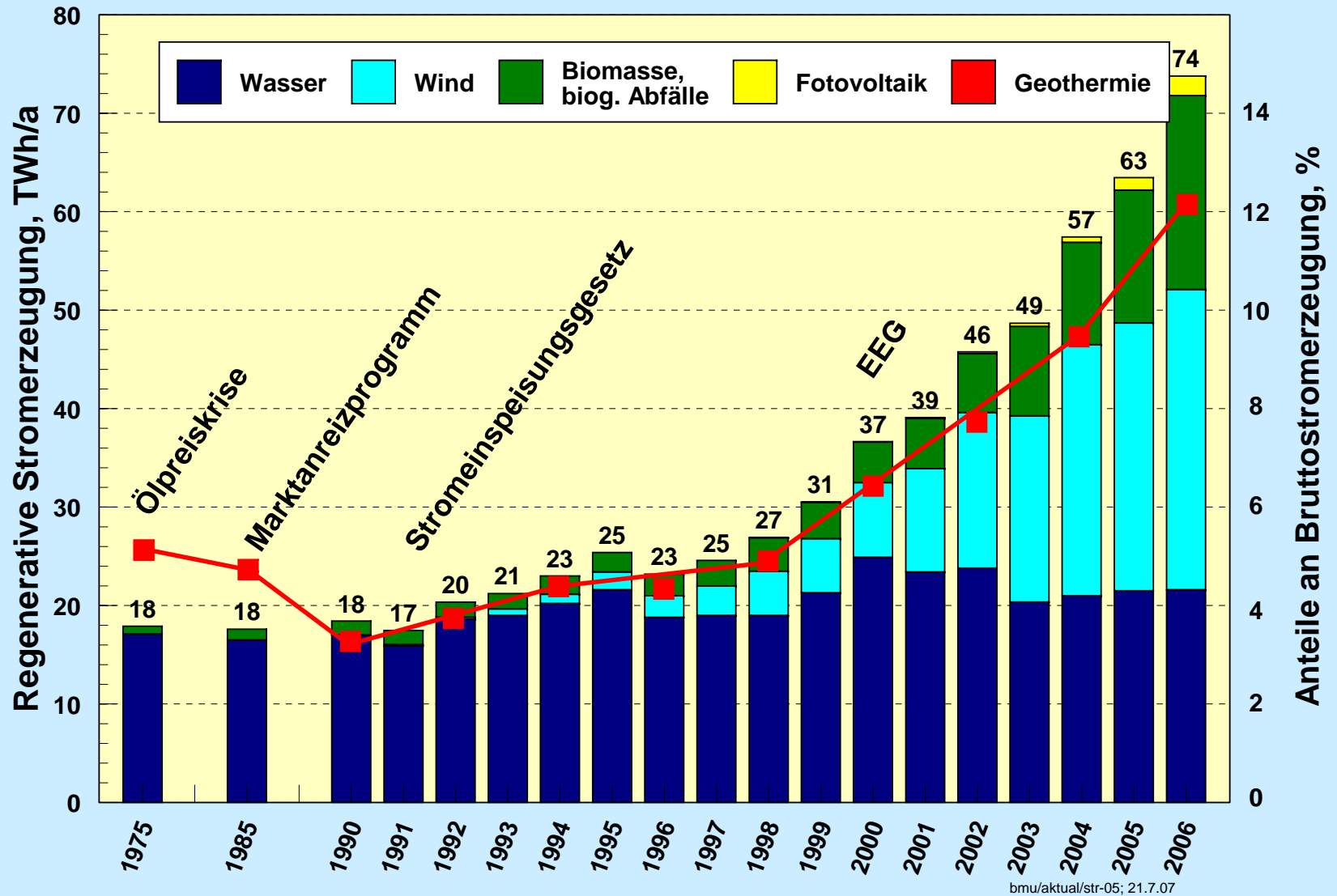

Technologische und energiewirtschaftliche Perspektiven erneuerbarer Energien

**Toblacher Gespräche 2007:
Wirtschaft und Gesellschaft am Übergang
vom Öl zur Sonne
18. -20. Oktober 2007**

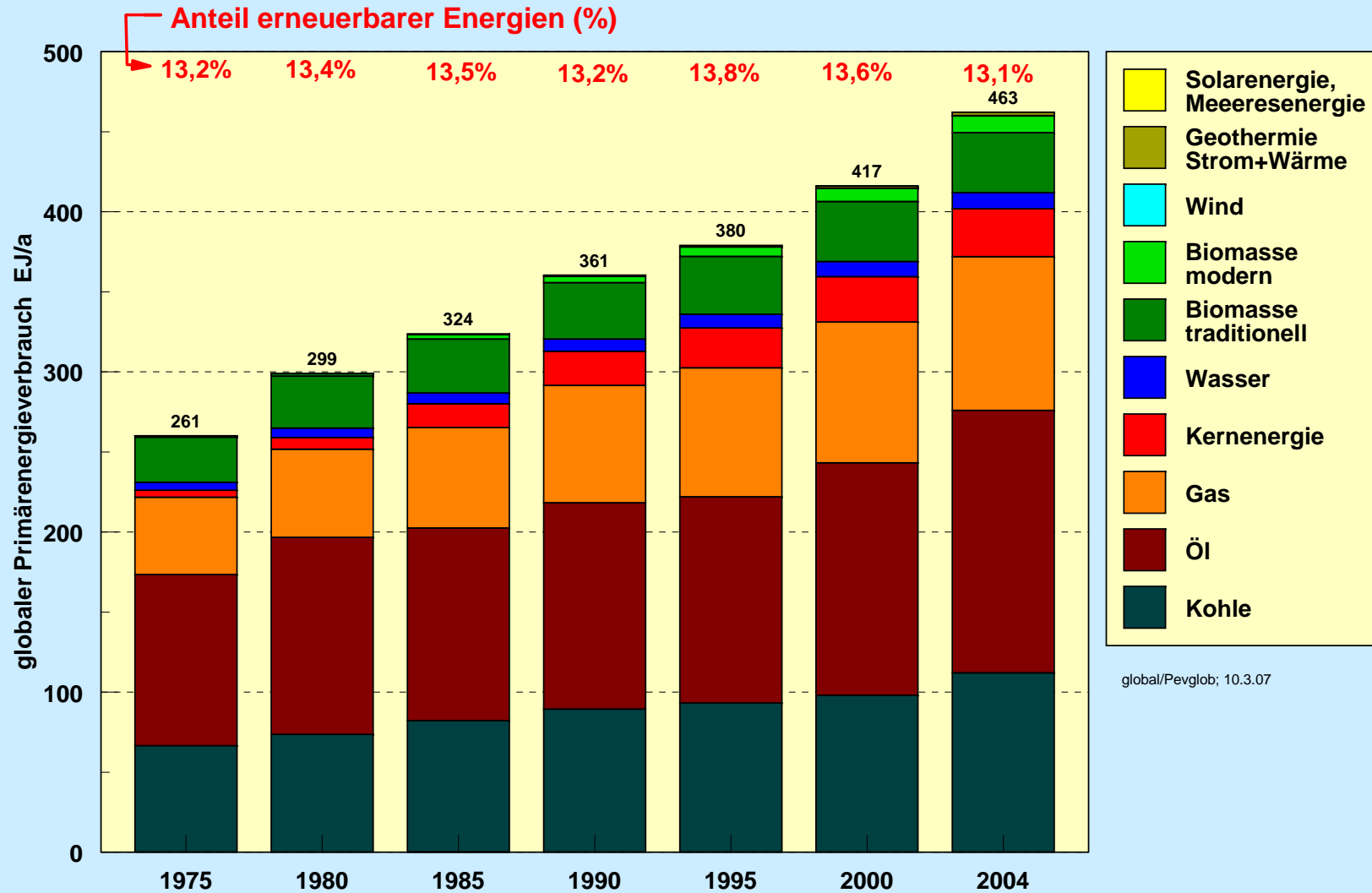
Dr. Joachim Nitsch, Stuttgart



Faktor Zeit: ein wirksamer Ausbau benötigt eine Vorlaufzeit von 20 Jahren (Beispiel: Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland)

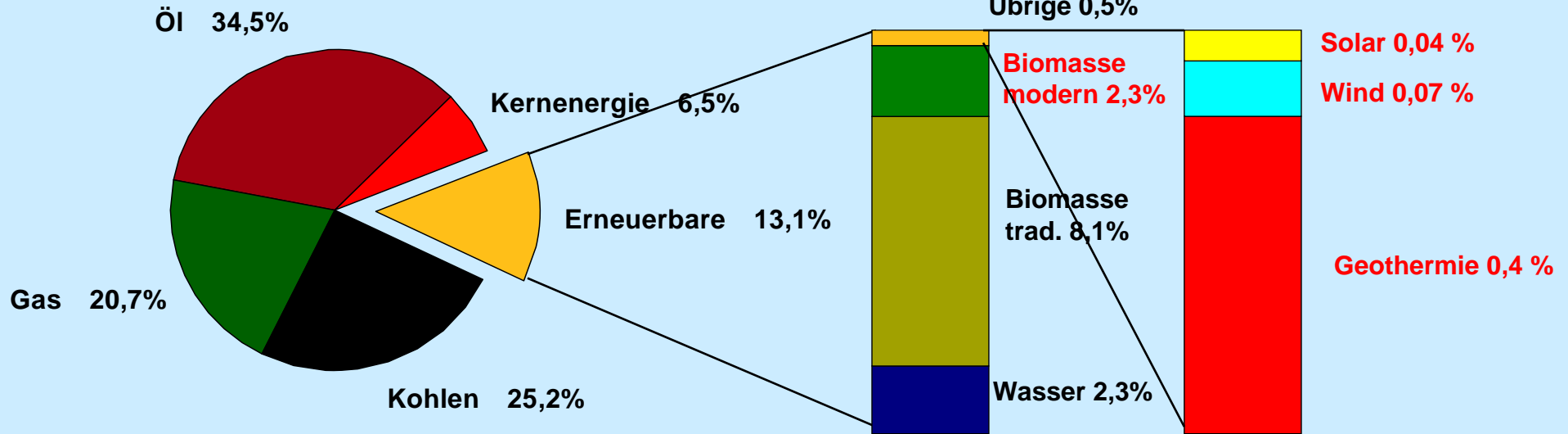


Globaler Energieverbrauch: Stetiges, sich derzeit beschleunigendes Wachstum; **erneuerbare Energien fallen seit 1995 zurück !**

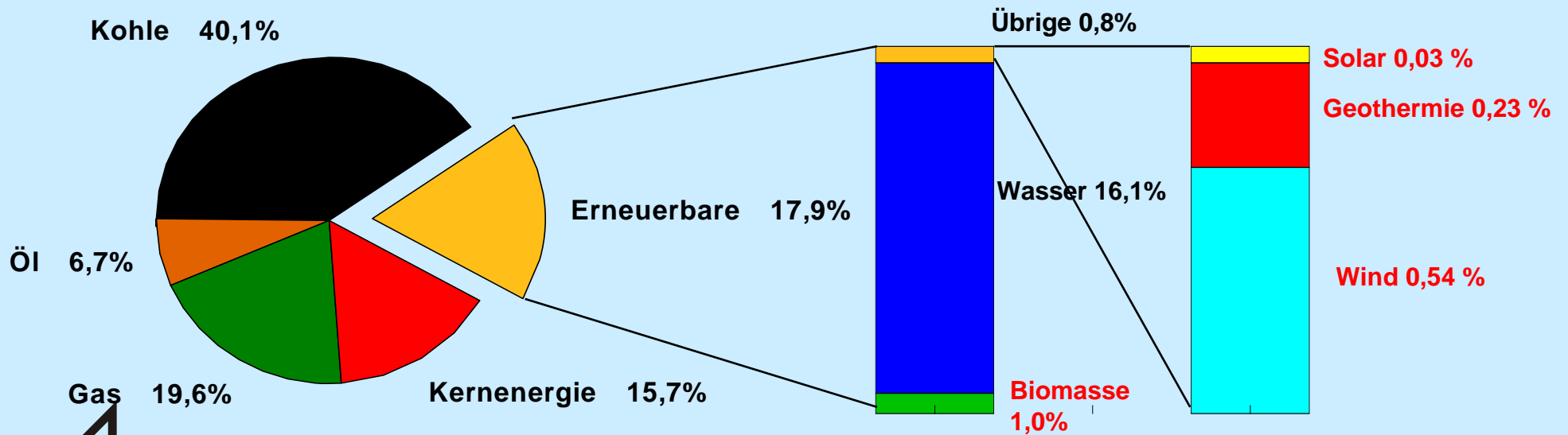


Die globale Ausgangssituation

Primärenergie 2004: 463 EJ/a

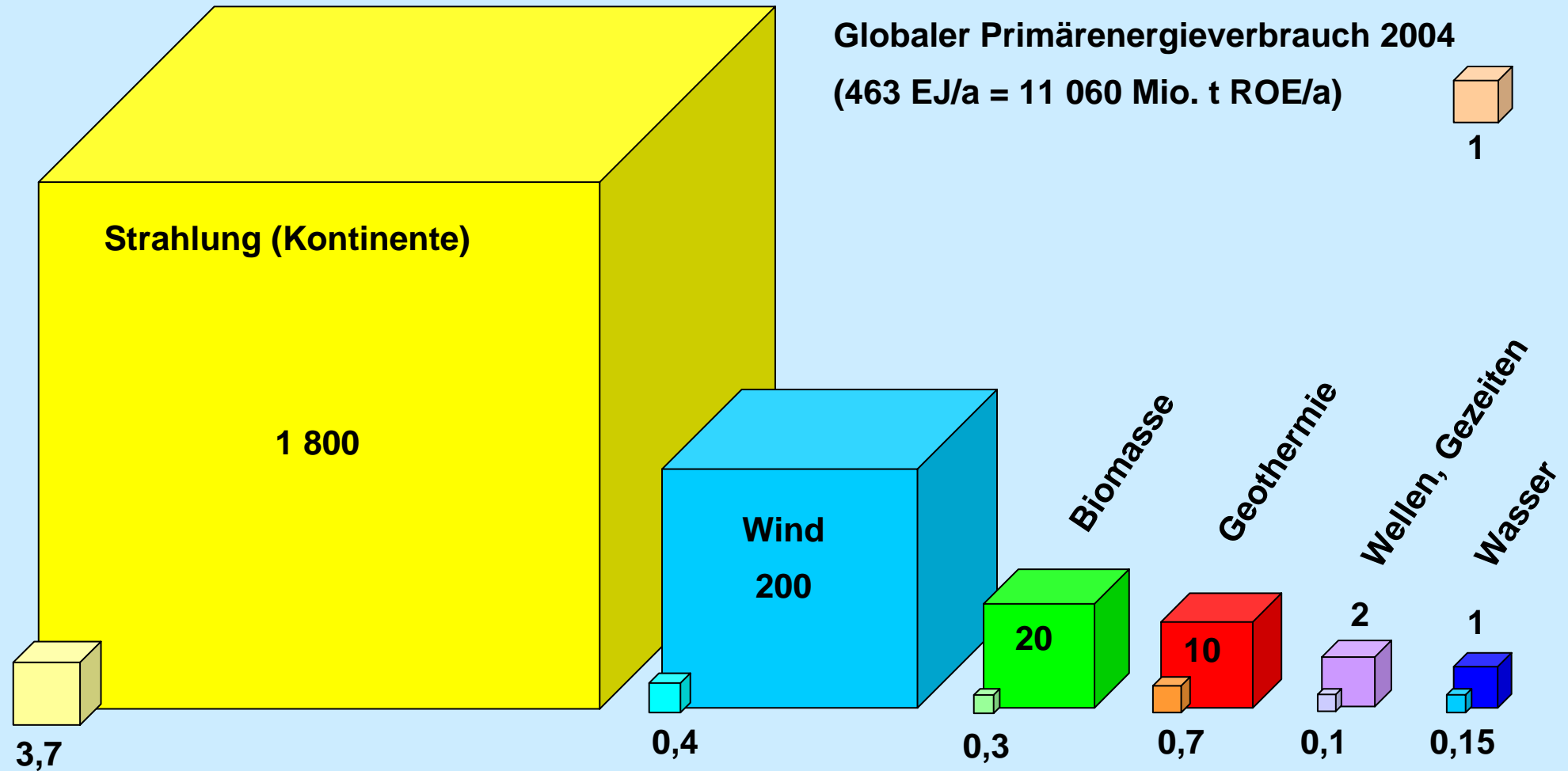


Stromerzeugung 2004: 17 500 TWh/a



Angebot natürlicher Energieströme und technisches Potenzial erneuerbarer Energien

Globaler Primärenergieverbrauch 2004
(463 EJ/a = 11 060 Mio. t ROE/a)



Physikalisches Angebot:

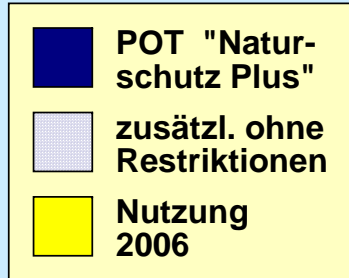
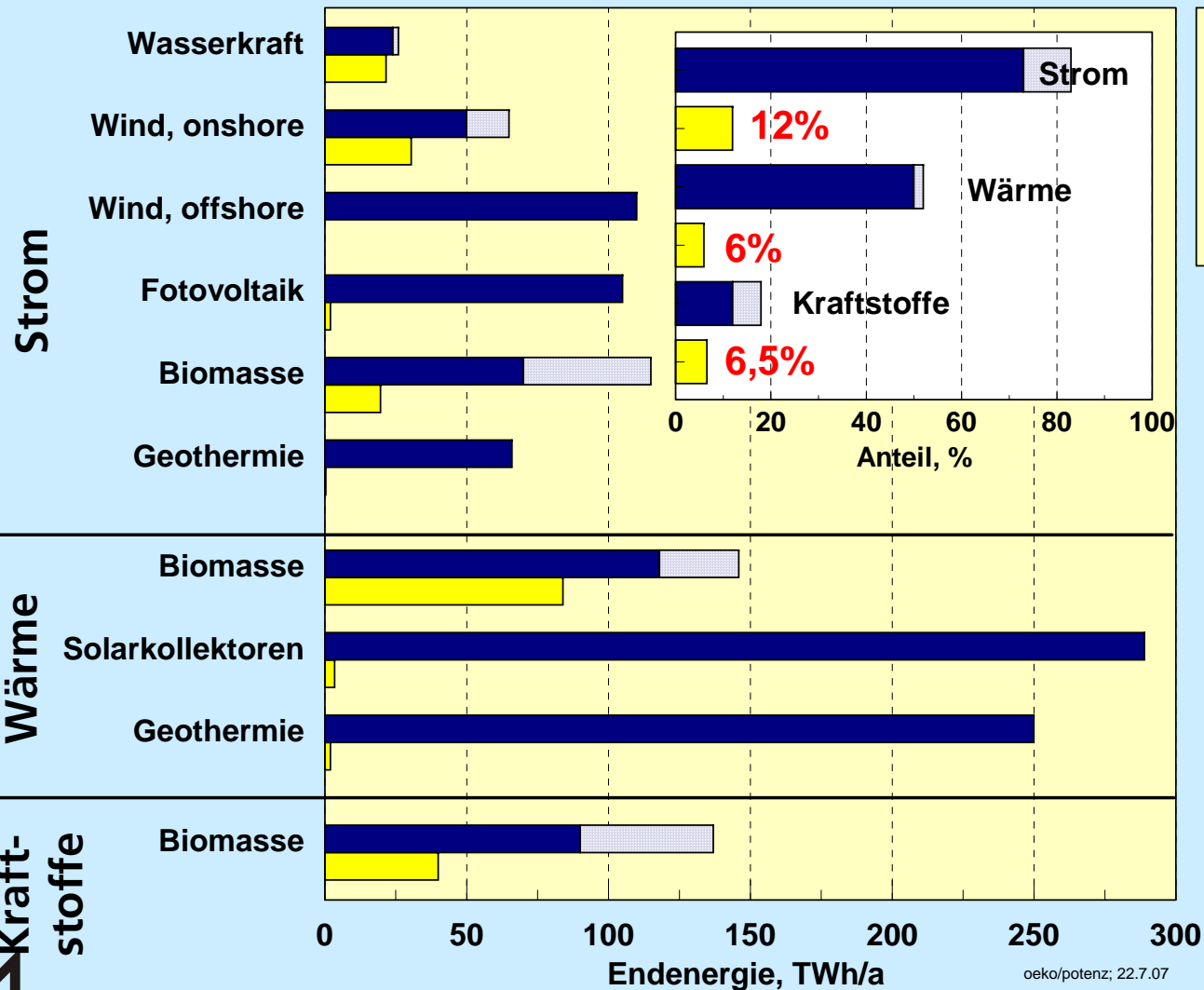
~ 2 000

Technisches Potenzial (heutige Technologien)

> 5



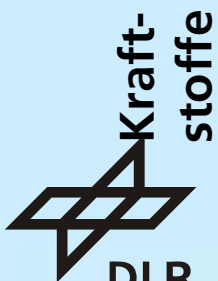
Die heimischen Potentiale erneuerbarer Energien in Deutschland sind hoch - auch unter anspruchsvollen Kriterien des Naturschutzes



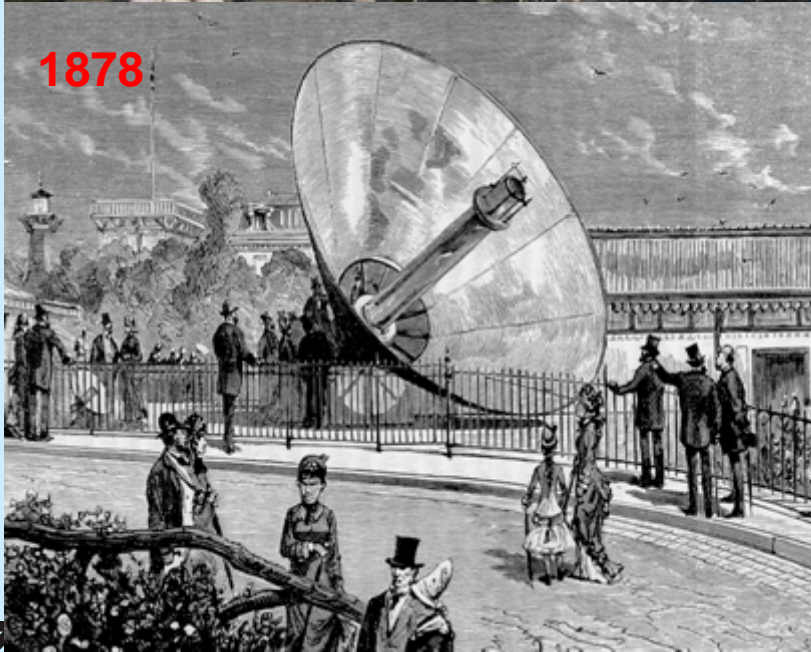
Biogene Reststoffe:
 100% für stationäre Nutzung (75% KWK, 25% Heizwärme)

Energiepflanzen:
 100% für Kraftstoffe
 4,5 Mio. ha in 2050 (ohne Restriktionen 6,0 Mio. ha)

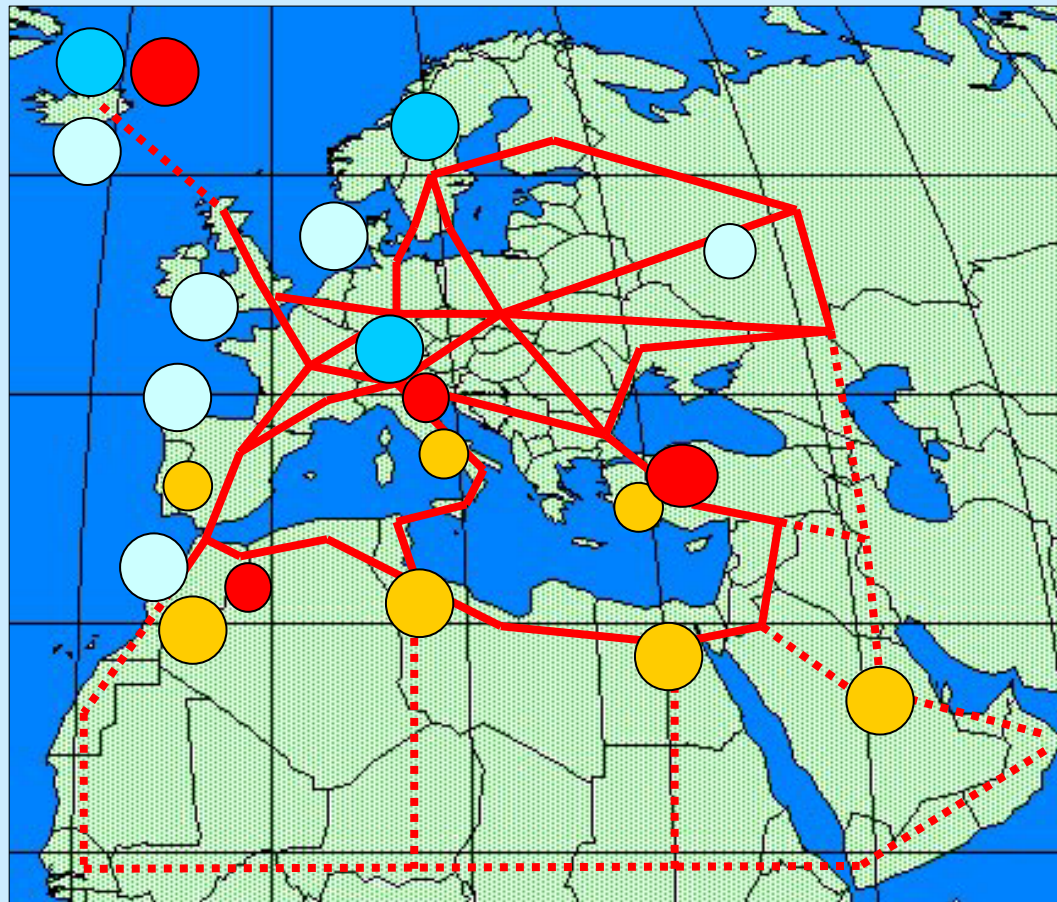
Zusätzlich „Import - potenzial“ EE- Strom aus europäischem Stromverbund






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



Erneuerbare Energien bieten auch beträchtliche Perspektiven für eine fruchtbare internationale Kooperation – Beispiel Mittelmeerraum



Besonders große und kostengünstige Potenziale:

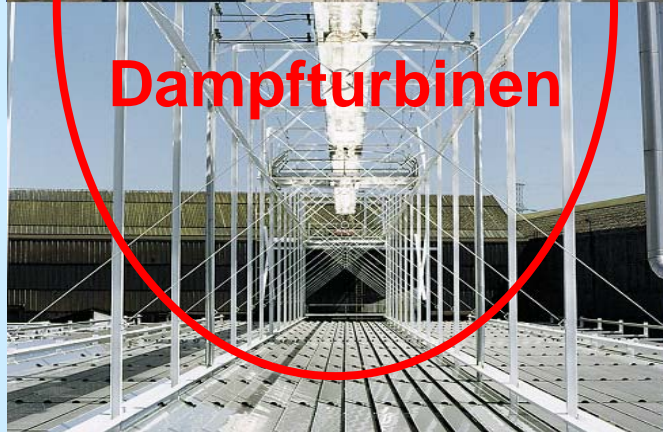
-  Solar
-  Wind
-  Wasser
-  Erdwärme
-  EUR-NET
-  Mögliche Erweiterungen

Das technisch-strukturelle Potenzial der solaren Stromerzeugung in Nordafrika liegt beim 10-fachen des gegenwärtigen Weltstromverbrauchs.



Solarthermische Kraftwerkstechnologien – in Kalifornien seit 1986 in Betrieb; ab 2008 auch in Spanien

Parabolrinne (PSA)



Linear Fresnel (MAN/SPG)

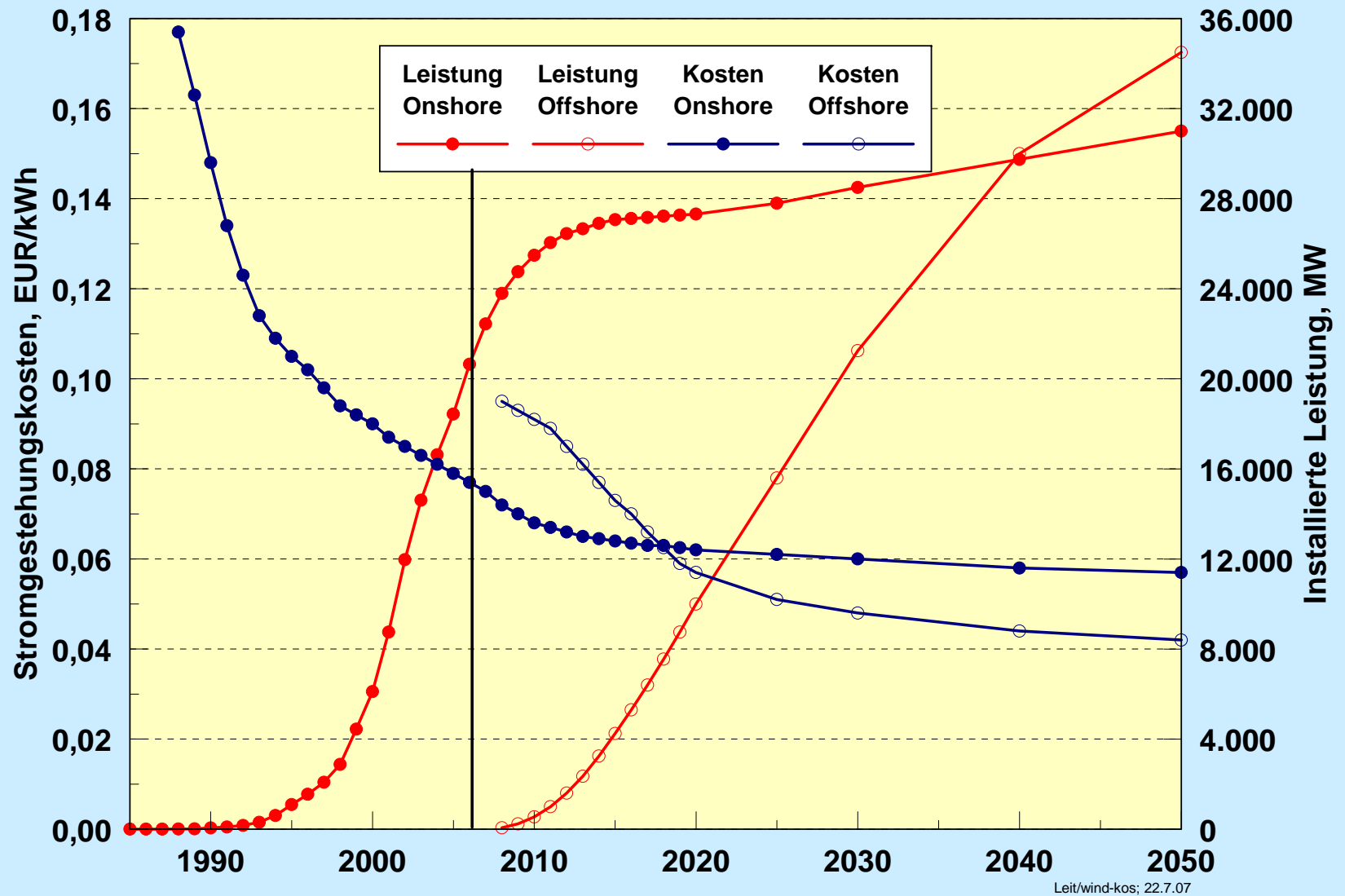
Solarturm (SNL)



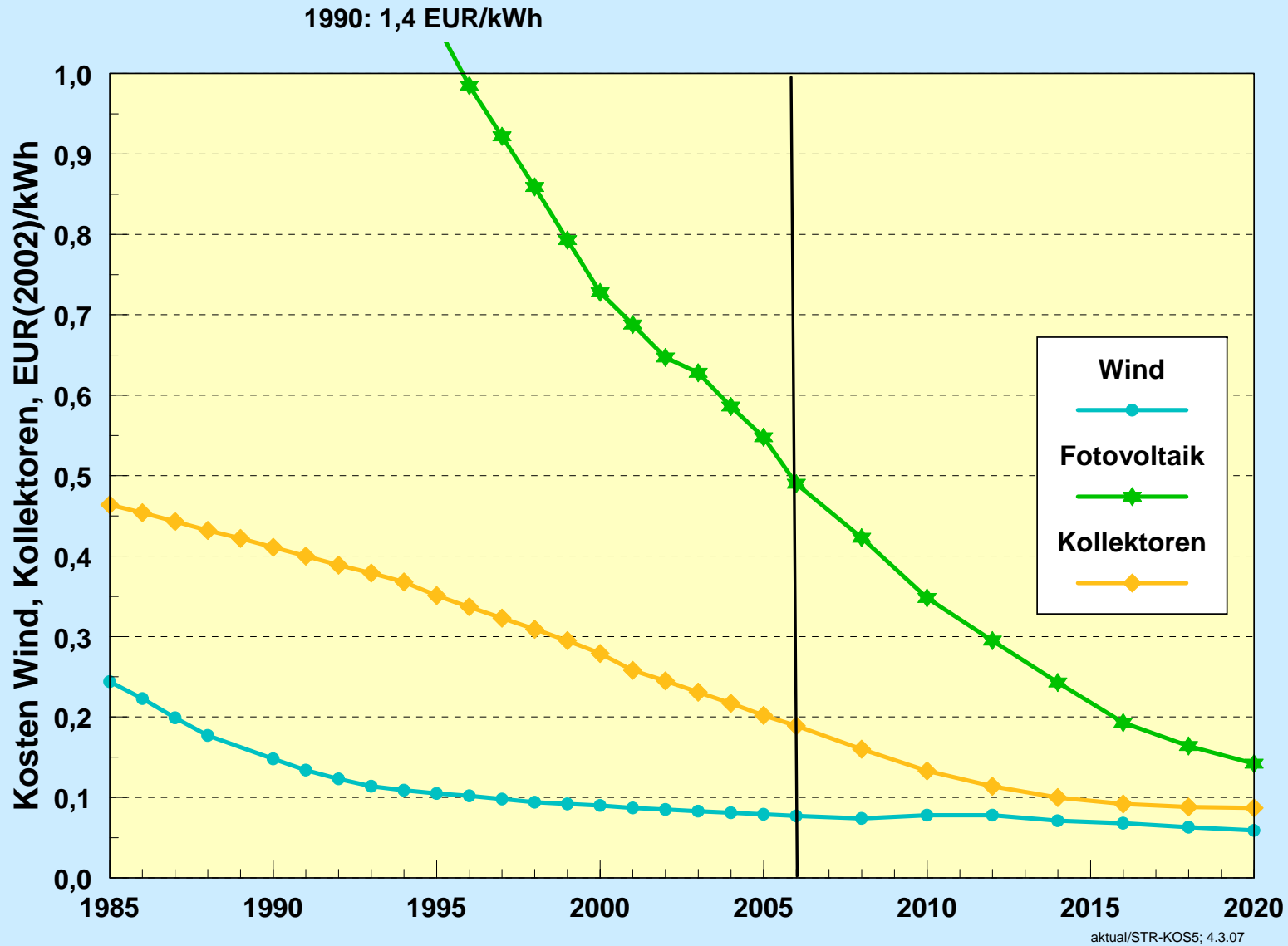
Dish-Stirling (SBP)



Marktentwicklung und Kostendegression am Beispiel des Windenergieausbaus in Deutschland (Leitszenario 2006)

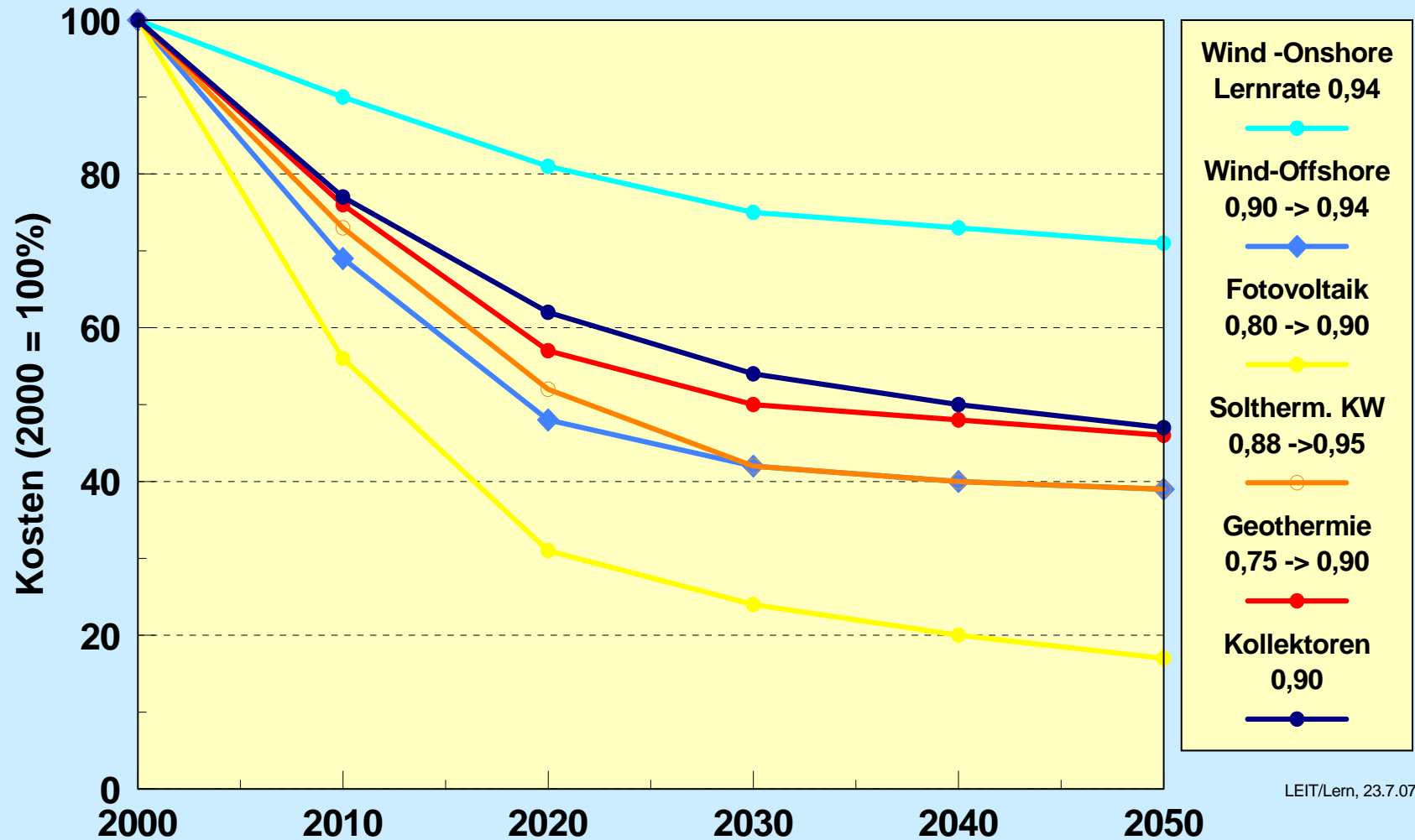


Historische Kostenentwicklung einiger EE -Technologien und Fortschreibung bis 2020



Lernraten ausgewählter Technologien: „Je stärker die Nutzung erneuerbarer Energien, desto geringer ihre Kosten.“

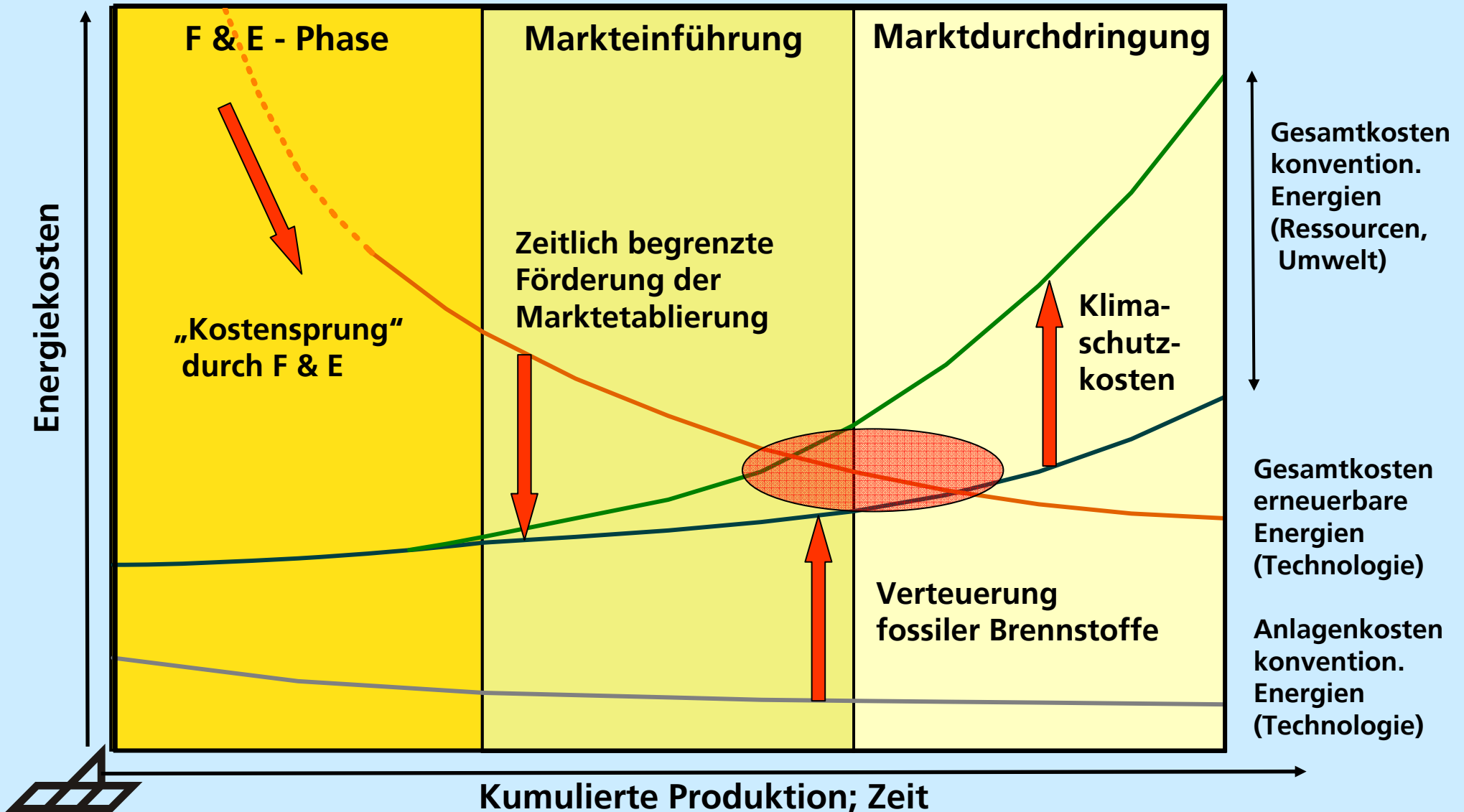
- EE - Marktwachstum nach Leitszenario 2006 -



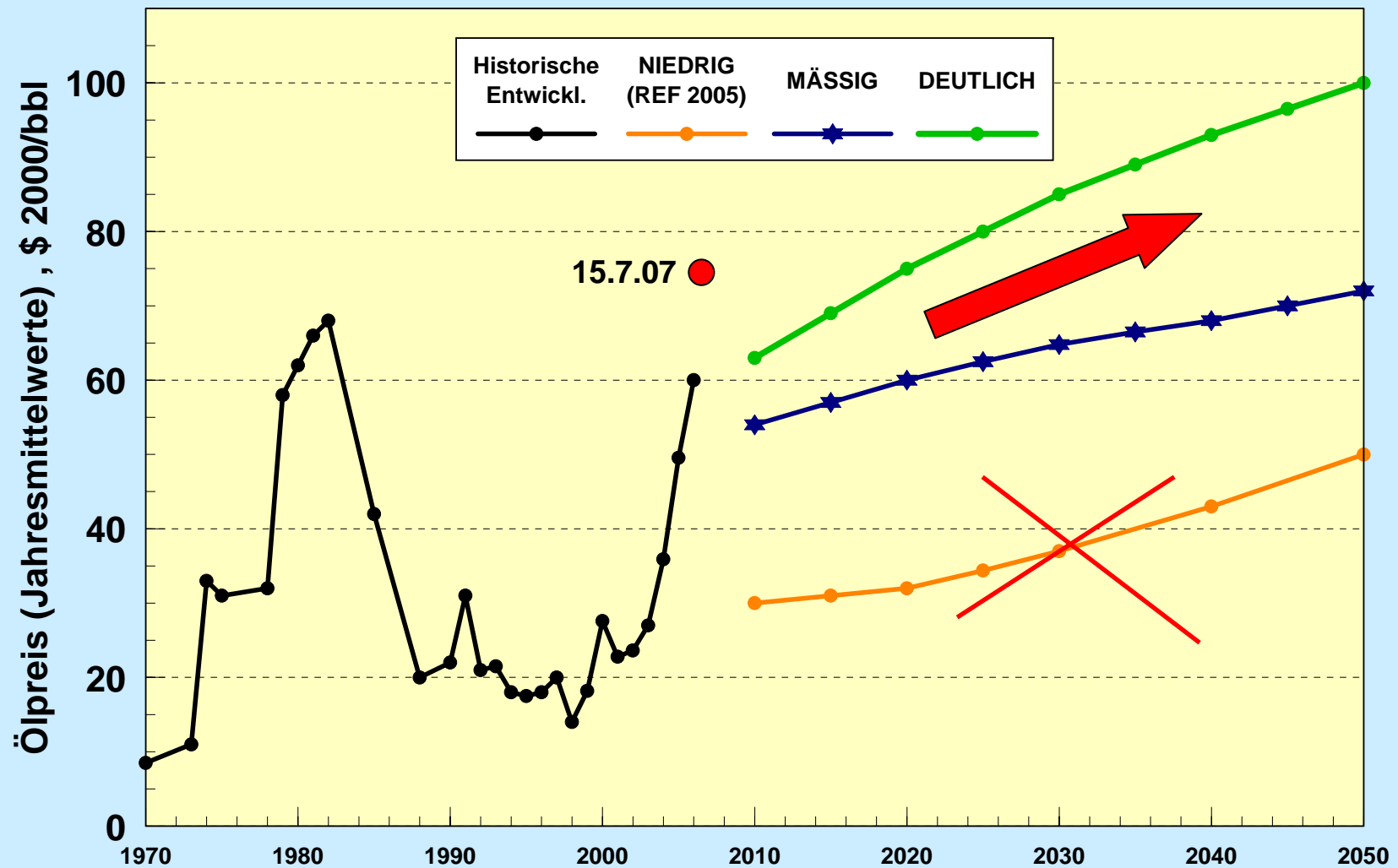
LEIT/Lern, 23.7.07



Die Einführung neuer (Energie-) Technologien verlangt volkswirtschaftliche Vorleistungen und unternehmerischen Weitblick



Die Preise fossiler Energien werden stetig steigen (Beispiel Rohölpreis)

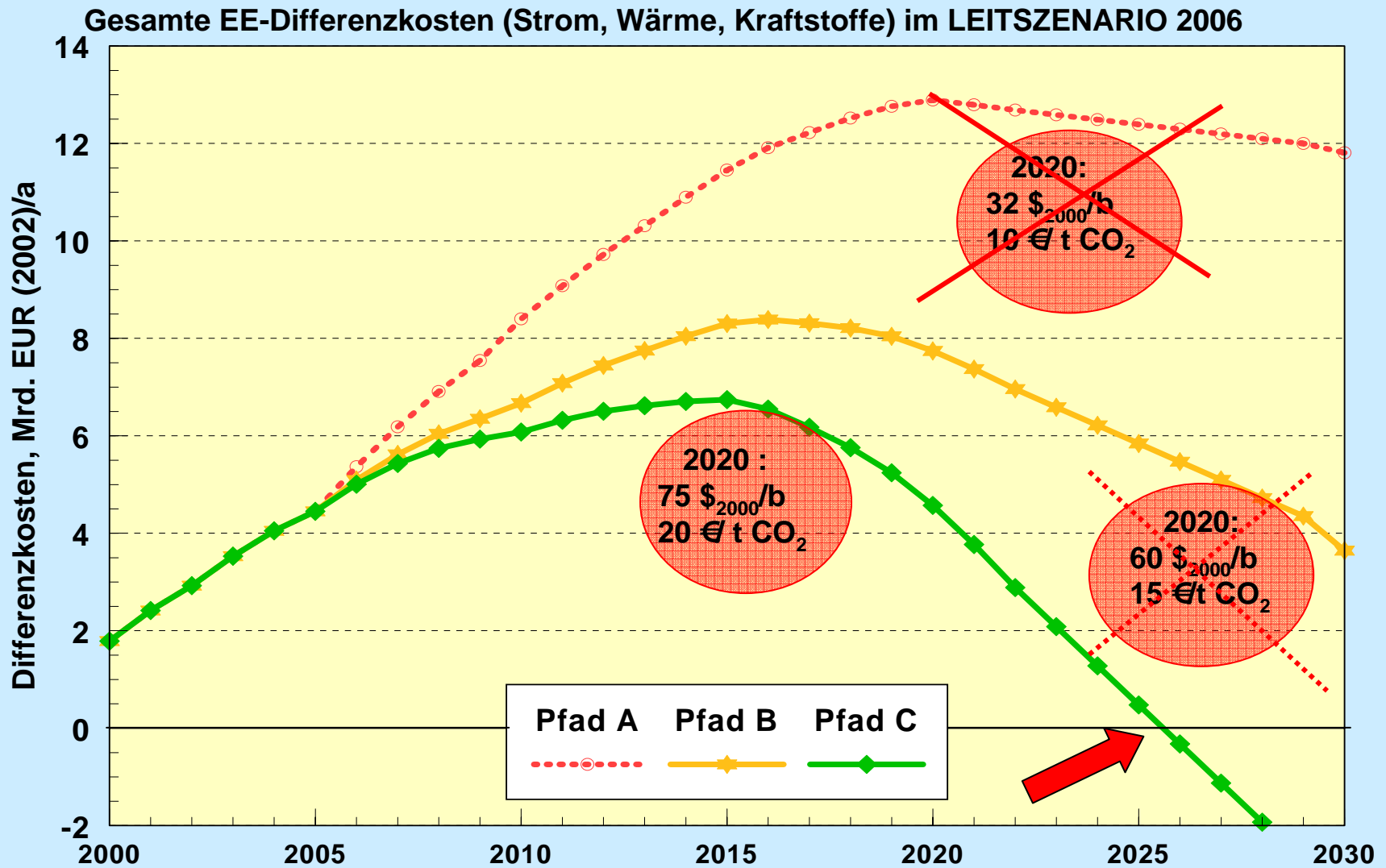


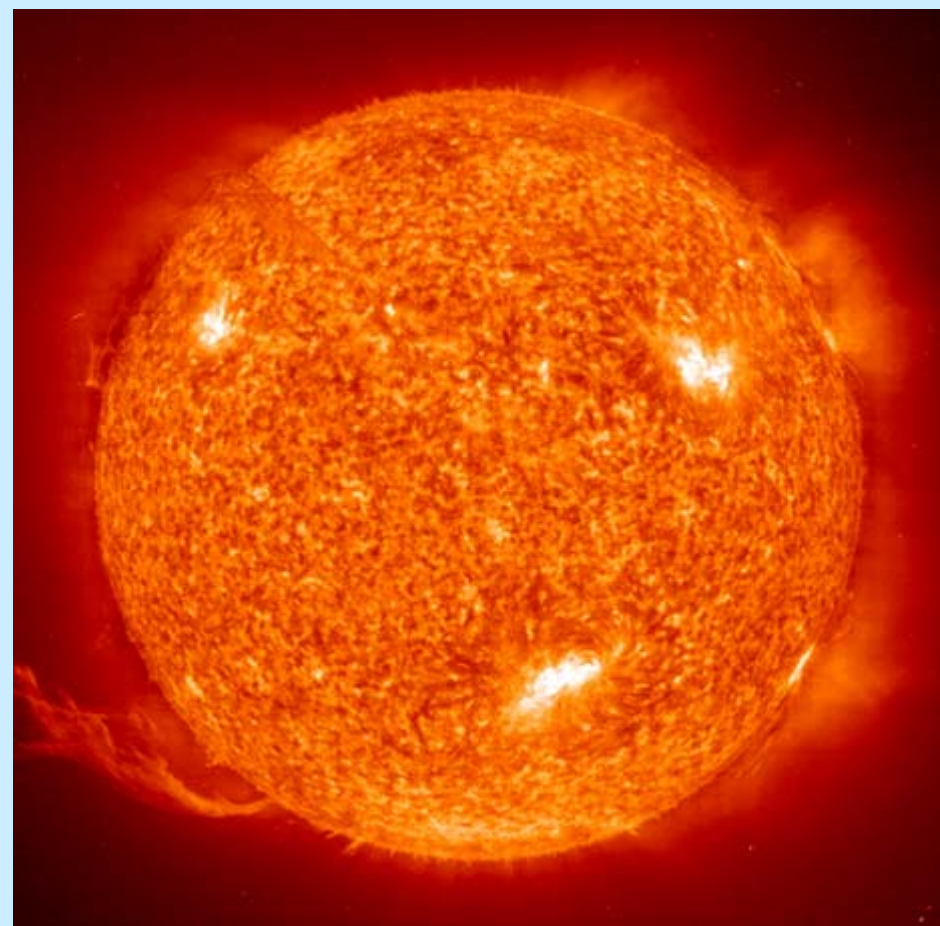
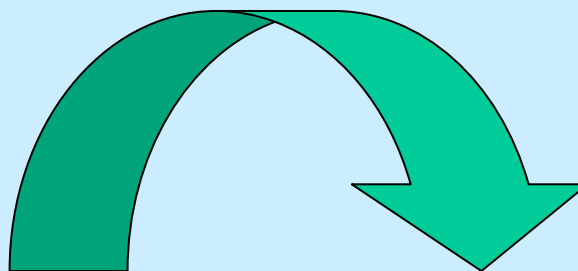
Quellen: Massarat 2002; BMWi 2005; Tecson 2006; EWI/Prognos 2005/2006; BMU 2004
eigene Berechnungen.

oeko/epreise/oelpr-1; 17.09.06



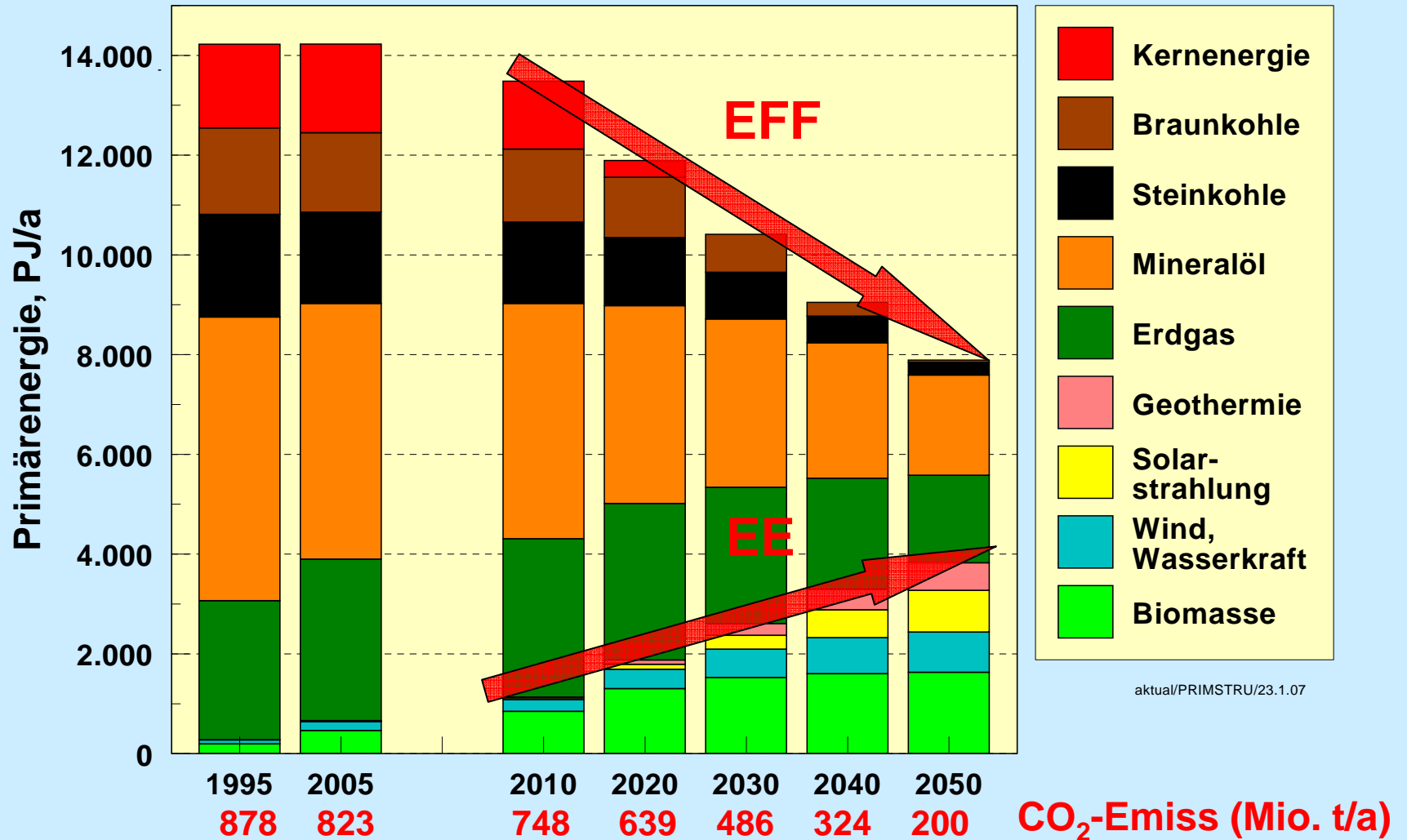
Die wirtschaftliche Bewertung des EE-Ausbaus hängt stark von den Annahmen zur zukünftigen Entwicklung fossiler Energiepreise und CO₂-Vermeidungskosten ab





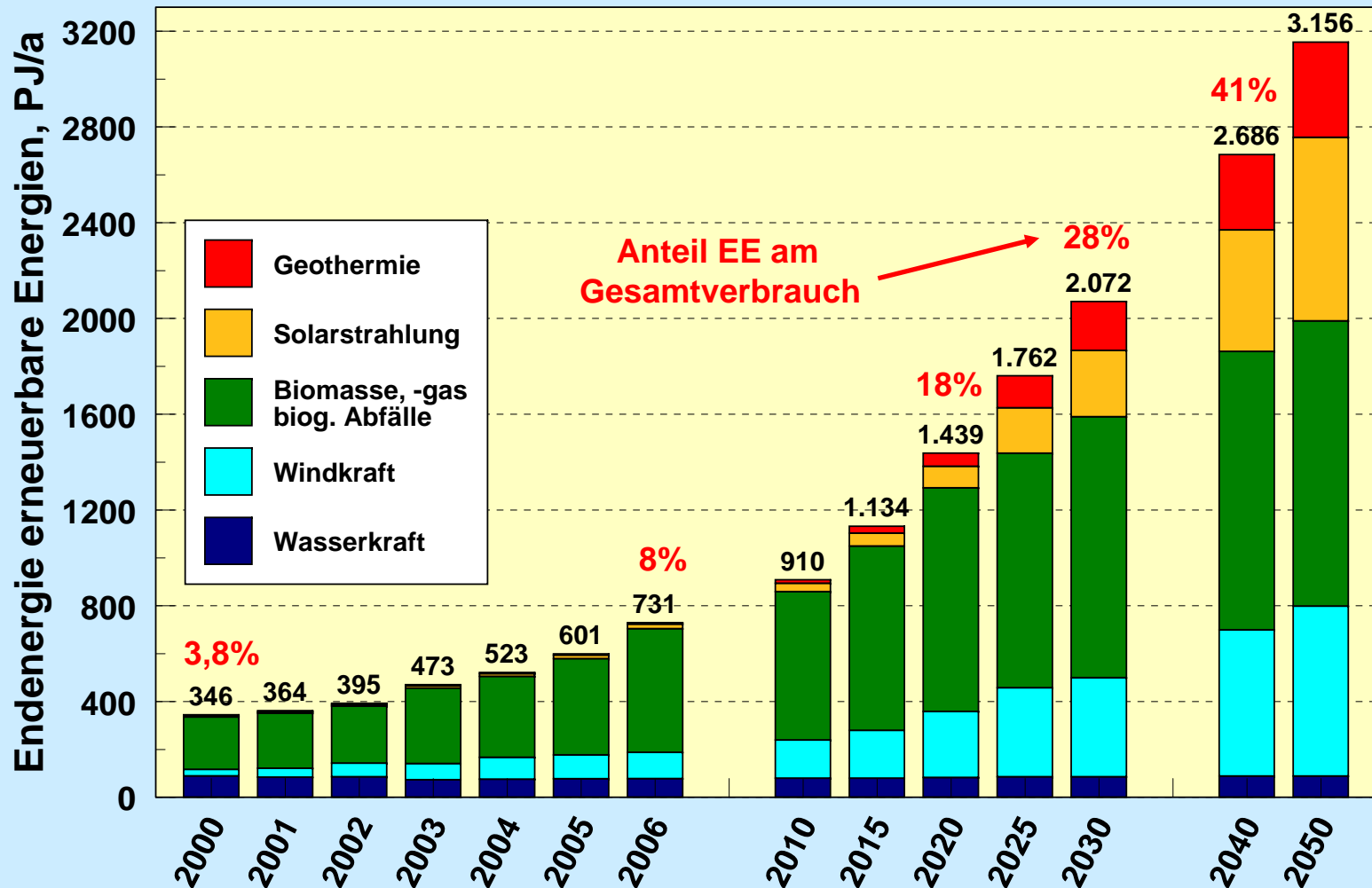
„Fahrplan“ für den Aufbau einer zukunftsfähigen Energieversorgung in Deutschland

- LEITSZENARIO 2006 -



Ausbaustrategie Erneuerbare Energien für Deutschland: Durchschnittliche Steigerung des EE-Anteils 2006 -2050: ~1 %/a

- LEITSZENARIO 2006 -



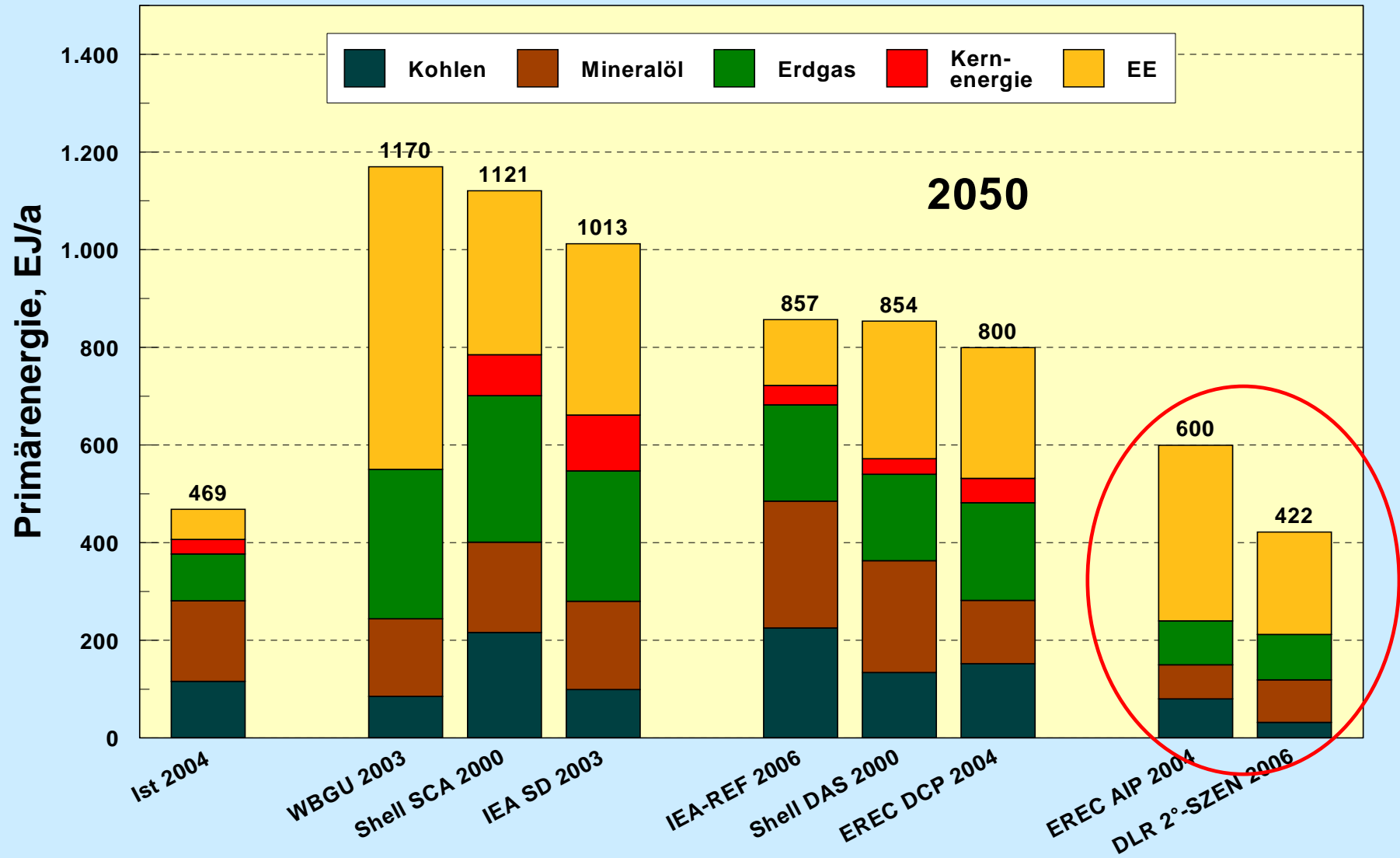
Aktual/EE-END; 19.06.07



Szenarien der globalen Energieversorgung im Jahr 2050 -



Die Höhe des EE-Beitrags ist allein keine Gewähr für Klimaverträglichkeit

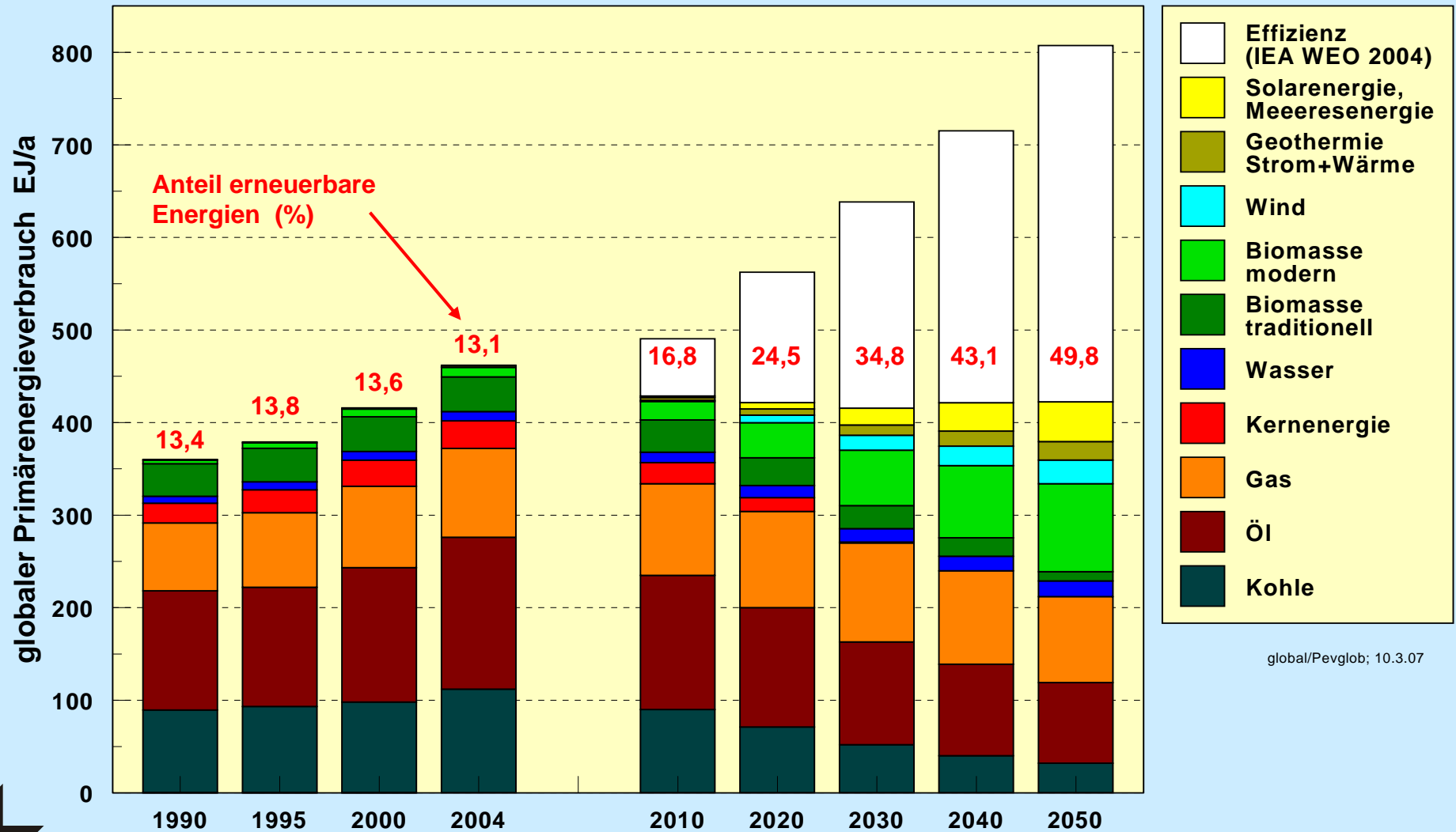


globalszenar-1:31.10.04

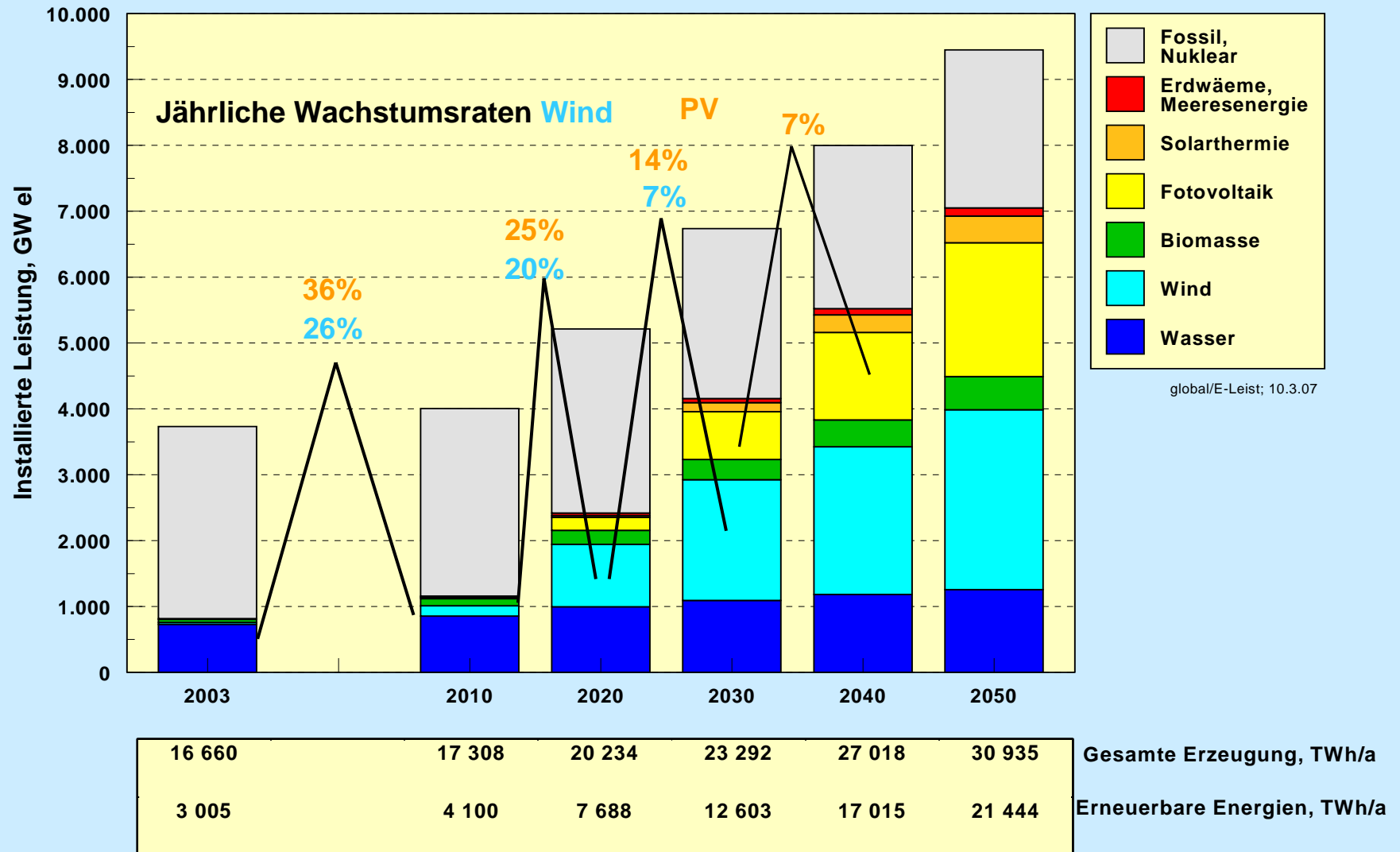


Entwicklung des globalen Primärenergieverbrauchs im „2° - Szenario“

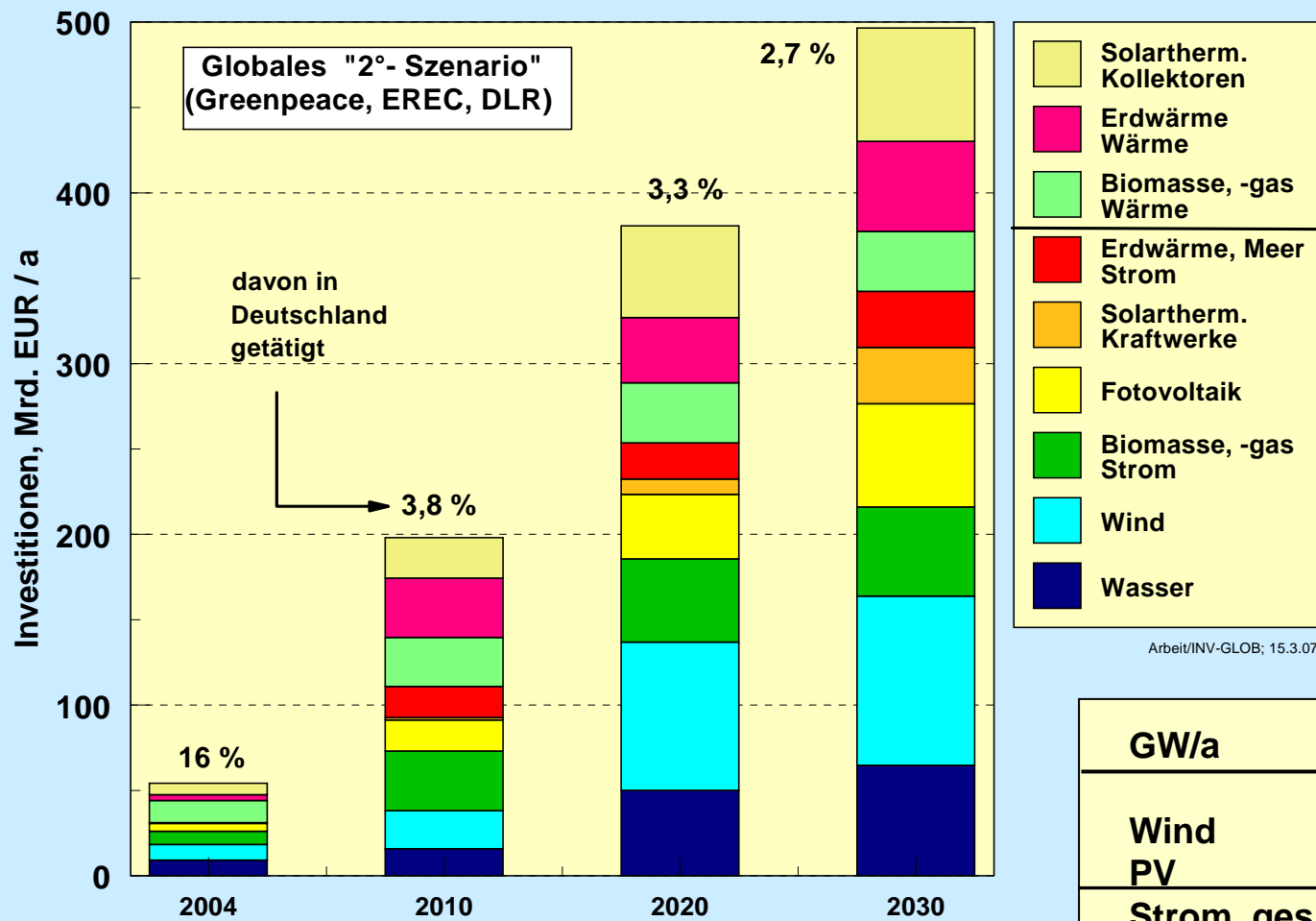
➔ Eine völlige Umkehr des bisherigen Trends ist erforderlich



Entwicklung der installierten Kraftwerksleistung im „2°- Szenario“



Weltmarktentwicklung erneuerbare Energien im globalen „2° - Szenario“.



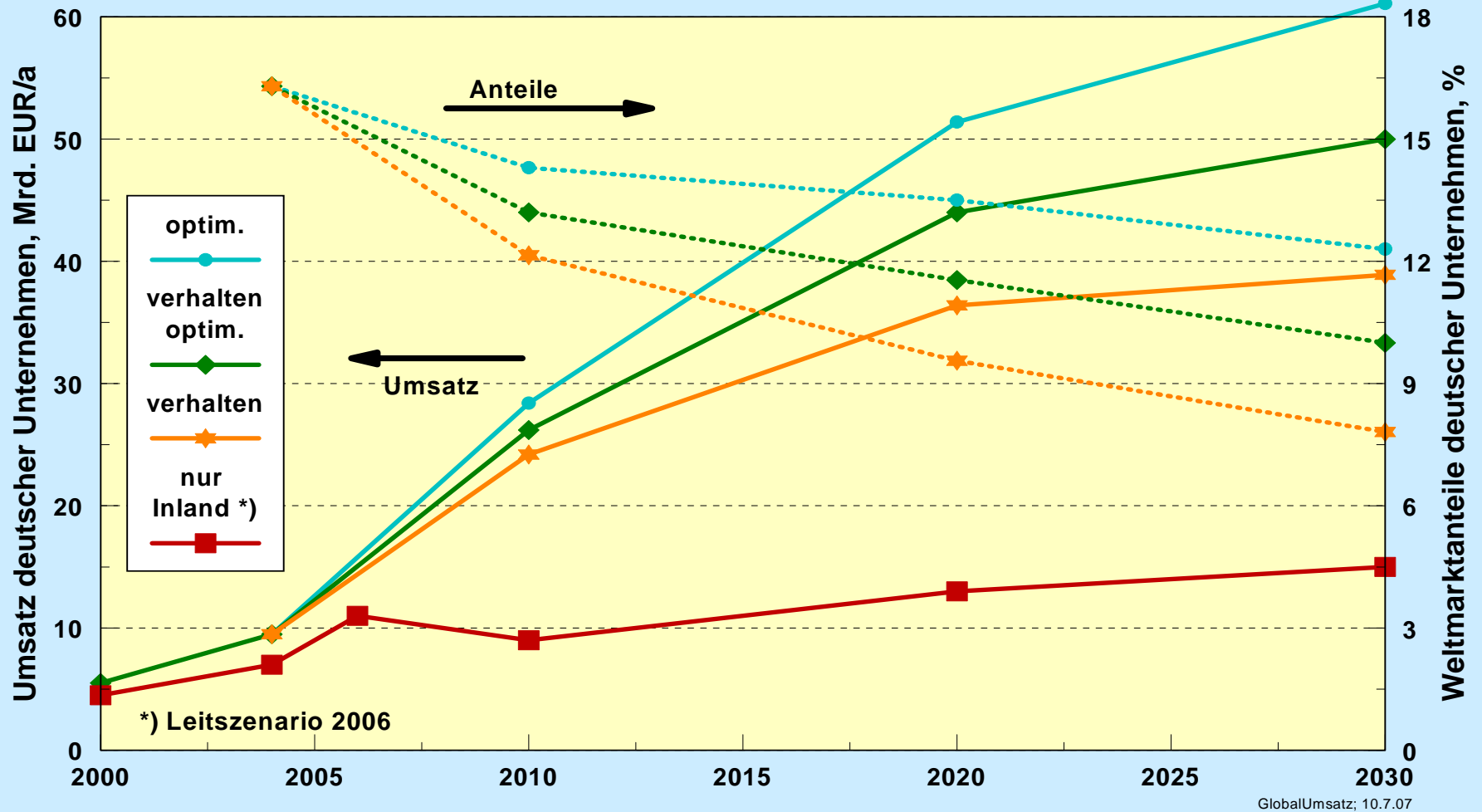
GW/a	2006	2010	2020
Wind	15	22	80
PV	~2	6	28
Strom, ges.	~ 25	50	150
Kollekt. (10 ⁶ m ²)	20	60	250
Biomasse, GW _{th}	~35	85	115
Wärme, ges.	50	160	400



Bandbreite zukünftiger Umsätze der deutschen EE-Branche



in 2030 können die Gesamtumsätze zwischen 40 und 60 Mrd. €/a liegen



Die wesentlichen Schlussfolgerungen

- Die Erwartungen an erneuerbare Energien (EE) sind in allen Konzepten der zukünftigen Energieversorgung beträchtlich. Trotz erfreulicher Wachstumstendenzen in einigen regionalen Märkten muss eine globale Wachstumsdynamik jedoch erst noch aufgebaut werden.
- Nur in Verbindung mit einer grundsätzlichen Trendumkehr beim globalen Energieverbrauchs-wachstum können EE einen wirksamen und rechtzeitigen Klimaschutz gewährleisten.
- Grenzen technischer Potenziale stellen keine Einschränkung für die Nutzung von EE dar. Die Veränderungsgeschwindigkeit struktureller Randedingungen und die Qualität politischer Steuerungsinstrumente werden die Intensität der EE-Nutzung bestimmen.
- Eine sachgerechte Bewertung von Energiekosten muss zwingend die Kosten des erforderlichen Klimaschutzes berücksichtigen. Die dadurch jetzt erforderlichen „Vorleistungen“ werden in einem absehbaren Zeitraum einen beträchtlichen volkswirtschaftlichen Nutzen bewirken.
- Der Weltmarkt für erneuerbare Energien wird im nächsten Jahrzehnt mindestens mit 20%/a wachsen (müssen). Die globalen EE-Anlageninvestitionen werden dadurch von derzeit ~ 60 Mrd. €a auf ~ 380 Mrd. €a in 2020 und ~ 500 Mrd. €a in 2030 steigen.
- In 2020 kann der Gesamtumsatz der deutschen EE-Industrie rund 40 Mrd. €a erreichen, in 2030 kann er bis auf 60 Mrd. €a steigen. Unter diesen Voraussetzungen kann von einem Beschäftigungszuwachs in der EE-Branche auf 400.000 – 450.000 (Brutto-) Arbeitsplätze in 2020 und auf mehr als 500.000 in 2030 ausgegangen werden. Da spätestens ab 2020 die meisten EE-Technologien kostengünstiger als die konventionelle Energiebereitstellung sein werden, werden auch die Nettobeschäftigungseffekte dauerhaft hoch sein.



Der „Fahrplan“ für die Schaffung einer nachhaltigen Energieversorgung

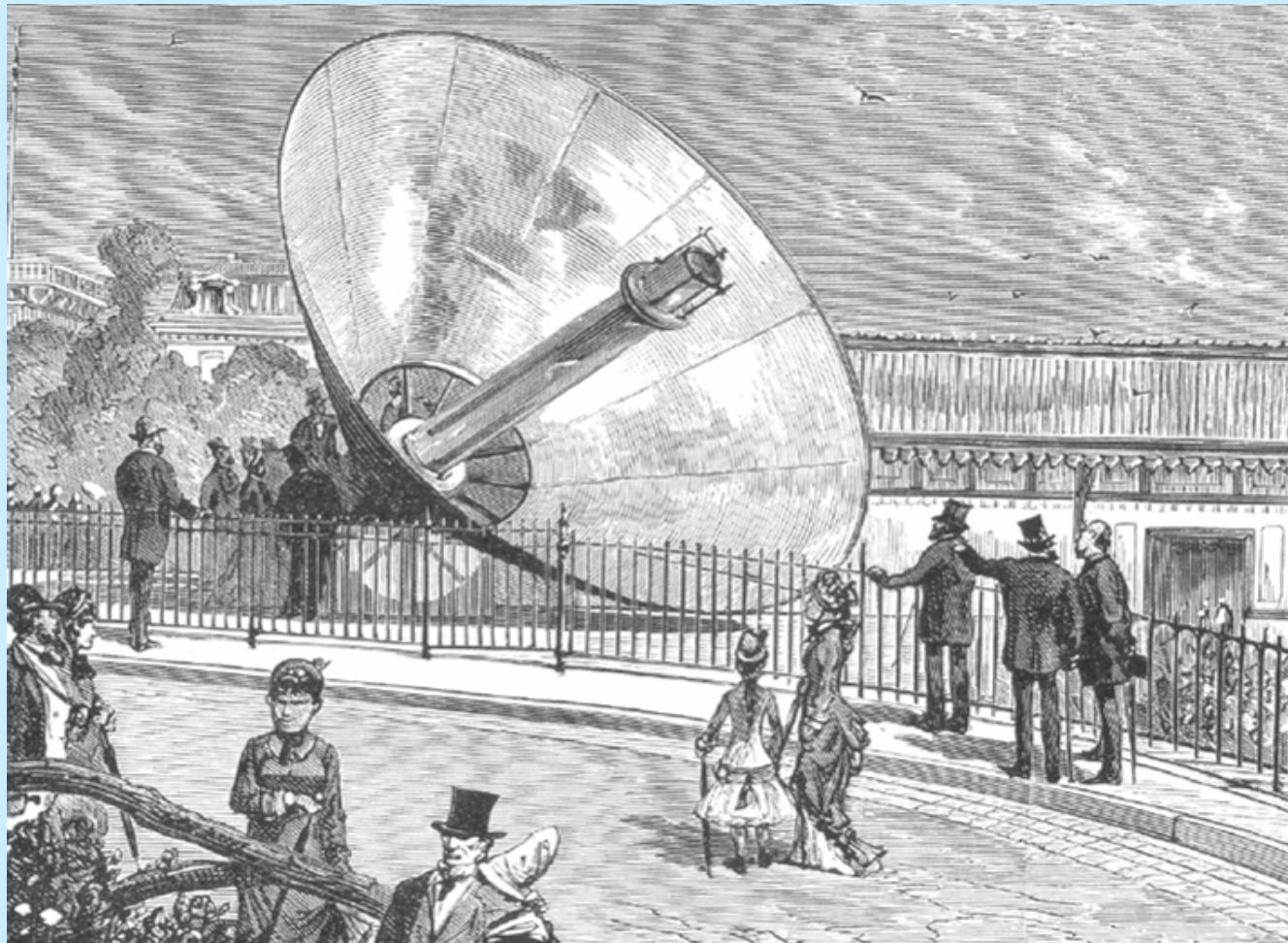
- Bis 2010: Energiepolitisch gestützter **Einstieg** durch Zielvorgaben und wirksame, auf erneuerbare Energien spezifisch zugeschnittene Förderinstrumente;
- 2010 – 2020: **Stabilisierung** des Wachstums bei allmählicher Einbeziehung der Unterstützung erneuerbarer Energien in Instrumente eines generellen 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.



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



Weitere Informationen

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

F. Trieb, C. Schillings u. a.: „TRANS-CSP - Trans-Mediterranean Interconnection for Concentrating Solar Power.“ Studie im Auftrag des BMU. DLR Stuttgart u. a., April 2006

M. Kratzat, J. Nitsch, D. Edler, C. Lutz u. a.: „Wirkungen des Ausbaus der EE auf den deutschen Arbeitsmarkt unter besonderer Berücksichtigung des Außenhandels.“ Untersuchung im Auftrag des BMU. ZSW Stuttgart, DLR Stuttgart, DIW Berlin, GWS Osnabrück, August 2006

W. Krewitt, S. Simon u. a.: „Energy (R) Evolution – A Sustainable World Energy Outlook“ Studie im Auftrag von Greenpeace International und des European Renewable Energy Council (EREC), DLR Stuttgart, ECOFYS Utrecht, Januar 2007.

J. Nitsch: „Leitstudie 2007 – Ausbaustrategie Erneuerbare Energien, Aktualisierung und Neubewertung.“ Untersuchung im Auftrag des BMU, Februar 2007.

Prognos, EWI: „Energieszenarien für den Energiegipfel 2007“. EWI Köln, Prognos Basel, Studie im Auftrag des Bundeskanzleramtes, Bericht vom Mai 2007

