

Regenerative Energien - Chancen und Wirkungen

Prof. Dr.-Ing. G. Förster

Studiengang Energie- und Ressourcenmanagement



Hochschule für
Wirtschaft und Umwelt
Nürtingen-Geislingen

Inhalt

- Probleme unserer heutigen Energieversorgung
- Möglichkeiten der regenerativen Energien
- Auswirkungen / derzeitige Nachteile regenerativer Energien

ca. 300 000 t Rohöl \approx 2 Mio. brl.



2 Mio. brl. * 110 \$/brl. = 210 Mio. \$ \approx 150 Mio. €

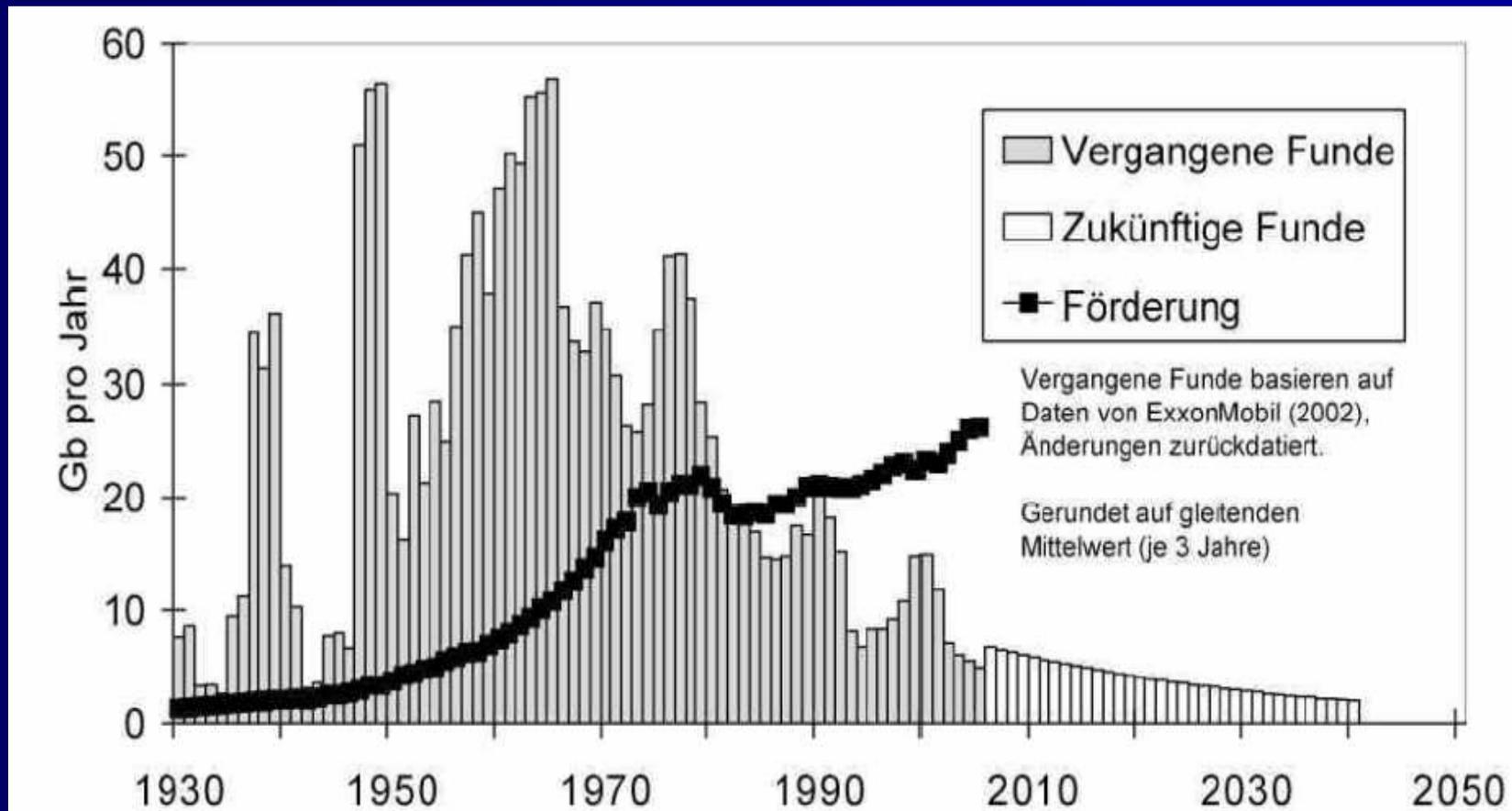


Wertschöpfung fließt ab

Primärenergieverbrauch Öl 2010:
ca. 803 Mio. brl.

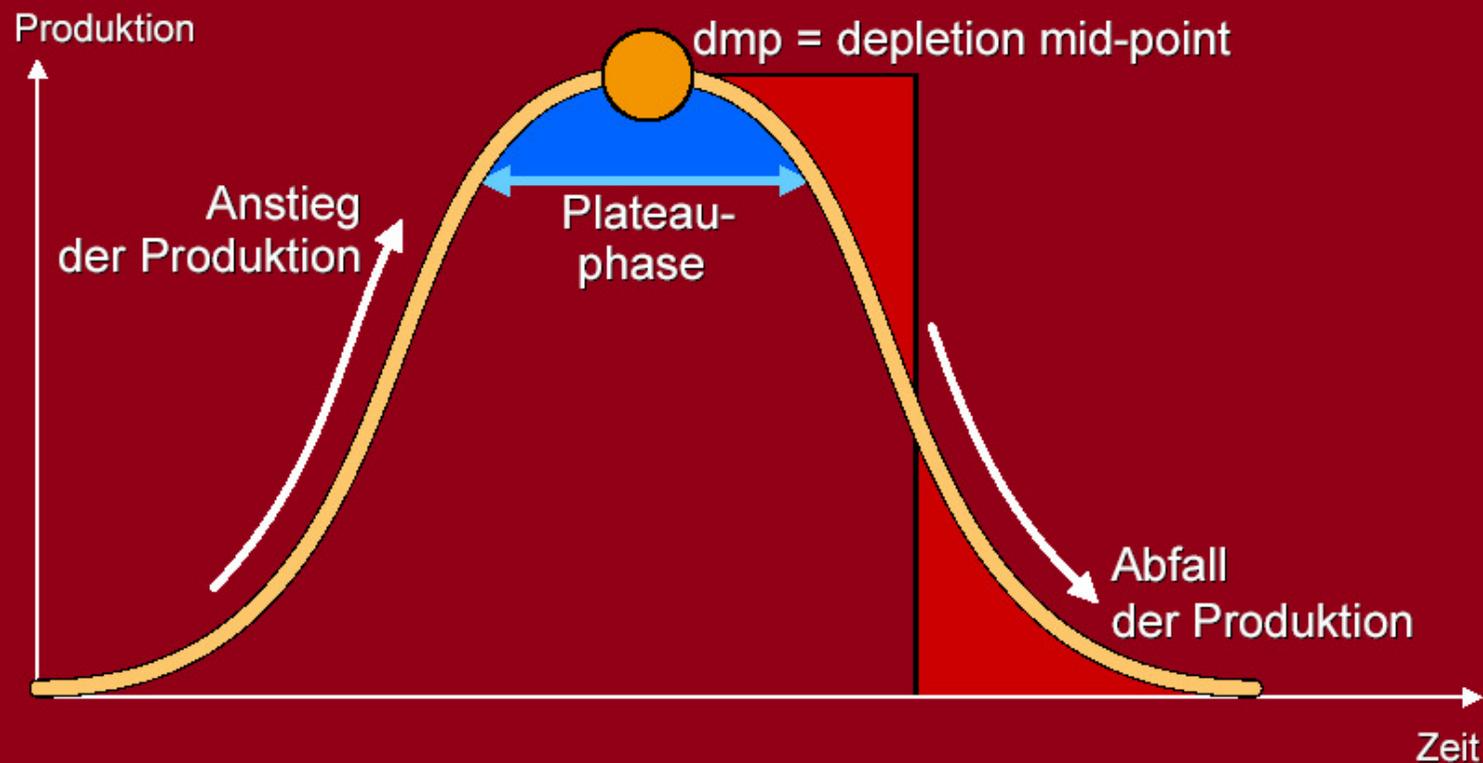
$803\,000\,000 \text{ brl.} * 110 \text{ \$/brl.} \approx$
 $80 \text{ Mrd. \$} \approx 57 \text{ Mrd. €}$

Entwicklung der Erdölfunde und der Förderung



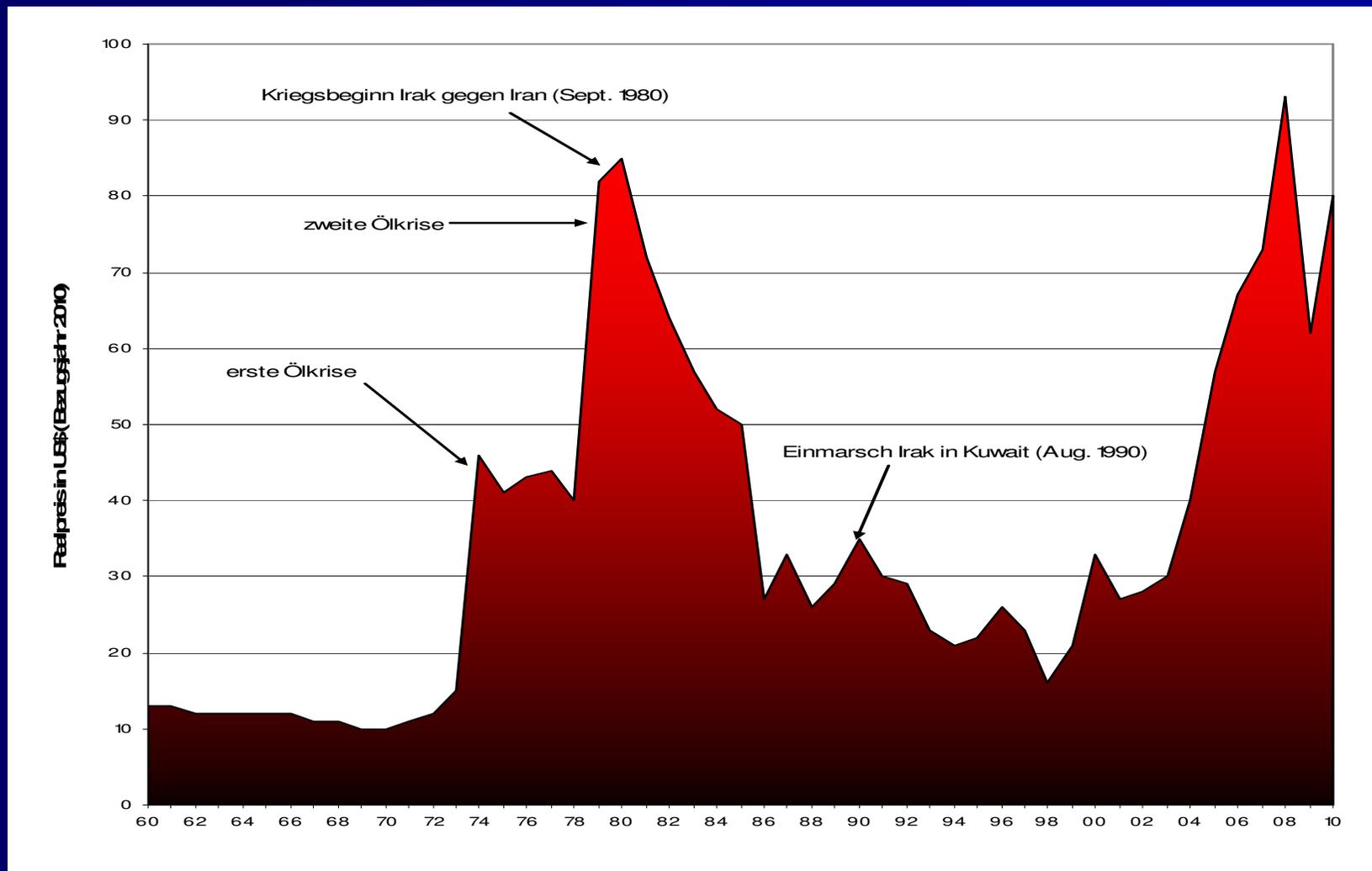
Entwicklung der Fördermenge über die Zeit

Lebenszykluskurve („Hubbert-Kurve“)



Rohölpreisentwicklung

Inflationsbereinigte Jahresdurchschnitte [US\$ / barrel]



Wohlstand und Energie

Primärenergieverbrauch Deutschland 2010:
ca. 3900 TWh

3 900 000 000 000 kWh

82 000 000 EW

≈ 47,5 MWh / EW * a

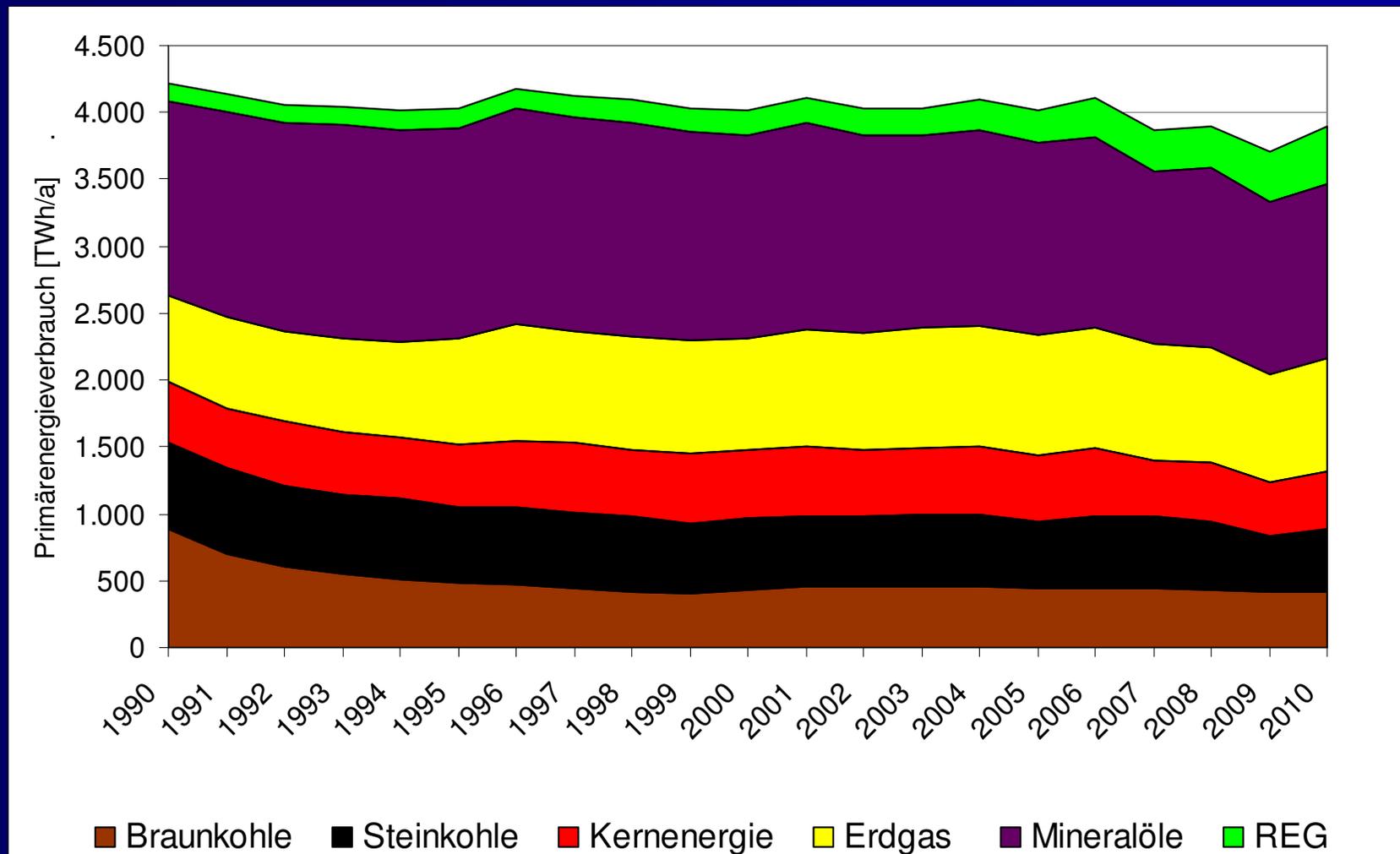
≈ 4 750 Liter Öl / EW * a

≈ 80 Energiesklaven (Arbeit)

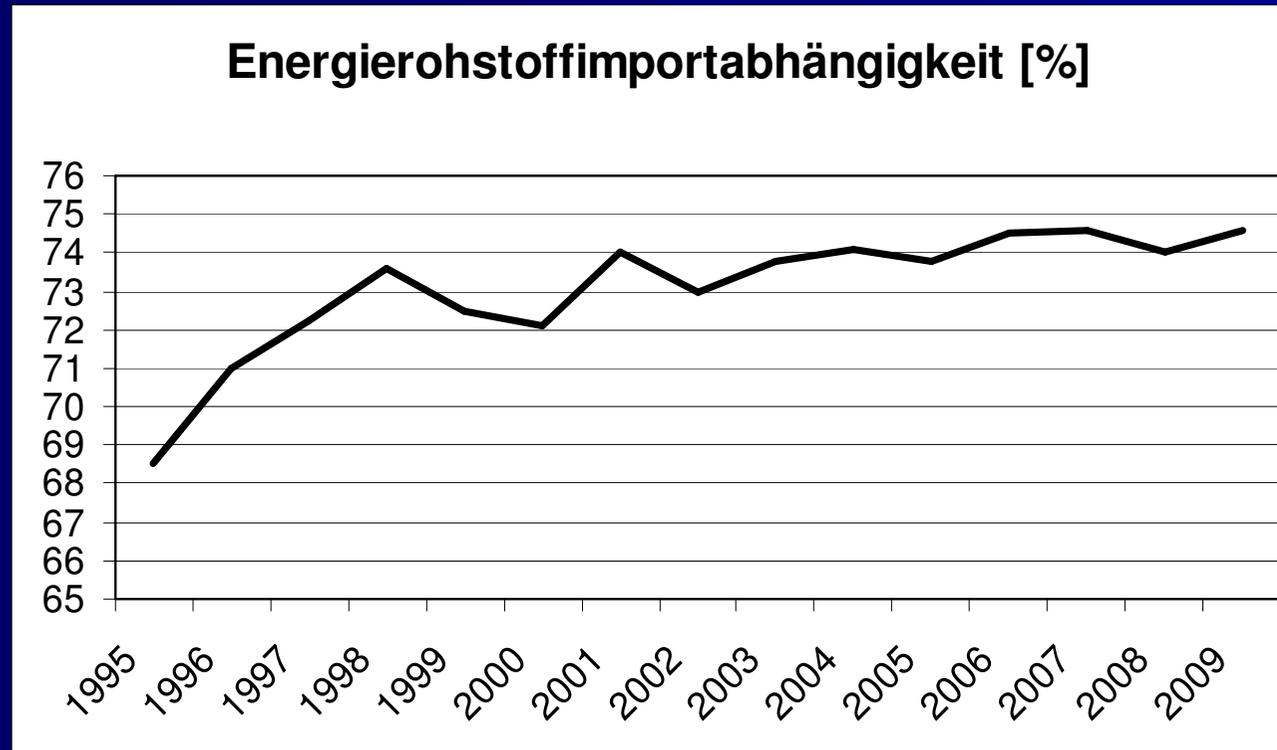
82 000 000 * 80 ≈ 6,5 Mrd. Menschen

≈ Weltbevölkerung

Primärenergieträgermix



Steigende Energierohstoffimportabhängigkeit



Probleme unserer heutigen Energieversorgung

- Ressourcenintensiv → Verknappung fossiler Energierohstoffe (Erdöl, Erdgas) → Versorgungssicherheit nimmt ab
- Hohes Konfliktpotenzial (international)
- Klimaschädlich
- Global ungleiche Verteilung von Energieeinsatz und Energienutzung
- Ökologische Risiken (Gewinnung, Transport)

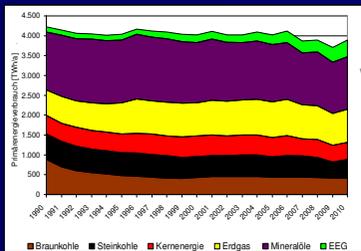
Inhalt

- Probleme unserer heutigen Energieversorgung
- Möglichkeiten der regenerativen Energien
- Auswirkungen / derzeitige Nachteile regenerativer Energien

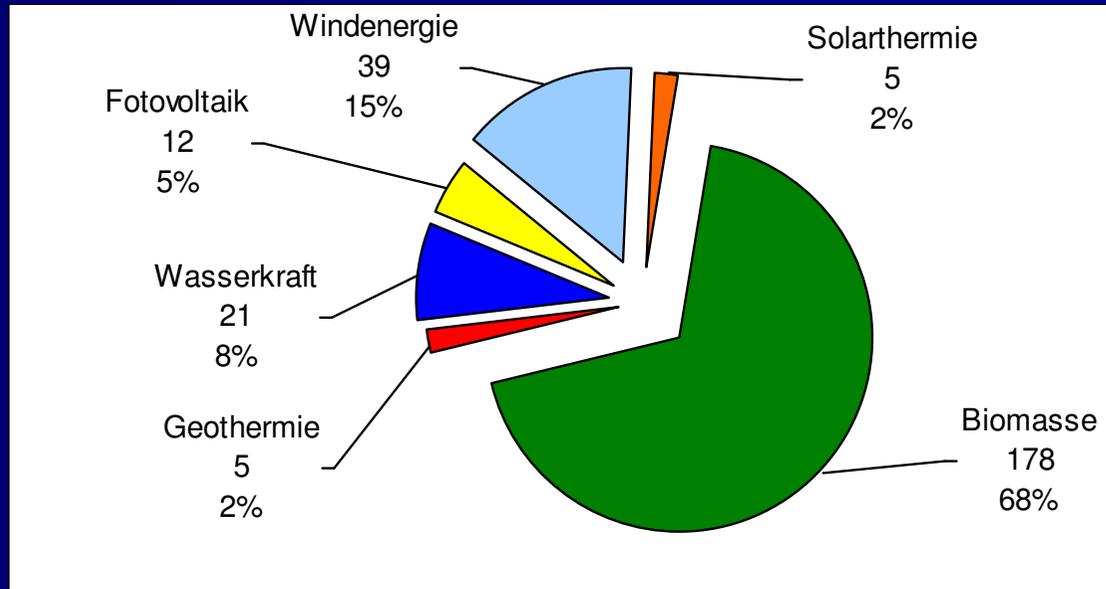
Vorteile einer regenerativen Energieversorgung

- "Unerschöpflich" → ressourcenschonend
- Kein Konfliktpotenzial → heimische Energieträger
- Geringe Schadstoffemissionen
- Regionale Wertschöpfung
- Dezentrale Energieversorgung
(mehr Wettbewerb, kurze Transportwege)
- Mehr Bürgerbeteiligung
- Technologieexport → globaler Wachstumsmarkt
- Ökologisch nachhaltig
- Versorgungssicherheit

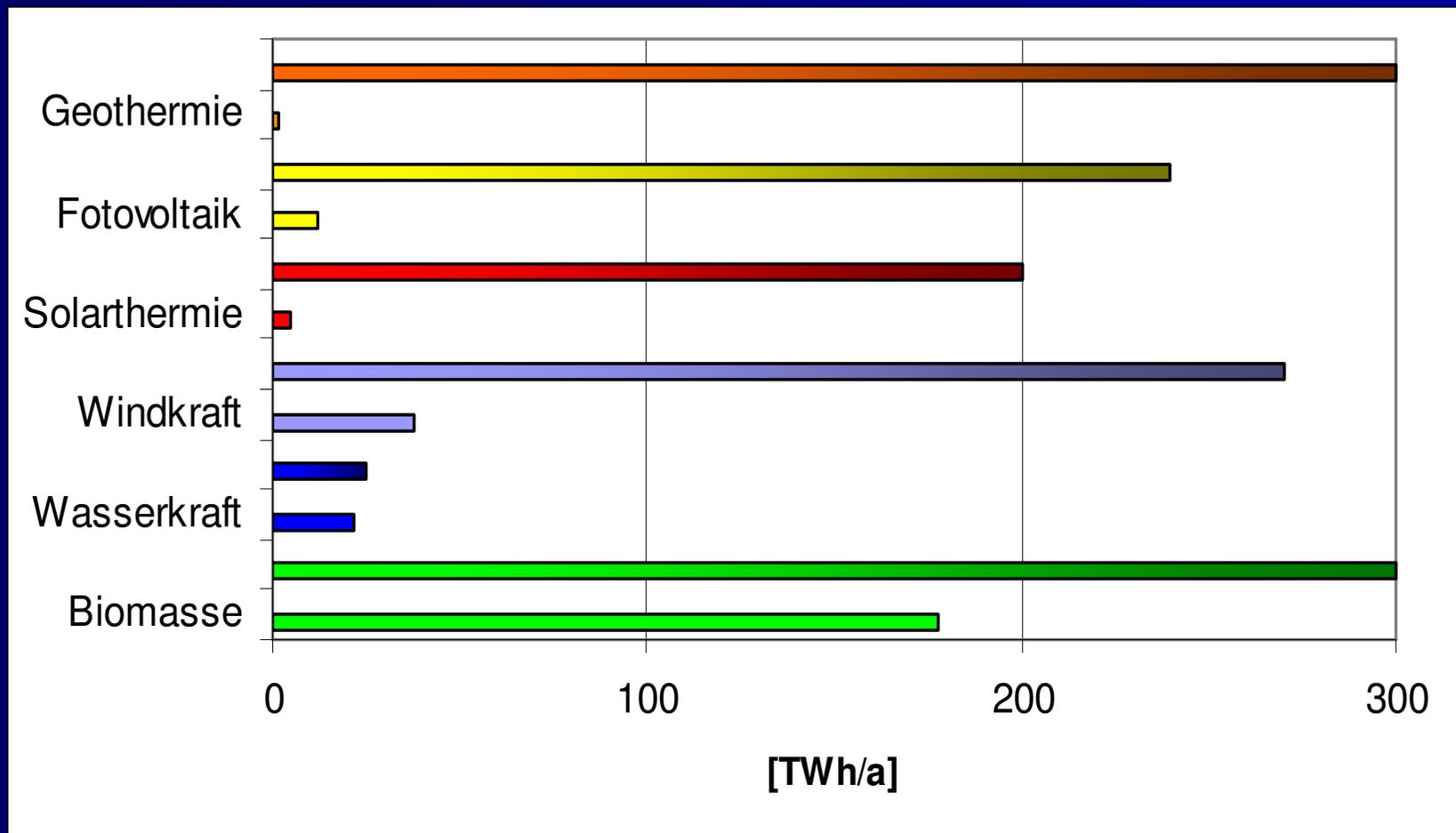
Anteile regenerativer Endenergien im Jahr 2010 [TWh]



Gesamt:
260 TWh = 7 %
Nach der
Substitutionsmethode:
470 TWh = 12 %

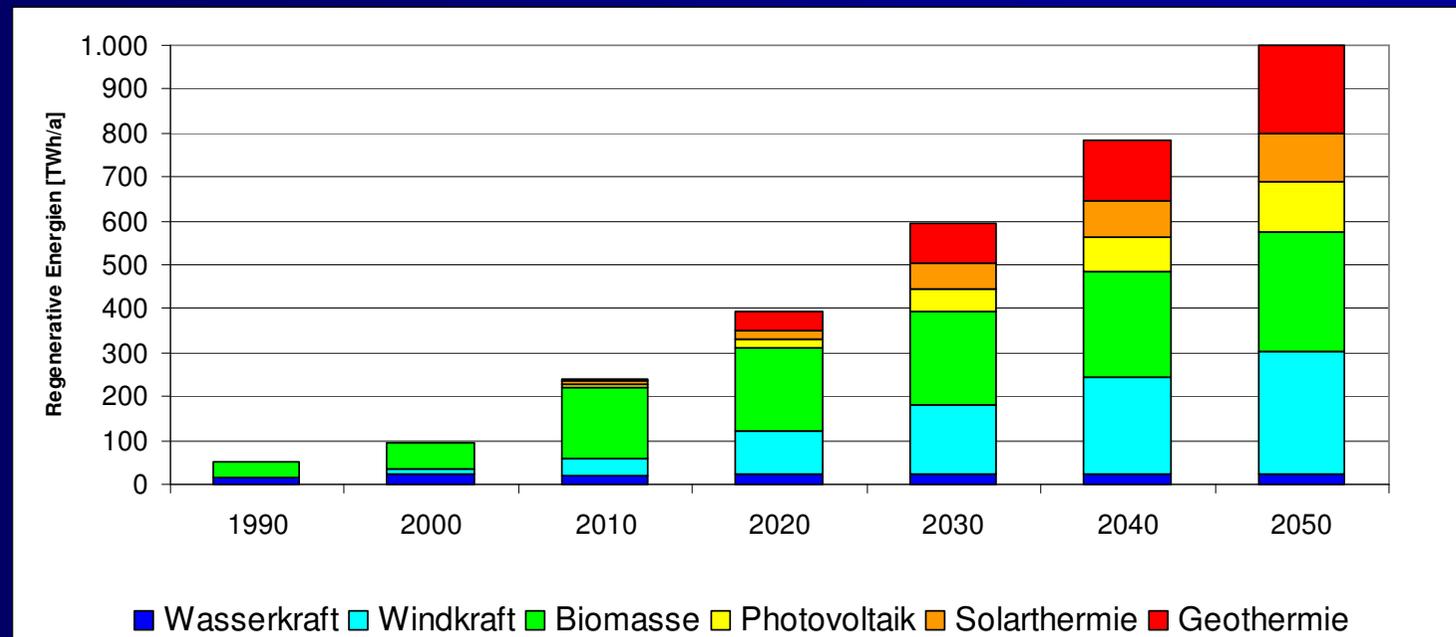


Technische Potenziale und Nutzung einzelner regenerativer Energieerzeugungsarten in Deutschland 2010



Möglicher Ausbau regenerativer Energien

- 60 % Anteil am Bruttoendenergieverbrauch = ca. 1.000 TWh/a
- Fortschreibung / leicht Steigerung der bisherigen Dynamik (ca. 16 TWh/a Zubau)
- technisches Potenzial ca. 1 700 TWh/a

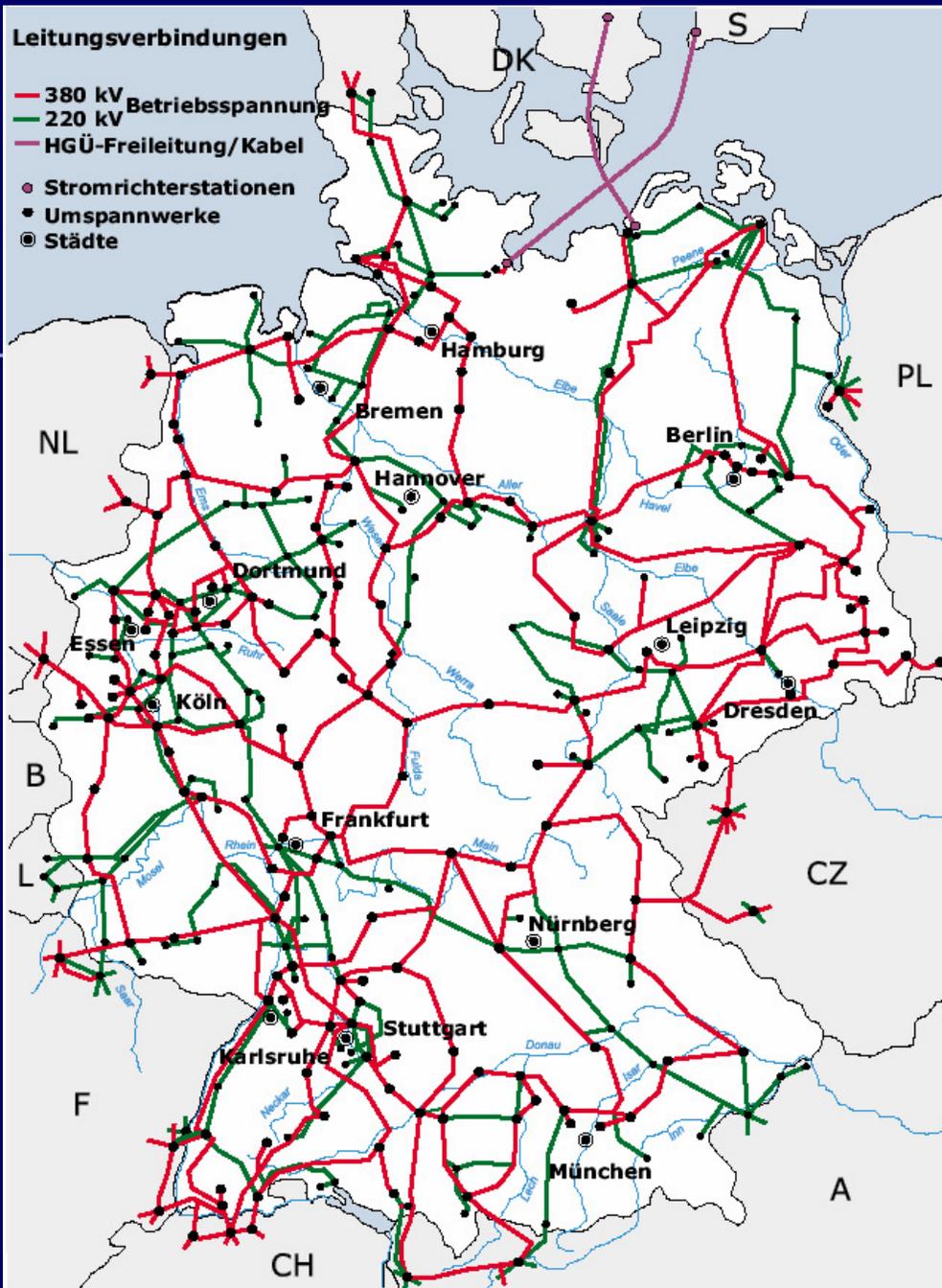


Inhalt

- Probleme unserer heutigen Energieversorgung
- Möglichkeiten der regenerativen Energien
- Auswirkungen / derzeitige Nachteile regenerativer Energien

Nachteile einer regenerativen Energieversorgung

- Teilweise noch fehlende Wirtschaftlichkeit
- Teilweise noch nicht ausgereifte Technik
- Fluktuierendes Energieangebot
- Lebenszyklusanalyse teilweise nicht besser als konventionelle Technik
- Niedrige Energiedichte → großer Flächenverbrauch
- Lokale Energieerzeugung → Konflikte
- Teilweise ökologische Nachteile
- Teilweise fehlende Infrastruktur (Stromnetz, Wasserstoffinfrastruktur, ...)



3 600 km
neue Höchstspannungsleitungen

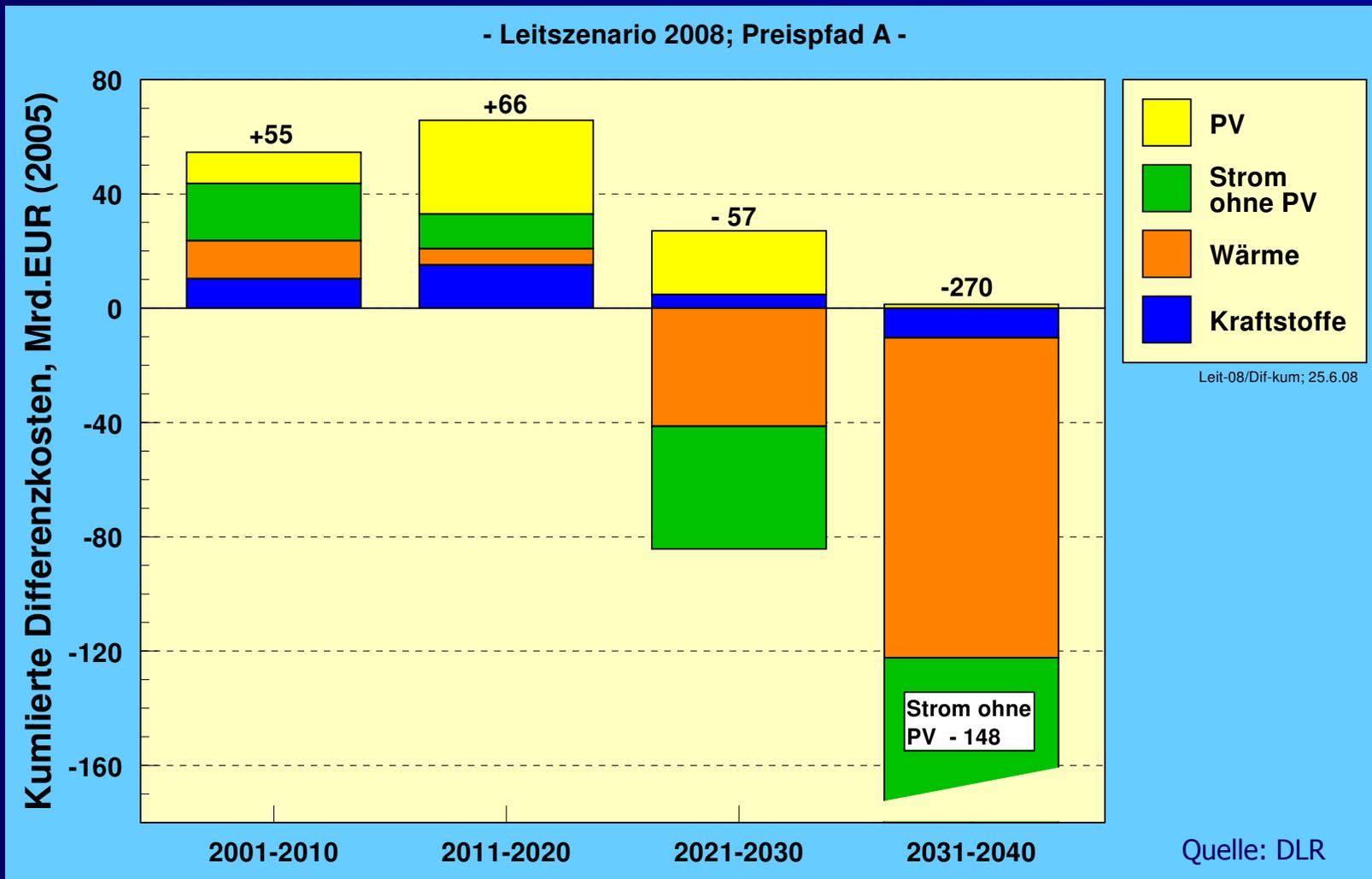
Quelle: VDN

Veränderungen Stromerzeugung / Stromtransport

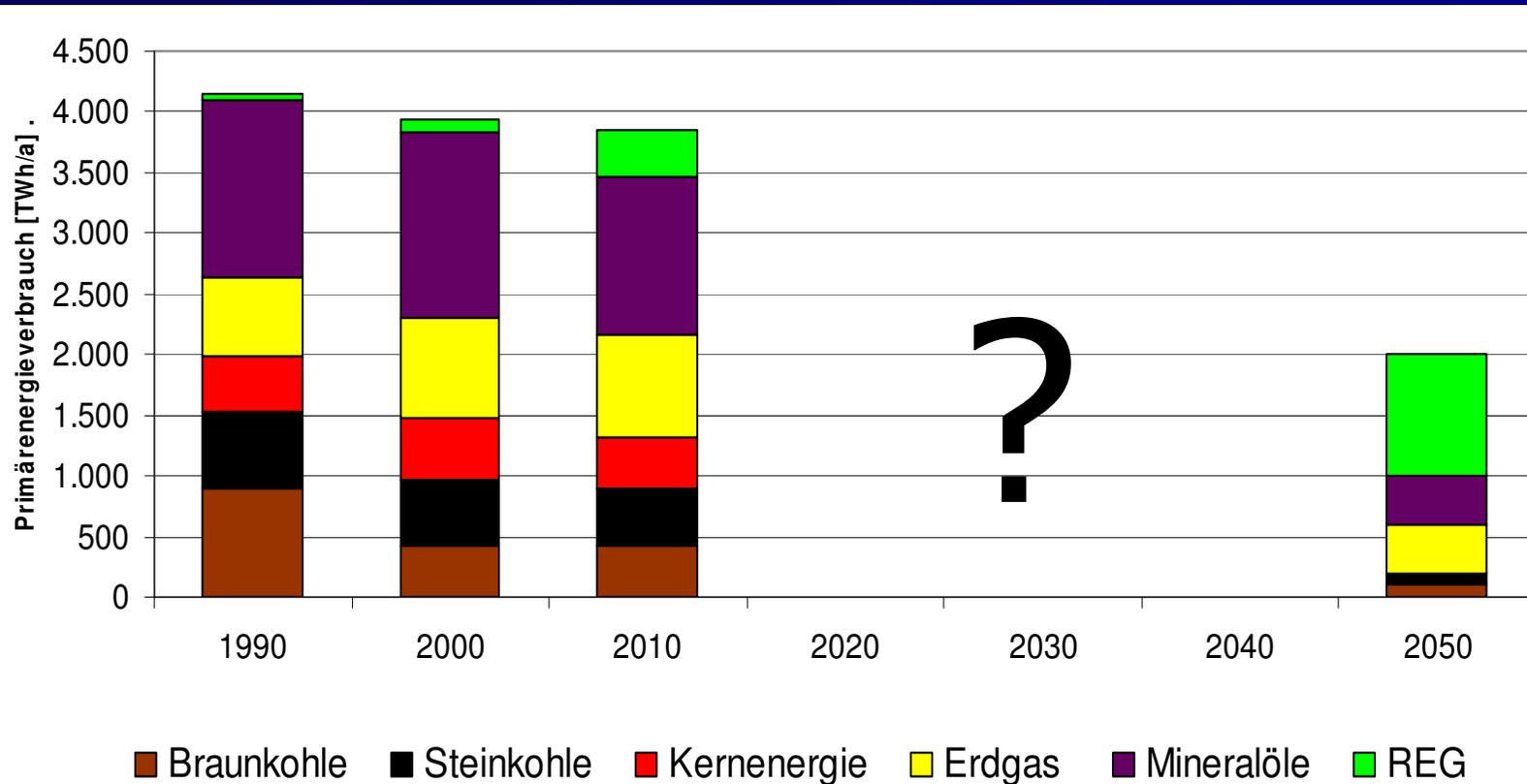
Notwendigkeiten:

- ca. 3.600 km neue Höchstspannungstrassen (Integration Windparks)
- „smart grids“ / „smart metering“
- viel mehr Stromspeichermöglichkeiten (Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher, Batterien für Elektrofahrzeuge ...)
- mehr regelfähige Kraftwerke
- effektiveres Lastmanagement auf Verbraucherseite
- Ausbau europäisches Verbundnetz (Kuppelstellen, Nordsee)
- ...

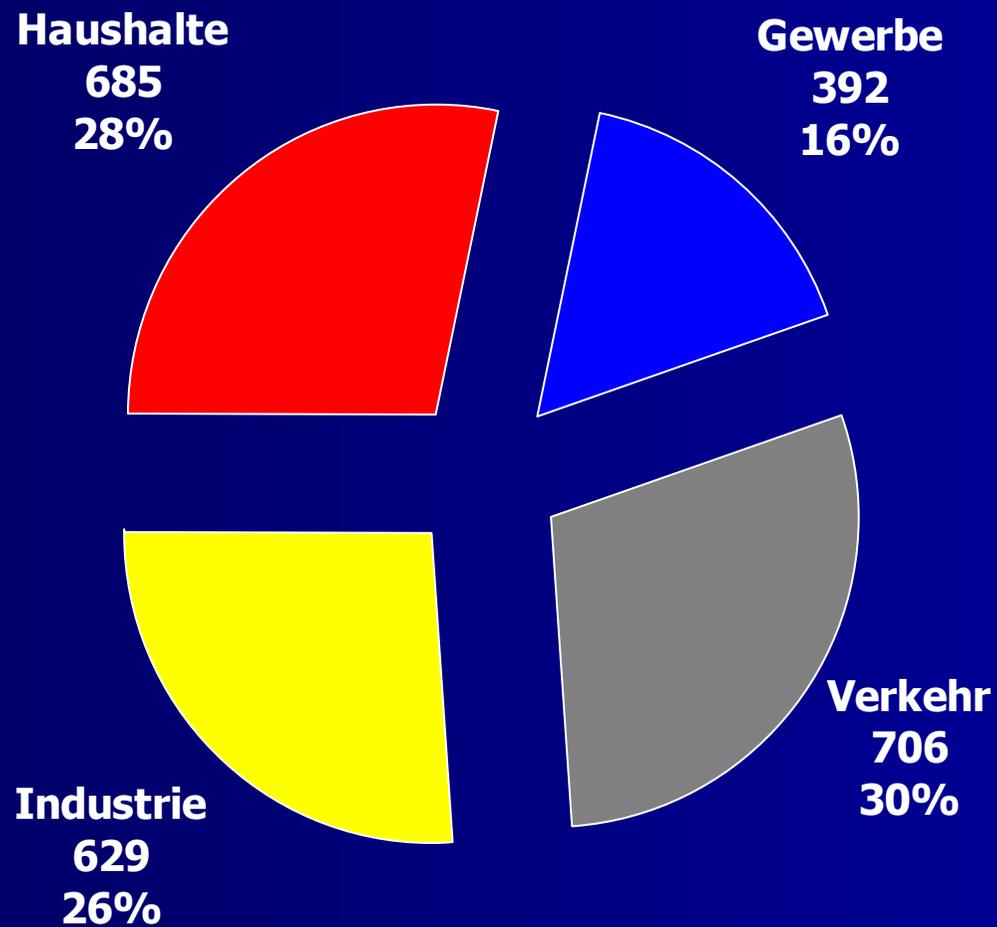
Volkswirtschaftliche Vorteile des Ausbaus regenerativer Energien



Energiekonzept 2050 Bundesregierung

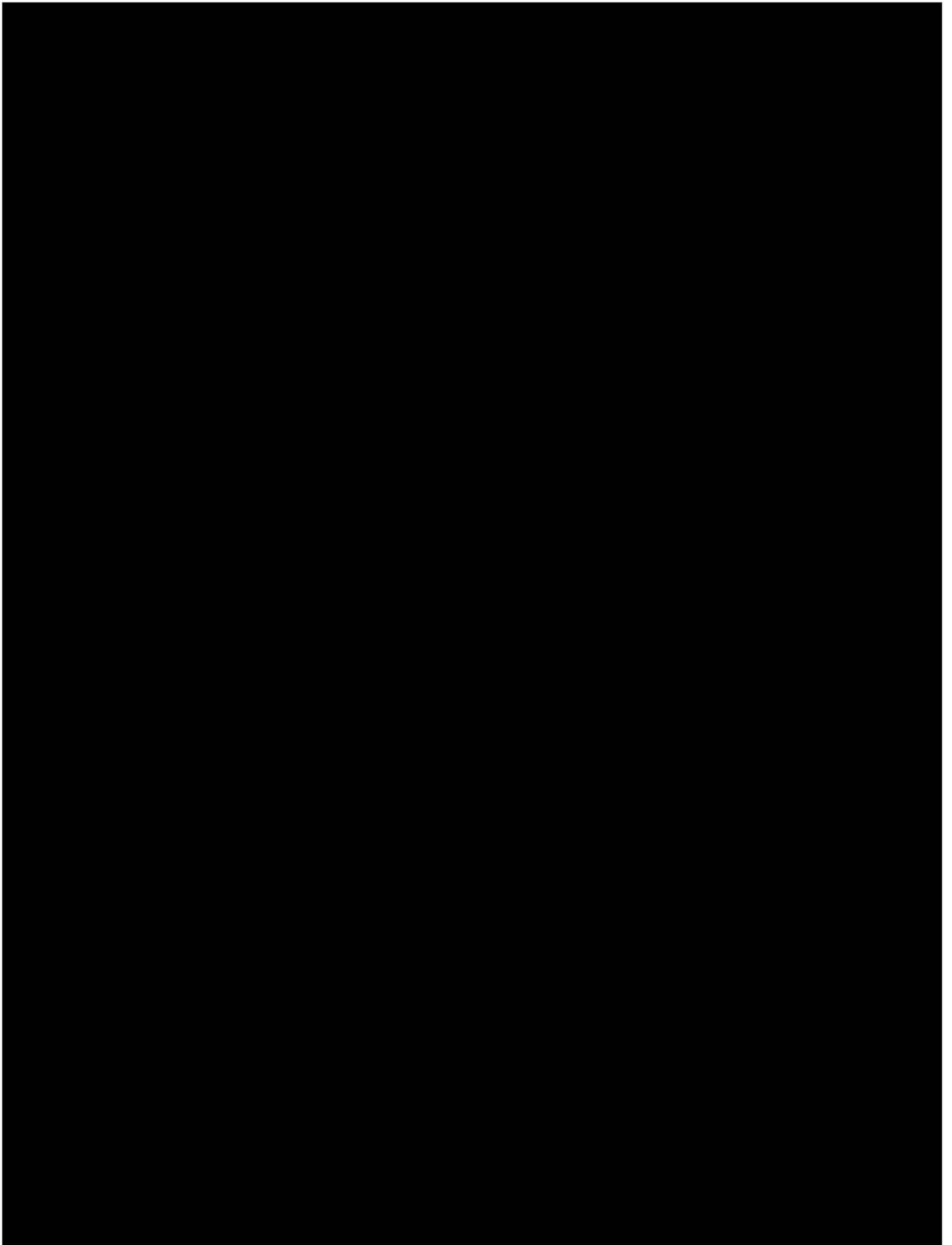


Endenergieverbrauch in den Sektoren [TWh in 2009]

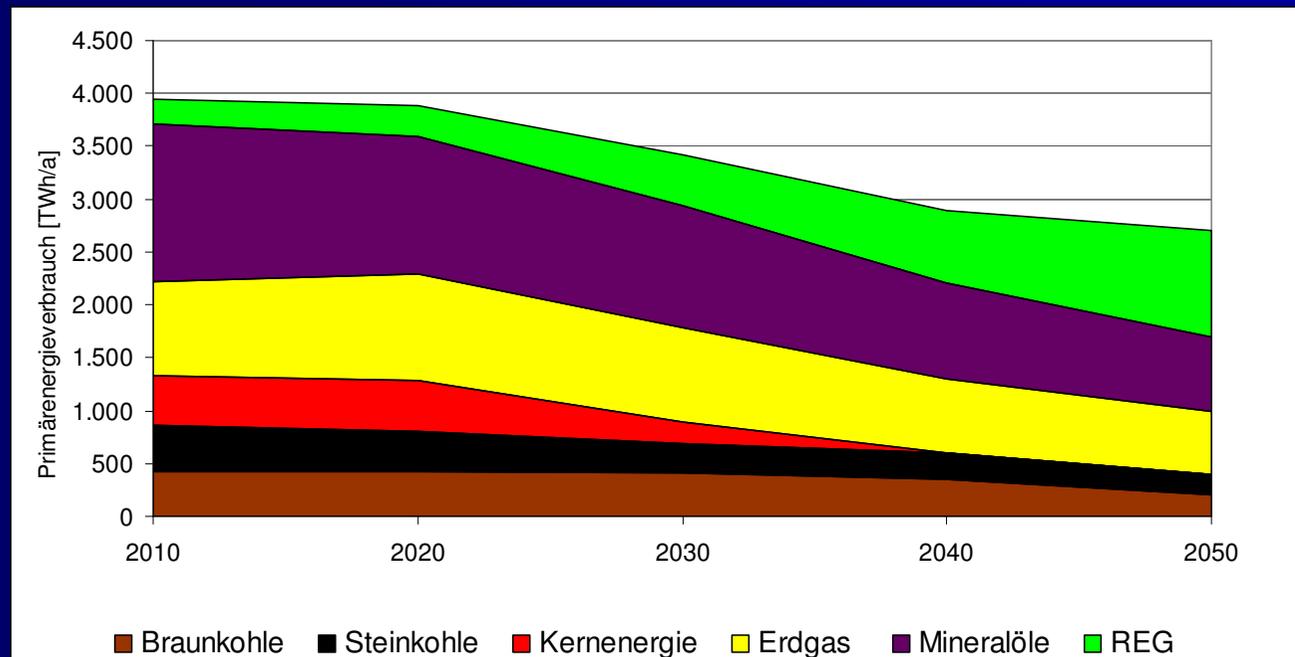


Wir sollten das Öl verlassen,
bevor es uns verlässt.

Fatih Birol

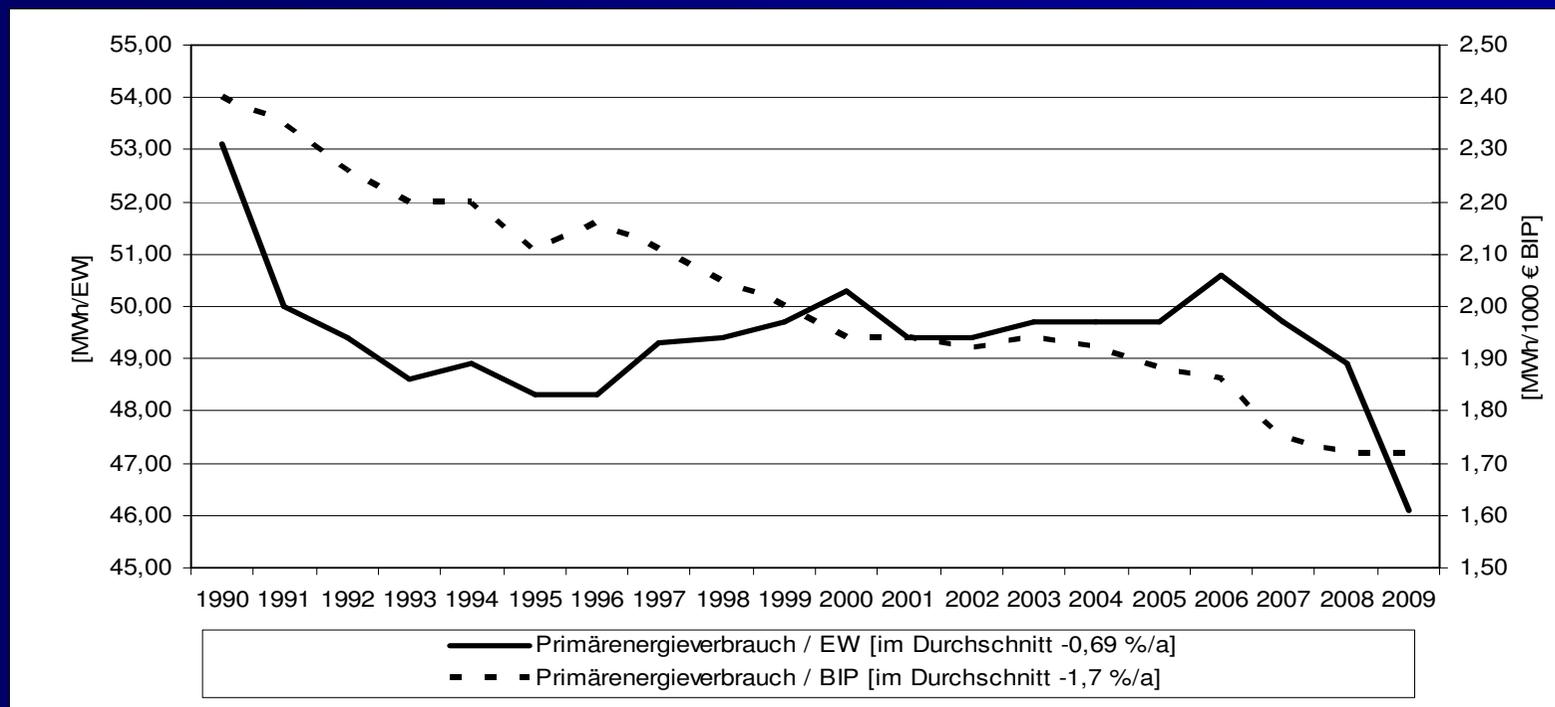


Primärenergieverbrauch in Deutschland 2010 – 2050 (Trendfortschreibung)



2) Energieeffizienz

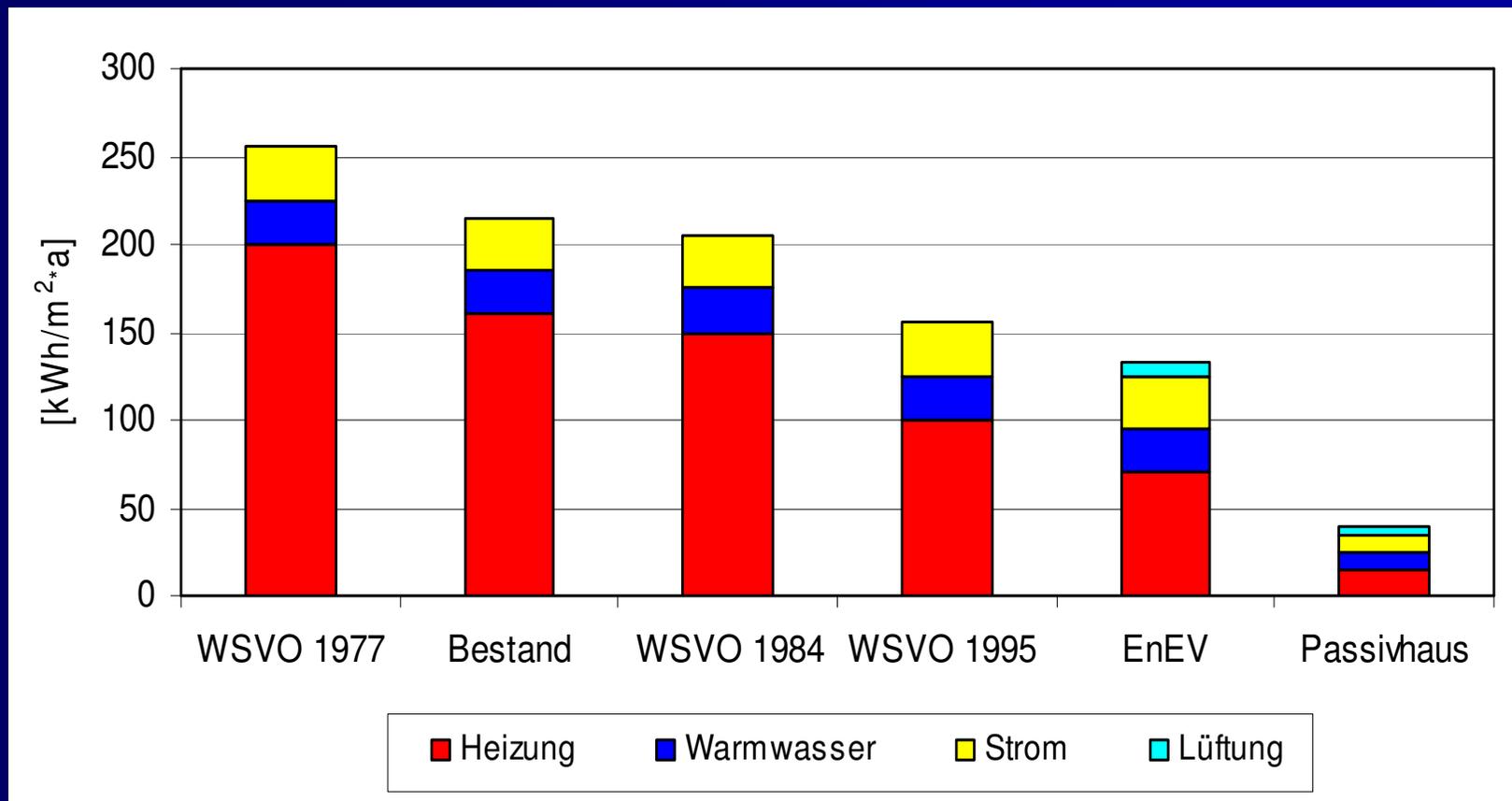
- Energieproduktivität 2,1 %/a
- Verstärkung der bisherigen Dynamik notwendig, vorgeschlagene Maßnahmen hierfür nicht ausreichend
- technisches Potenzial prinzipiell vorhanden



5) Gebäude

- Verdoppelung der energetischen Sanierungsrate von ca. 1 % auf 2 % notwendig
- Primärenergiebedarf für Raumwärme 30 kWh/m² • a
- Gebäudebestand klimaneutral → kein CO₂
- ...

Entwicklung der energetischen Gebäudeanforderungen



Entwicklung Energieeffizienz Wärme- bzw. Stromverbrauch pro m² Wohnfläche

