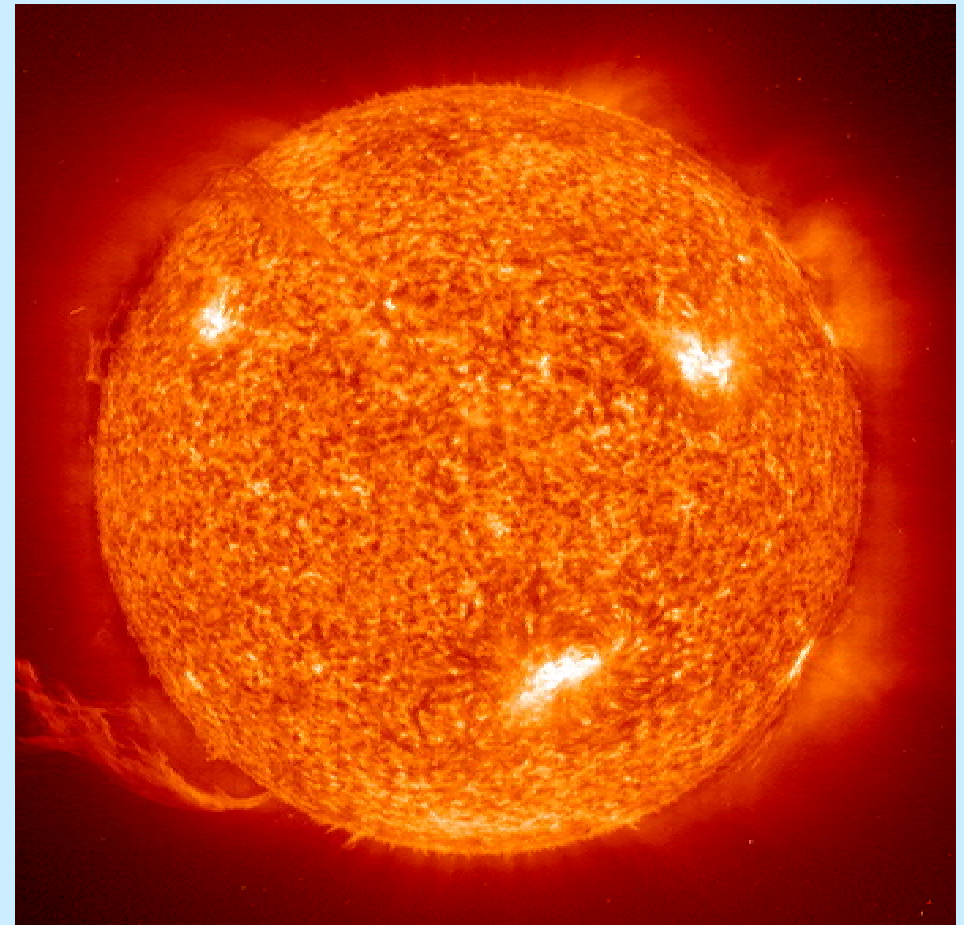
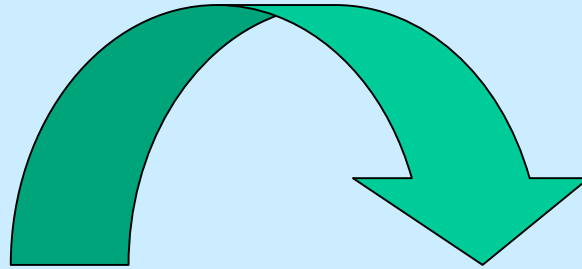
Industrie	22%	10 – 13 %
Handel, Gewerbe, Dienstleistungen	40%	ca. 20%
H G D , Raumwärme	35%	ca. 15%
Private Haushalte, Strom	48%	20 – 35%
Private Haushalte, Raumwärme	bis zu 70%	(Sanierungsart )
Verkehr	bis zu 50%	
Strombereitstellung	bis zu 70%	(KW- Struktur)



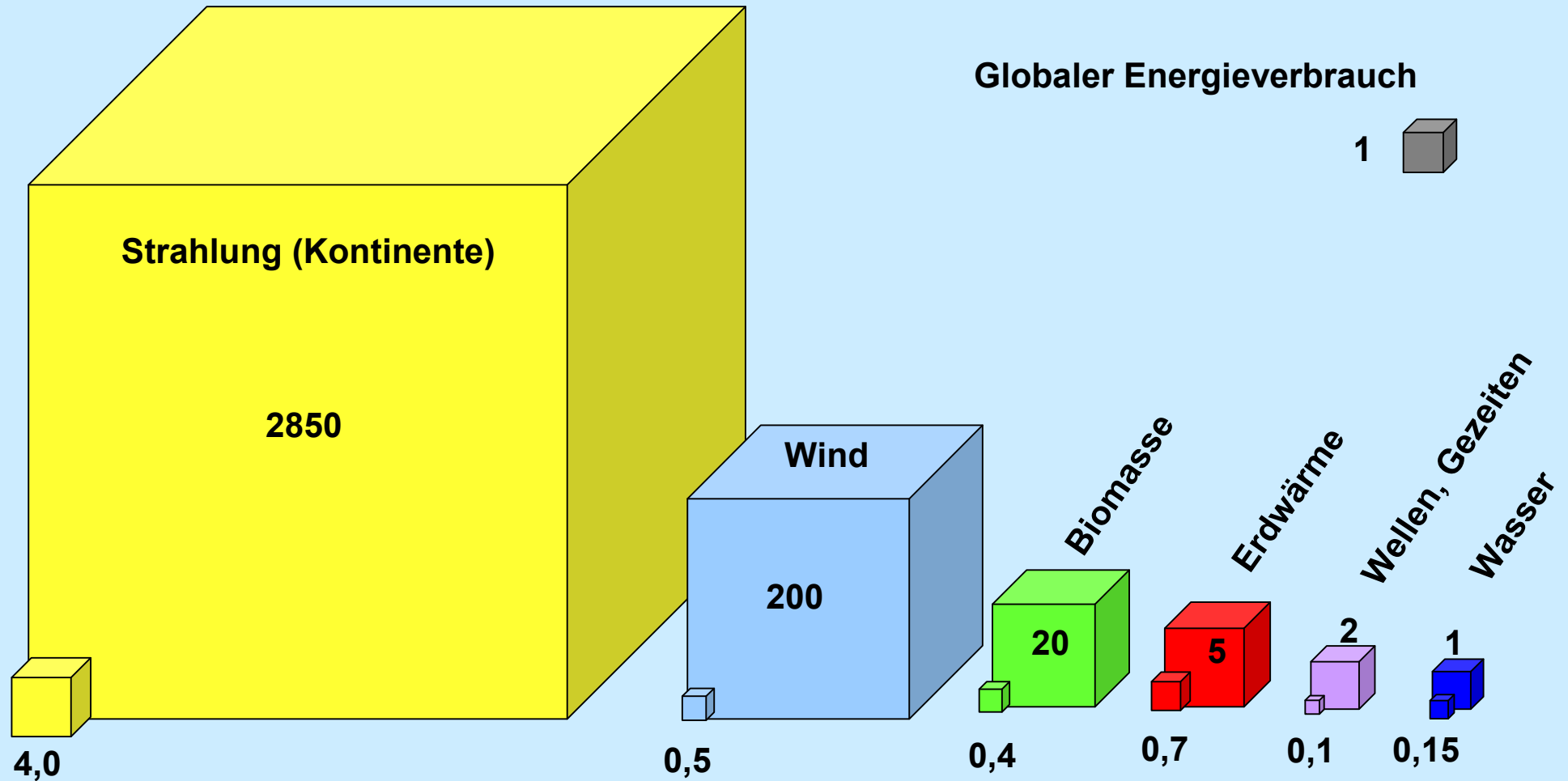
**Der Energieverbrauch in Deutschland (und anderen Industrieländern) kann bis 2050 - bei gleichbleibendem Komfort/Mobilität/Güterproduktion – mindestens halbiert werden. Effizienterer Umgang mit Energie ist eine ganz wesentliche und sehr kostengünstige „Energiequelle“.**



## Teilstrategie II



# Angebot natürlicher Energieströme und technisches Potenzial erneuerbarer Energien

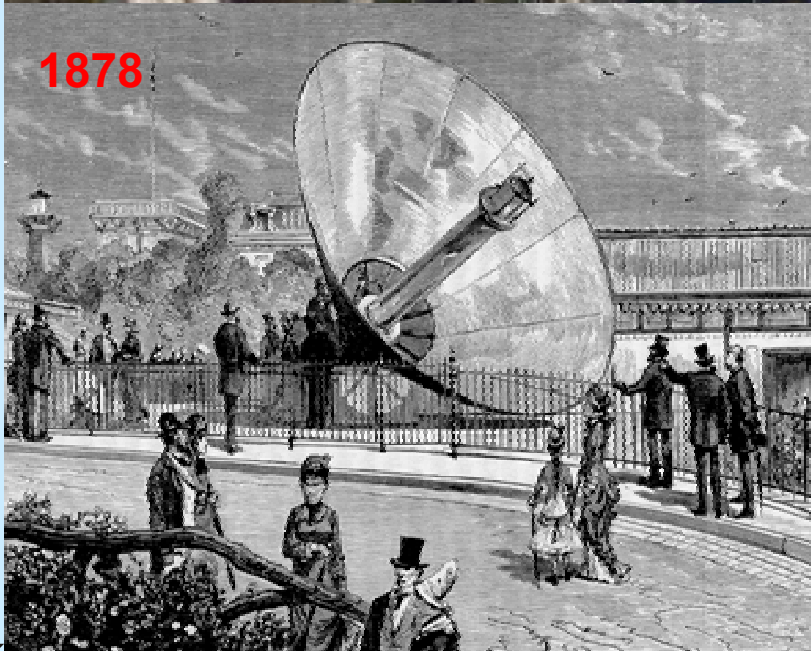


**Physikalisches Angebot: ca. 3 000**  
**Technisches Potenzial (heutige Technologien) ca. 6**





„Neue“ „Solar“- Techniken: schon lange entdeckt - heute verfügbar



## Wasserkraft hat noch zusätzliche Potenziale – insbesondere bei der Modernisierung bestehender (Groß-) Kraftwerke: Beispiel Rheinfelden



# Windenergie – eine rasante Technologieentwicklung mit großen Potenzialen



**17 000 Windanlagen  
produzierten im  
Jahr 2005 rund  
26 Mrd. kWh.  
Das entspricht 4,5%  
der gesamten  
Stromerzeugung  
Deutschlands**



**Windenergie wird zukünftig zu großen Teilen auf dem Meer („offshore“) genutzt werden**



## Biomasse und Biogas: vielfältige Nutzungsmöglichkeiten Heizkraftwerk in Pfaffenhofen (6 MW el, 32 MW th)



**Mit der Sonne heizen: Gebäude mit solar unterstützter Nahwärme  
in Friedrichshafen mit dachintegriertem Kollektorfeld.**



Quelle: ITW Stuttgart



## Kollektorfeld zur Unterstützung einer Heizzentrale für eine Nahwärmeversorgung in einer Neubausiedlung



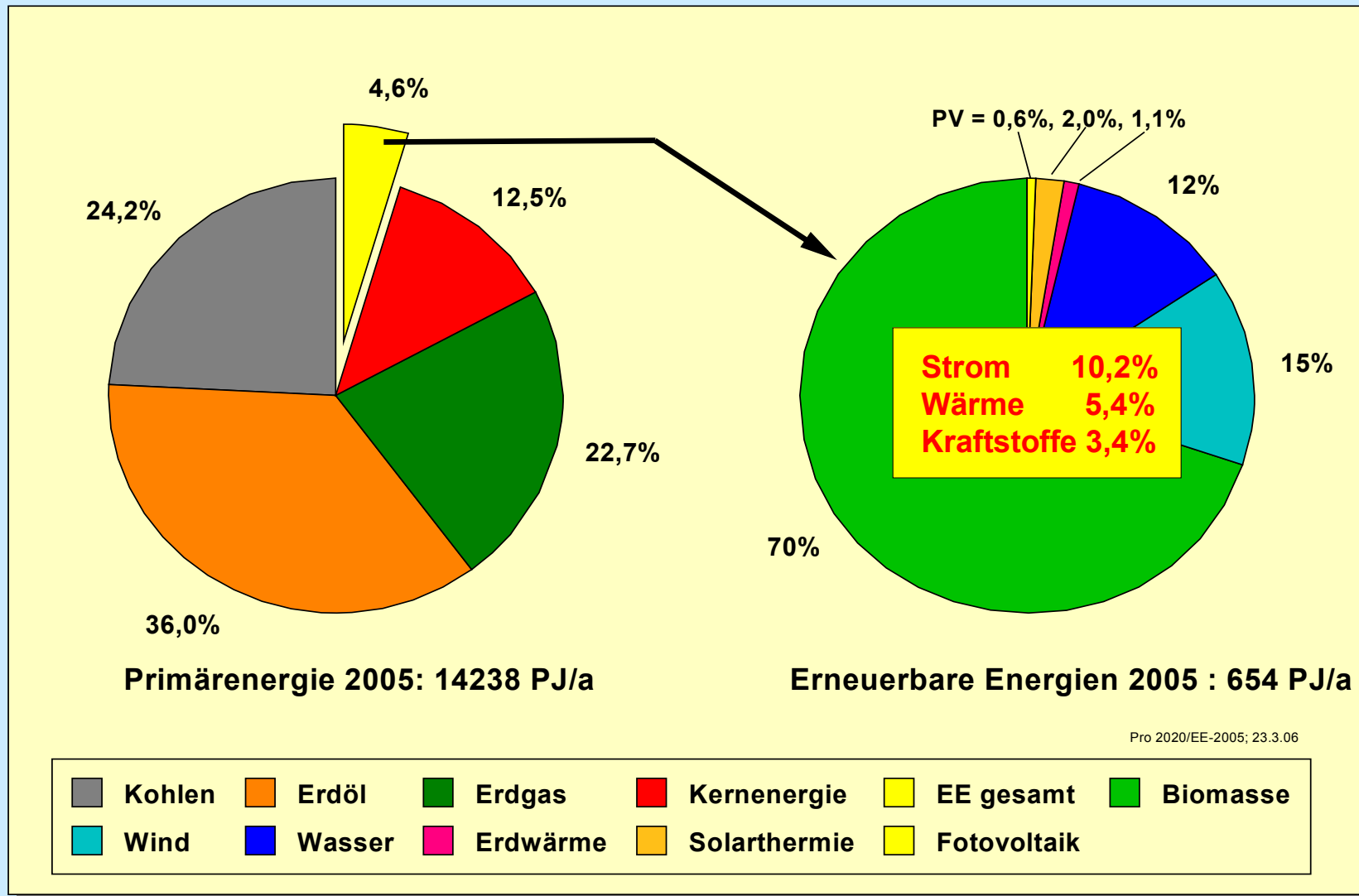
# Fotovoltaik: Dezentralität und Flexibilität gepaart mit High-Tech und großen technologischen Entwicklungspotenzialen



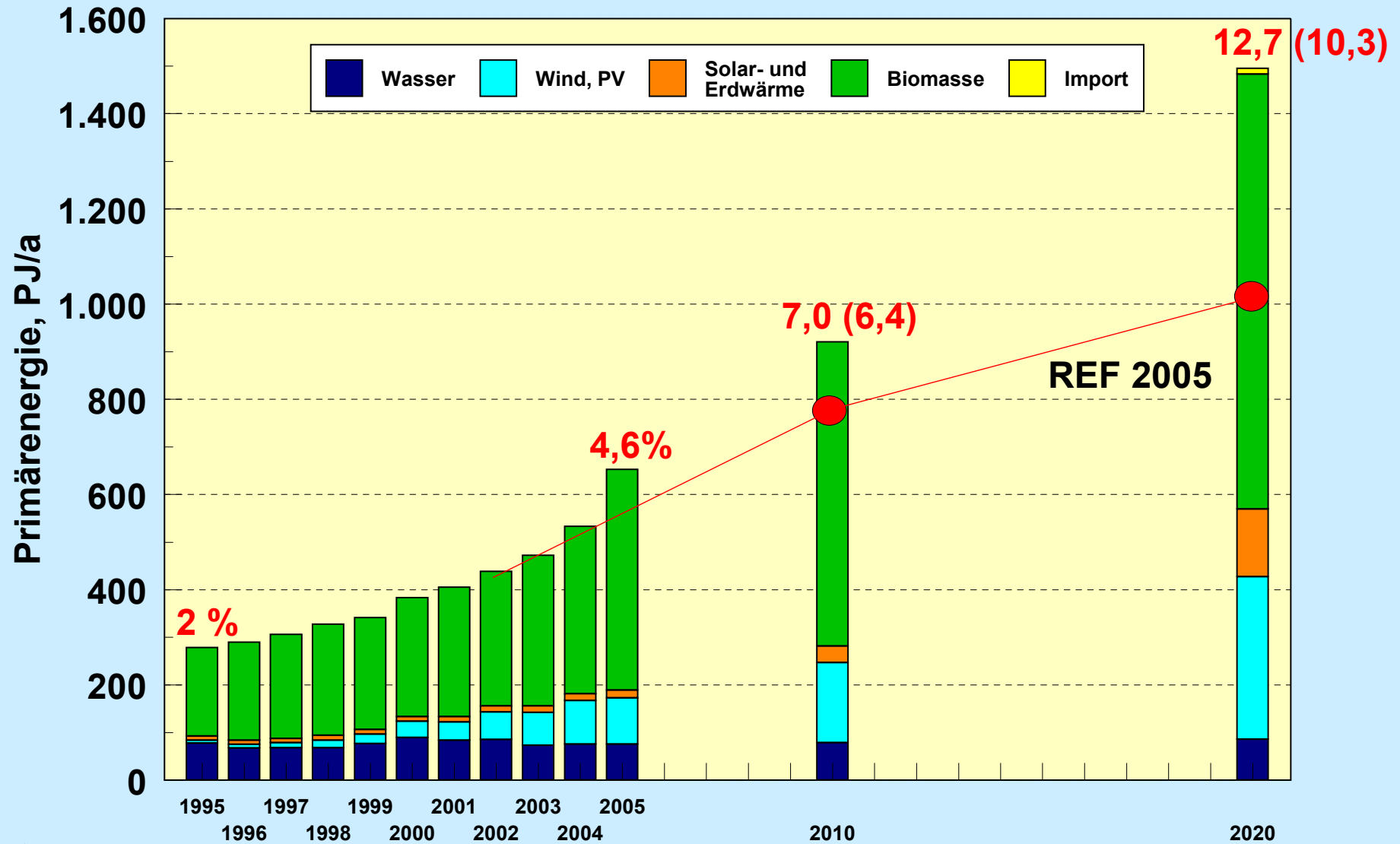


# Beiträge erneuerbarer Energien zur Energieversorgung 2005

- Anstieg von 2,6% in 2000 auf 4,6 % in 2005 -



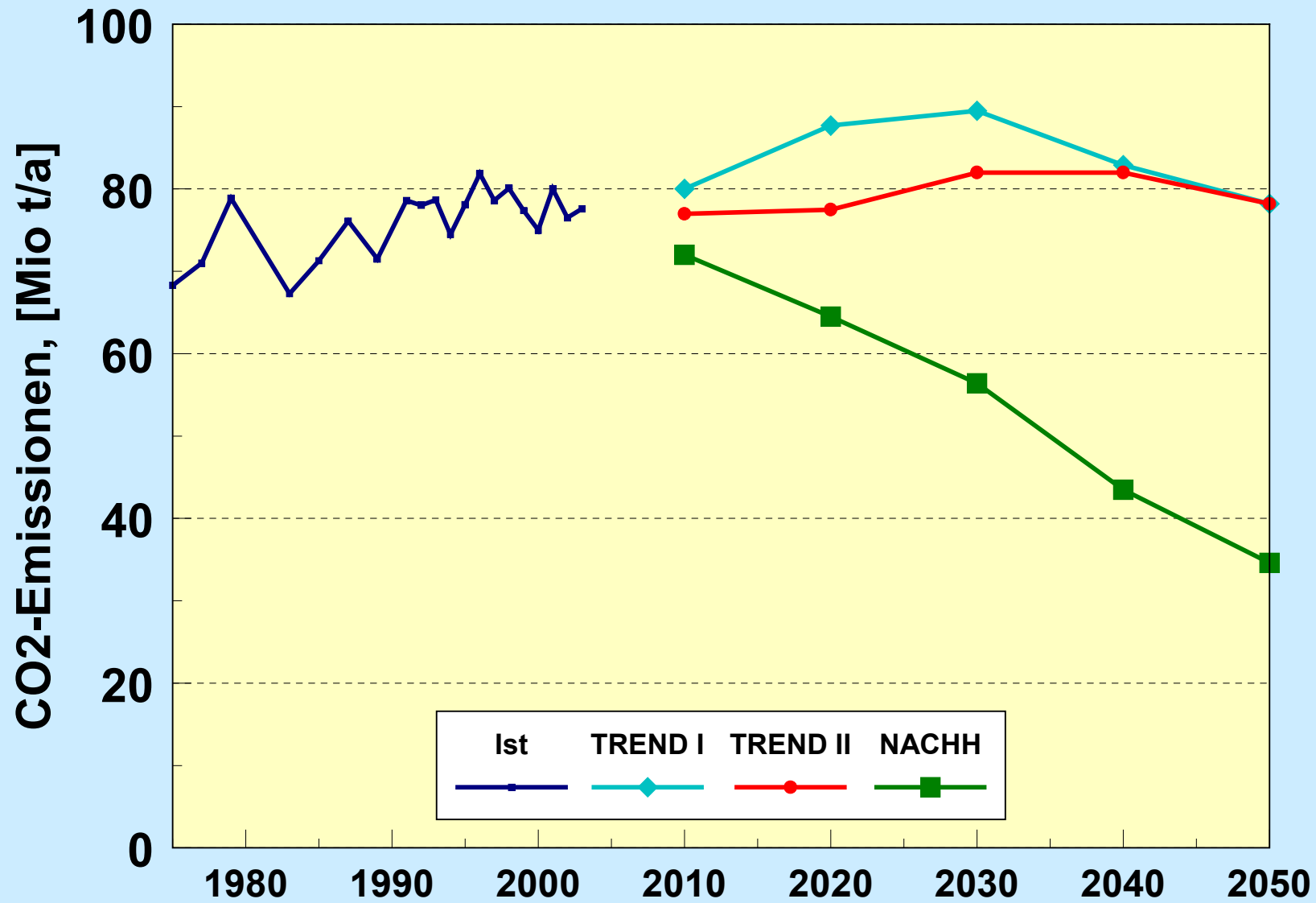
# Mittelfristiger Wachstumstrend erneuerbarer Energien (Primärenergie)



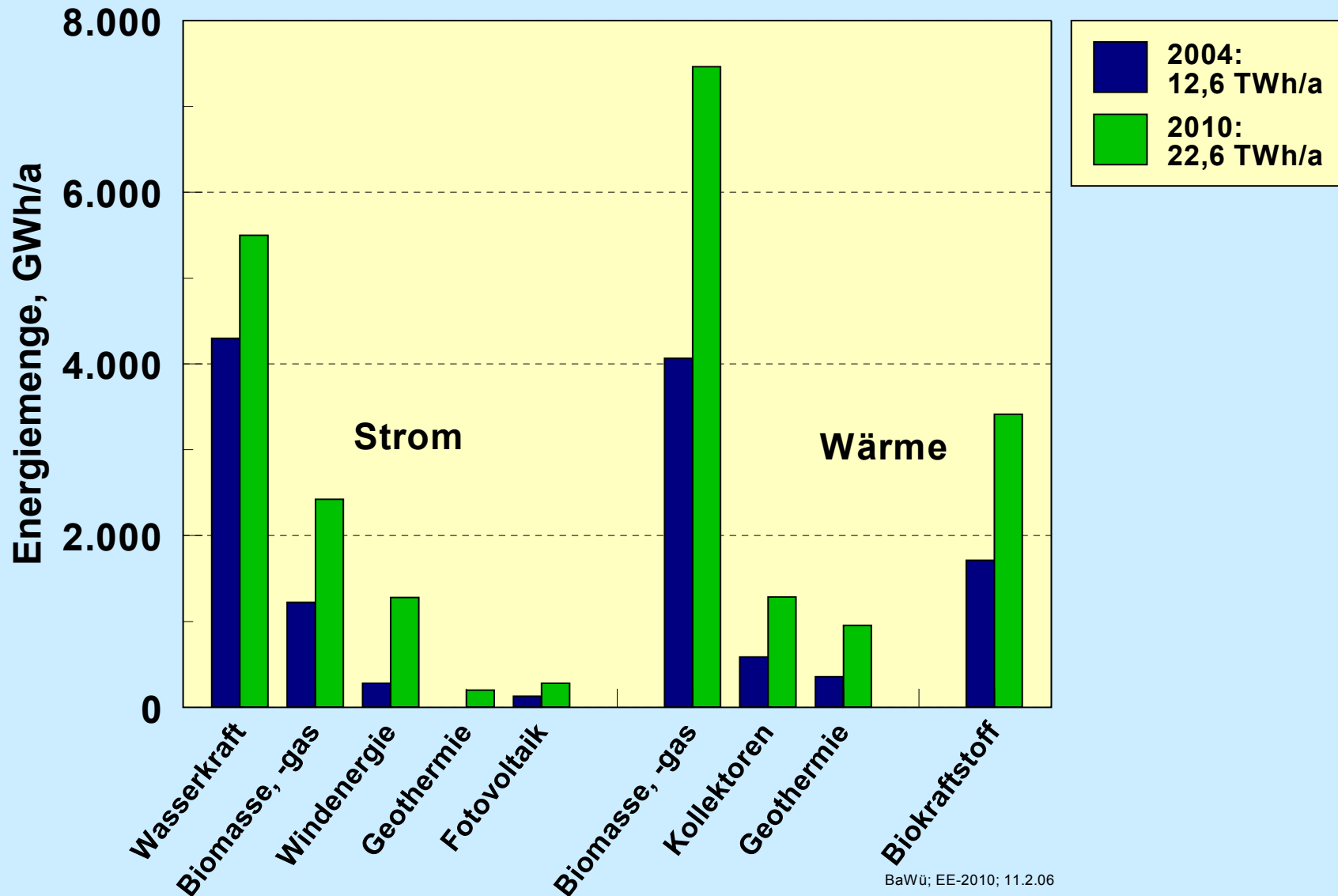
oeko/projekt2020/ee2020; 19.2.06



# Energiapolitische Handlungsspielräume in Baden-Württemberg



# Minimalziele des Ausbaus von EE in Baden-Württemberg bis 2010

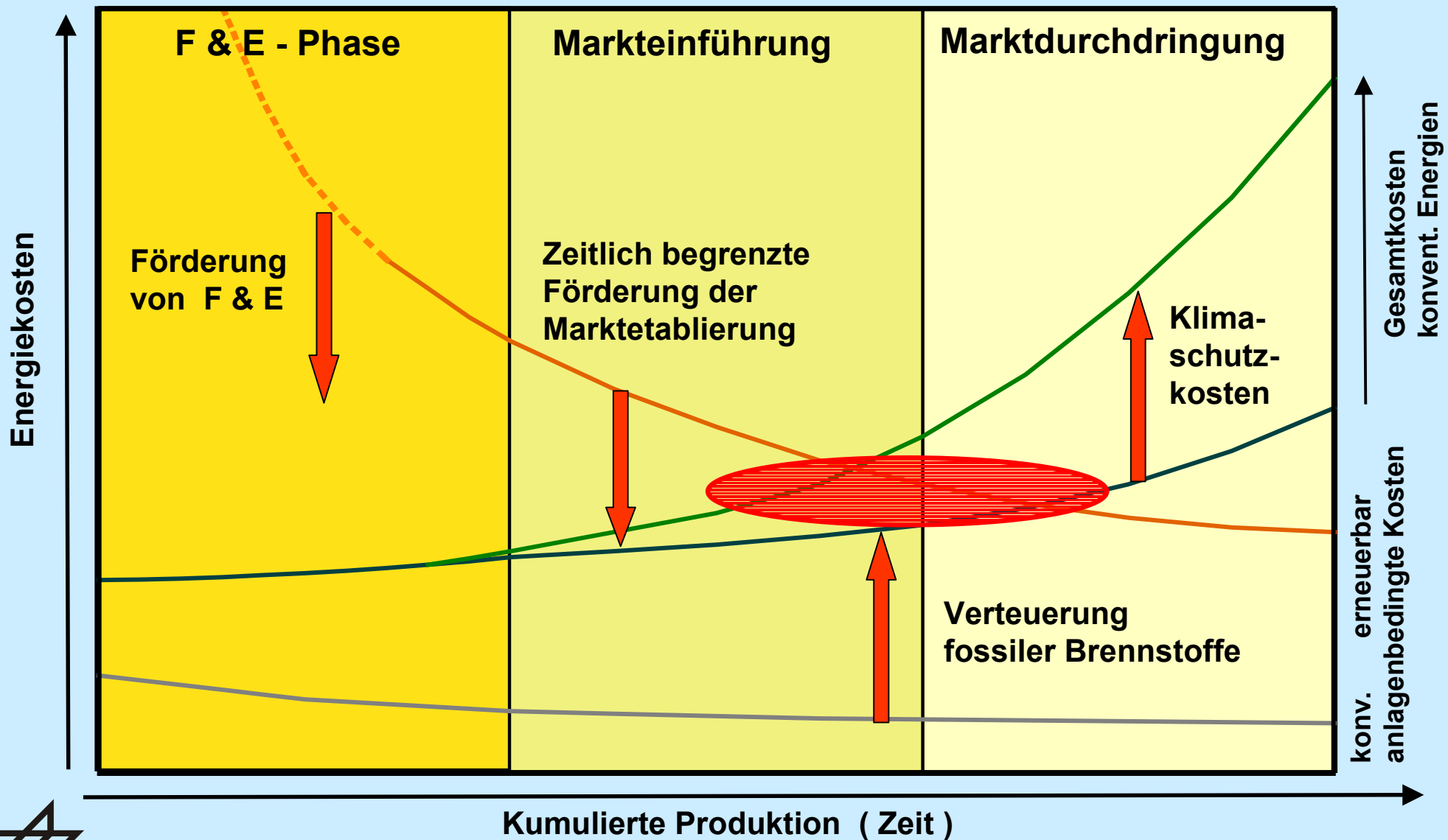


## Klimaschutz und Atomausstieg in Baden-Württemberg: der Blick auf die Strombereitstellung allein reicht nicht aus

	2000	ZIEL 2010	2004
<b>STROM: Endenergie, PJ/a</b>	<b>235</b>	<b>232</b>	<b>245</b>
- davon Effizienzsteigerung		3	-10
- davon Erneuerbare Energien	20	35	21,5
CO <sub>2</sub> -Emissionen, Mio. t CO <sub>2</sub> /a	17,5	18,5	18,2
<b>NUTZWÄRME: Endenergie, PJ/a</b>	<b>520</b>	<b>485</b>	<b>515</b>
- davon Effizienzsteigerung		35	5
- davon Erneuerbare Energien	15	50	18
CO <sub>2</sub> -Emissionen, Mio. t CO <sub>2</sub> /a	35,1	29,4	34,5
<b>KRAFTSTOFFE: Endenergie, PJ/a</b>	<b>335</b>	<b>345</b>	<b>335</b>
- davon Effizienzsteigerung		- 10	0
- davon Erneuerbare Energien	2	20	6
CO <sub>2</sub> -Emissionen, Mio. t CO <sub>2</sub> /a	24,6	24,0	24,3
<b>GESAMT: Endenergie, PJ/a</b>	<b>1 090</b>	<b>1 062</b>	<b>1 095</b>
- davon Effizienzsteigerung		28	-5
- davon Erneuerbare Energien	37	105	45,5
CO <sub>2</sub> -Emissionen, Mio. t CO <sub>2</sub> /a	77,2	71,9	77,0

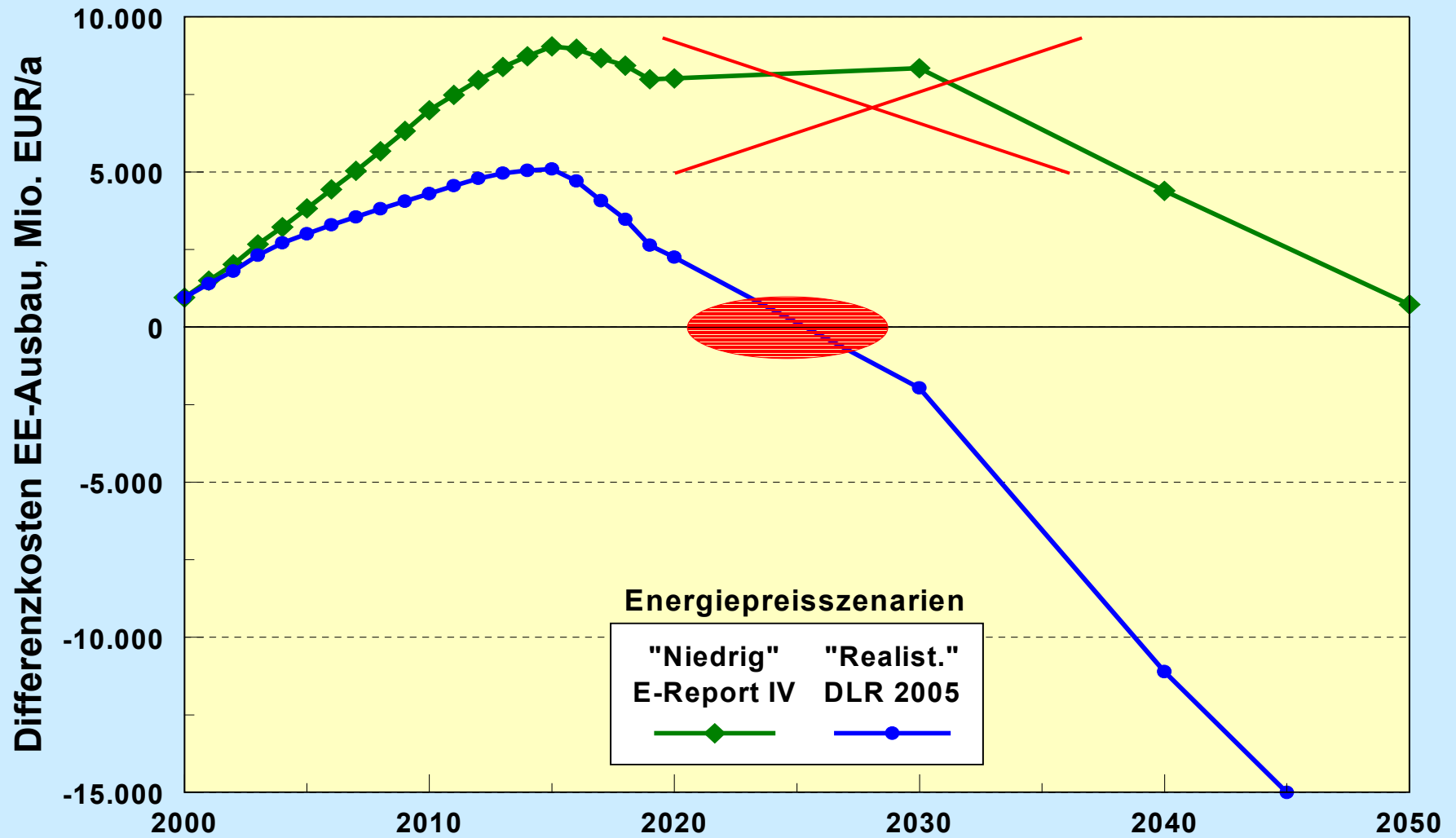


Vier wesentliche Faktoren bestimmen die Einführungsgeschwindigkeit von EE  
 .... und damit den Zeitpunkt ihrer wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit



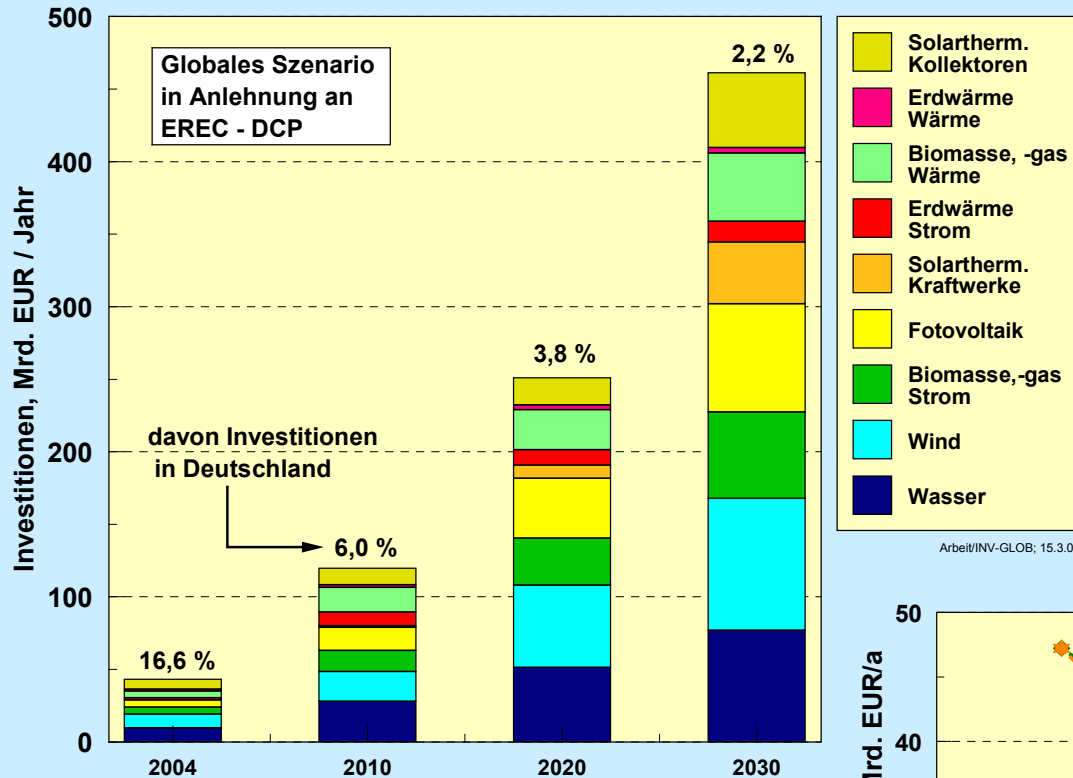
# EE gewährleisten eine langfristig erschwingliche Energieversorgung (Differenzkosten der Einführung von EE für zwei Preisentwicklungen fossiler Energie)

- Strom, Wärme und Kraftstoffe; Szenario NATPLUS (2005) -



Arbeit/Diffkos1; 24.1.06



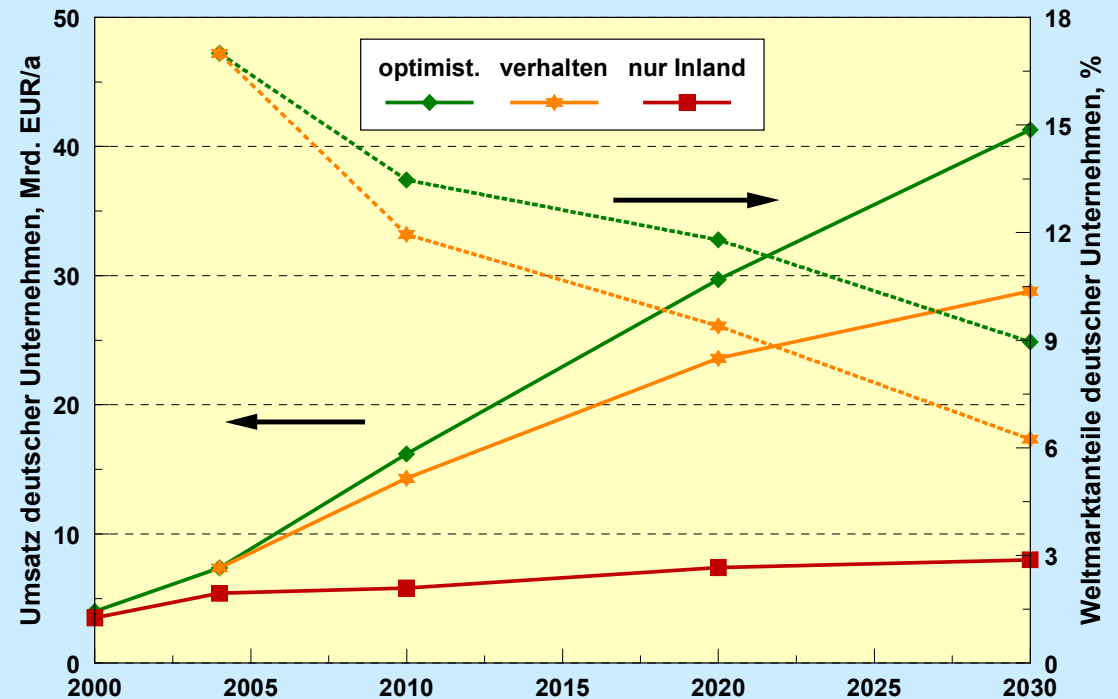


## Globaler Wachstumsmarkt Erneuerbare Energien

→ von 43 Mrd. €/a in 2004 auf 450 Mrd. €/a in 2030

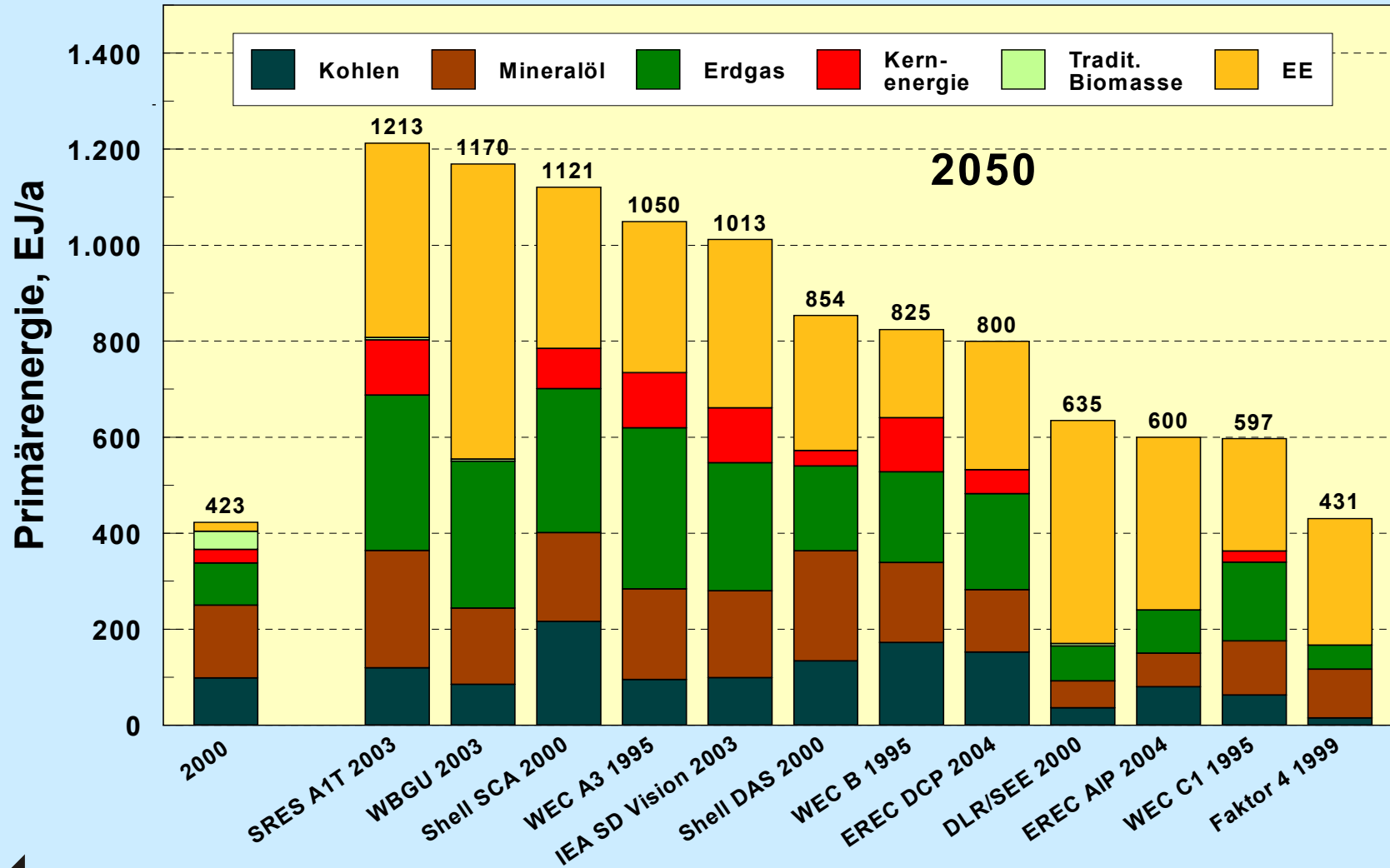
**Mögliche Umsätze deutscher Unternehmen bei den Anlageninvestitionen**

→ nach 2010 dominiert der Exportmarkt



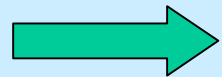


## Fazit: Die globale Energieversorgung des Jahres 2050 kommt nicht ohne Erneuerbare Energien aus – in vielen Szenarien dominieren sie sogar

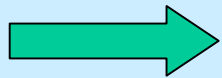


## **Eine wirkungsvolle EE + EFF- Strategie hat beträchtliche volkswirtschaftliche Vorteile**

---



**Kurzfristig: Beträchtliche Investitionen, (Brutto-) Arbeitsplätze und Wertschöpfung in innovativen Technologiebereichen mit großen Wachstums- und Exportpotenzialen.**



**Mittel- und langfristig: Ein stabiles Kostenniveau (unterhalb anderer Optionen) mit klimaverträglichen, risikoarmen, weltweit verfügbaren und nicht begrenzten Energiequellen und Technologien.**

**Nur diese Strategie erlaubt einen wirksamen Strukturwandel in Richtung Nachhaltigkeit unter Beibehaltung wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit in Industrieländern und die Schaffung zukunftsfähiger Energieversorgungen in Schwellen- und Entwicklungsländern.**



## Quellen und einige wesentliche Studien:

---

J. Nitsch, M. Fishedick u.a: „Ökologisch optimierter Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland.“ Im Auftrag des BMU, Arbeitsgemeinschaft DLR Stuttgart, WI Wuppertal, IFEU Heidelberg, April 2004.

J. Nitsch, F. Staiß, H. Bradke u.a.: „Struktur und Entwicklung der zukünftigen Strom-Versorgung Baden-Württembergs.“ Im Auftrag des WiMi Baden-Württemberg, DLR Stuttgart, ZSW Stuttgart, ISI Karlsruhe, März 2002

Prognos, EWI: „Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030 – eine energie-wirtschaftliche Referenzprognose.“ Energiereport IV im Auftrag des BMWA. EWI Köln Prognos Basel, April 2005.

BMU-Broschüre: „Erneuerbare Energien – Innovationen für die Zukunft.“ 4. Auflage, Berlin, Mai 2004 (demnächst 5. Auflage)

F. Staiß: „Jahrbuch Erneuerbare Energien 02/03“ Verlag Bieberstein, Radebeul, 2003. (Band 04/05 erscheint demnächst) und „Erneuerbare Energie in Zahlen“ jährliche Broschüre des BMU mit Daten für D, EU, weltweit zum Nutzungsstand der EE (aktuell vom Dezember 2005).

**Noch mehr bei: [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de) und [www.dlr.de/tt/system](http://www.dlr.de/tt/system)**

