



# **Biomasse als Energiequelle: Geschichte und Zukunft des alten Energieträgers Holz**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. R. Meyer-Pittroff,  
Technische Universität München, Wissenschaftszentrum  
Weihenstephan, Freising

1. Historischer Rückblick: Der Nürnberger Reichswald
2. Gründe für die Substitution fossiler Energieträger
  - 2.1 Reichweite der fossilen Brennstoffvorräte
  - 2.2 Klimaproblem durch Treibhausgase
3. Szenarien zukünftiger Energiebedarfsdeckung
  - 3.1 Verfahren der treibhausgasfreien Energieerzeugung
  - 3.2 Positive Sonderstellung der Biomasse

# **Biomasse-Brennstoffe: Ein Schlüssel für globale Nachhaltigkeit**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. R. Meyer-Pittroff,  
Technische Universität München, Wissenschaftszentrum  
Weihenstephan, Freising

## 4. Potentiale von Biomasse

### 4.1 Natürlicher CO<sub>2</sub>-Kreislauf

4.2 Stabilisierung und Senkung des atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehaltes durch nachwachsende Biomasse

### 4.3 Biomasse-Potentiale zur Energieversorgung

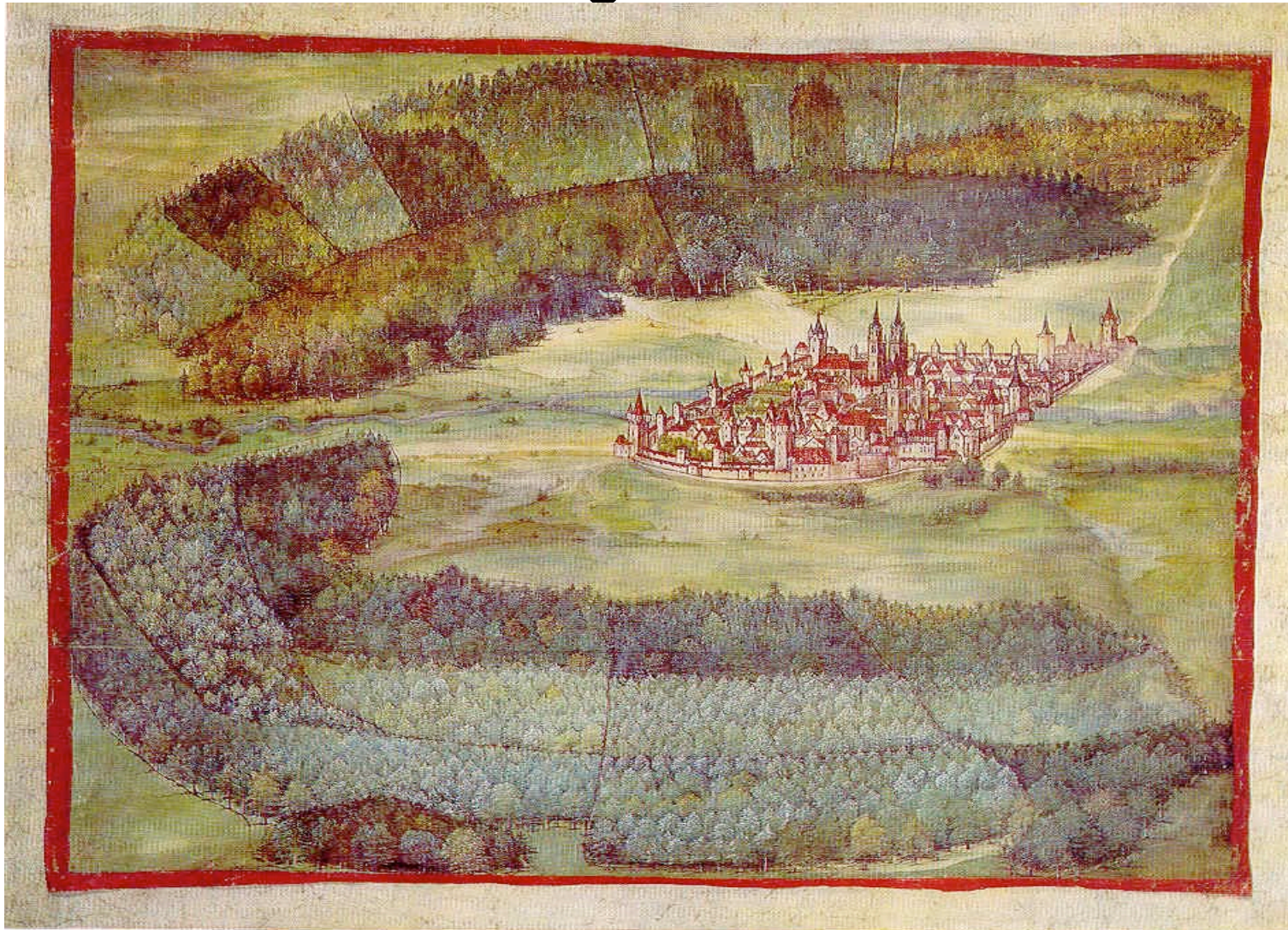
# Historisches Stadtbild von Nürnberg um 1500



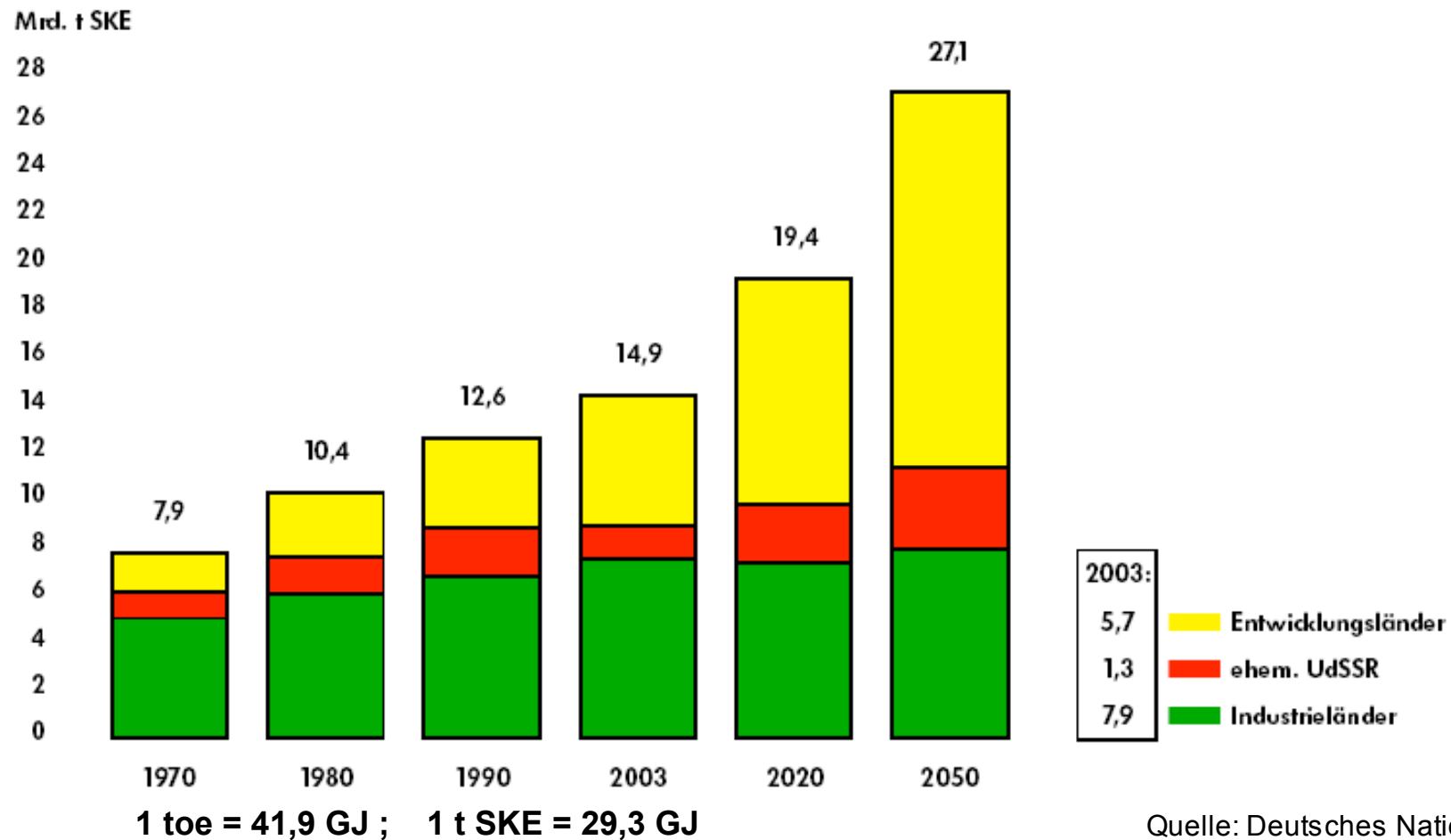
# Der „Vater der Forstkultur“



# Der Nürnberger Reichswald

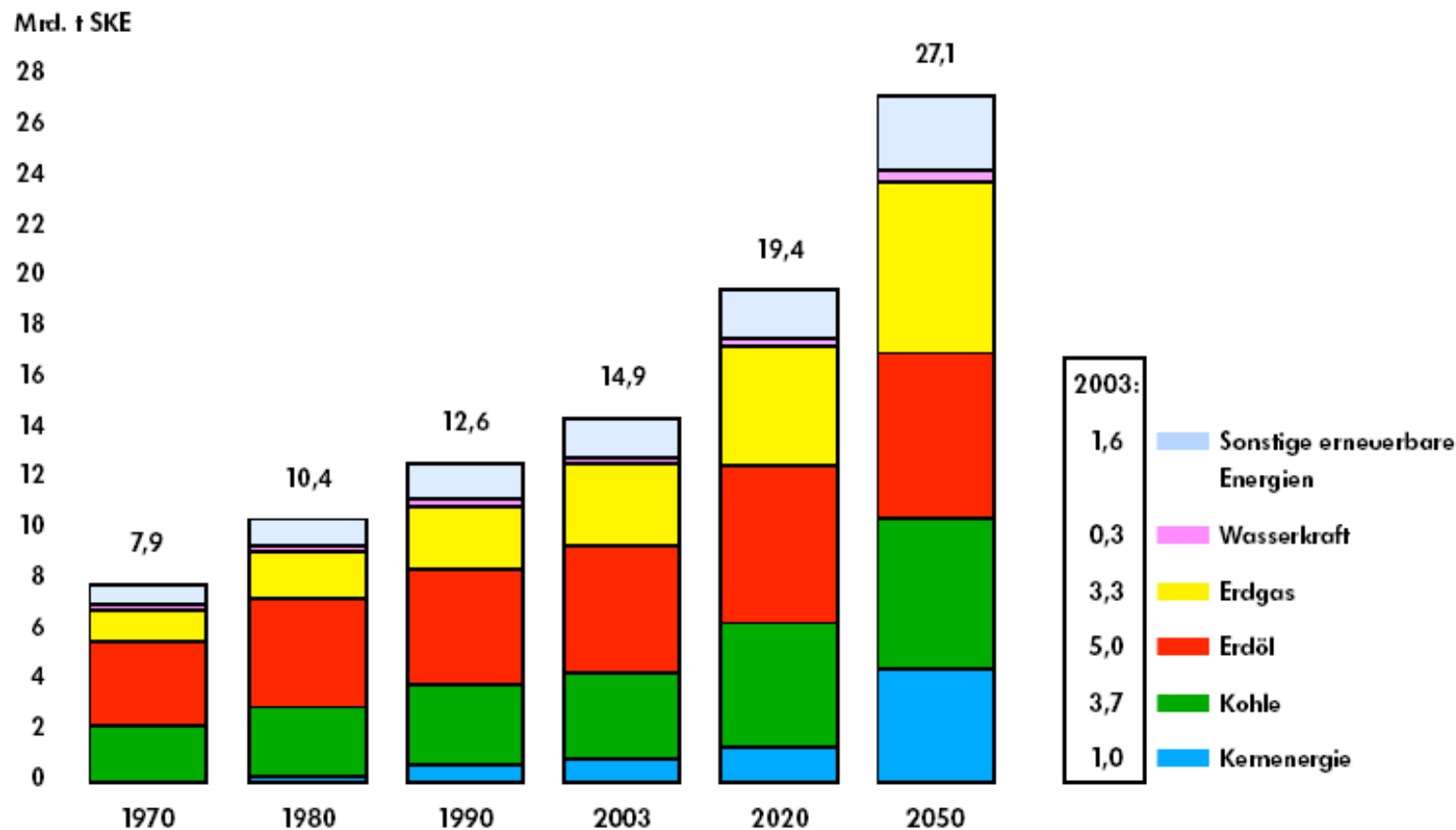


# Globaler Primärenergiebedarf 1970 – 2050 nach Regionen



Quelle: Deutsches Nationales  
Komitee des Weltenergieerates DNK,

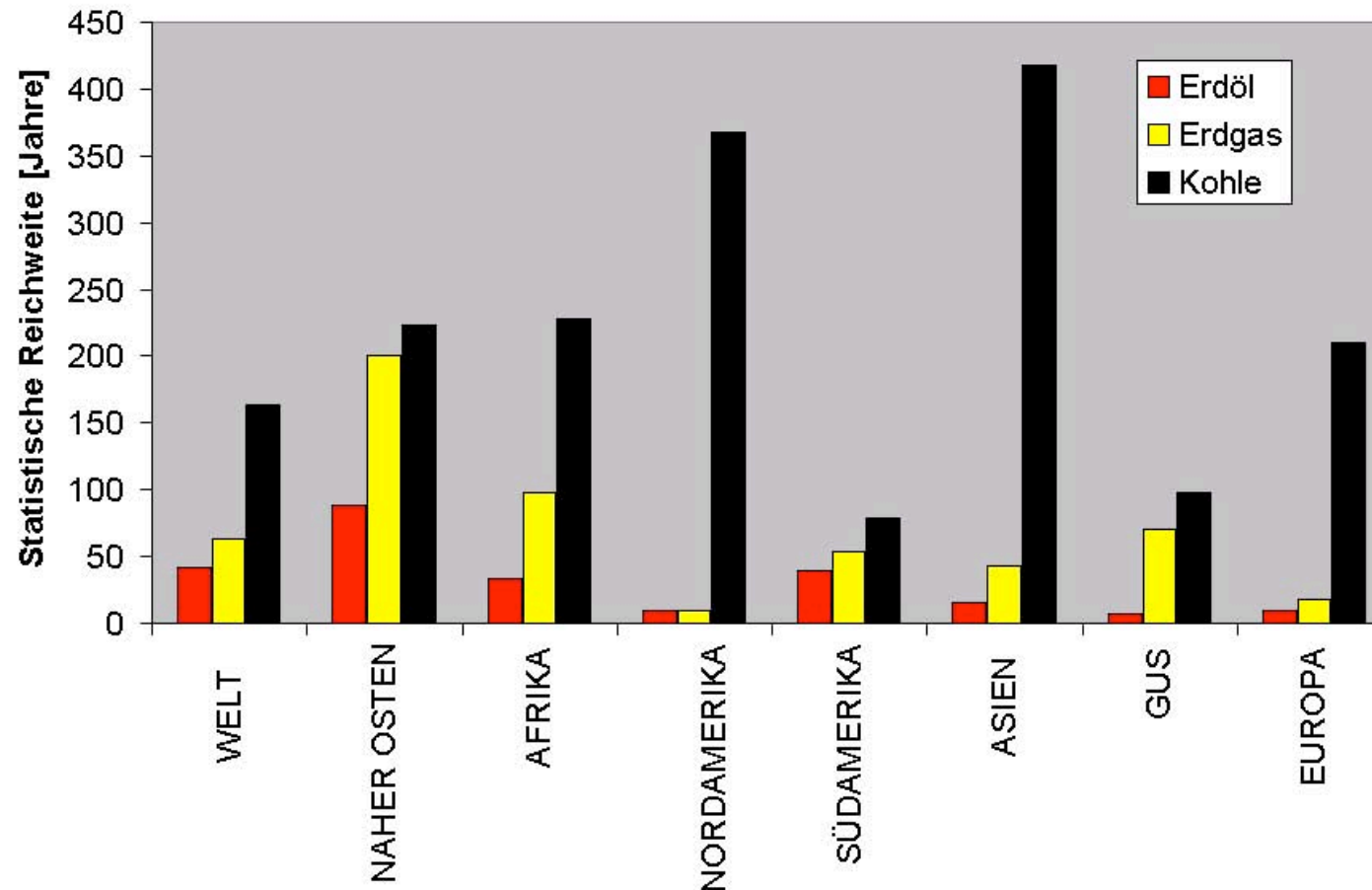
# Globaler Primärenergiebedarf 1970 – 2050 nach Energieträgern



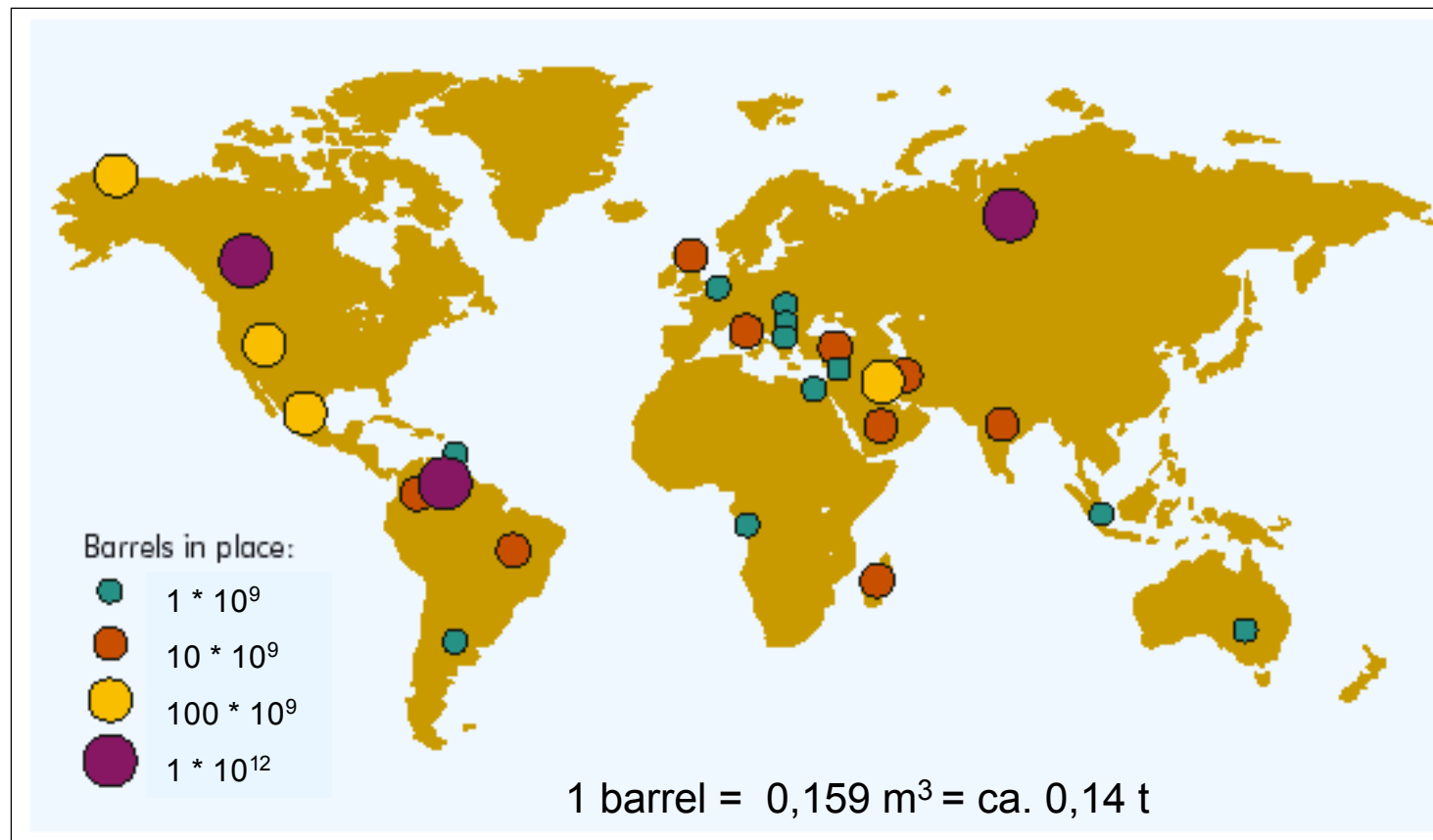
1 toe = 41,9 GJ ; 1 t SKE = 29,3 GJ

Quelle: Deutsches Nationales  
Komitee des Weltenergieerates DNK,  
2004

# Theoretische derzeitige Reichweite von Erdöl, Erdgas und Kohle

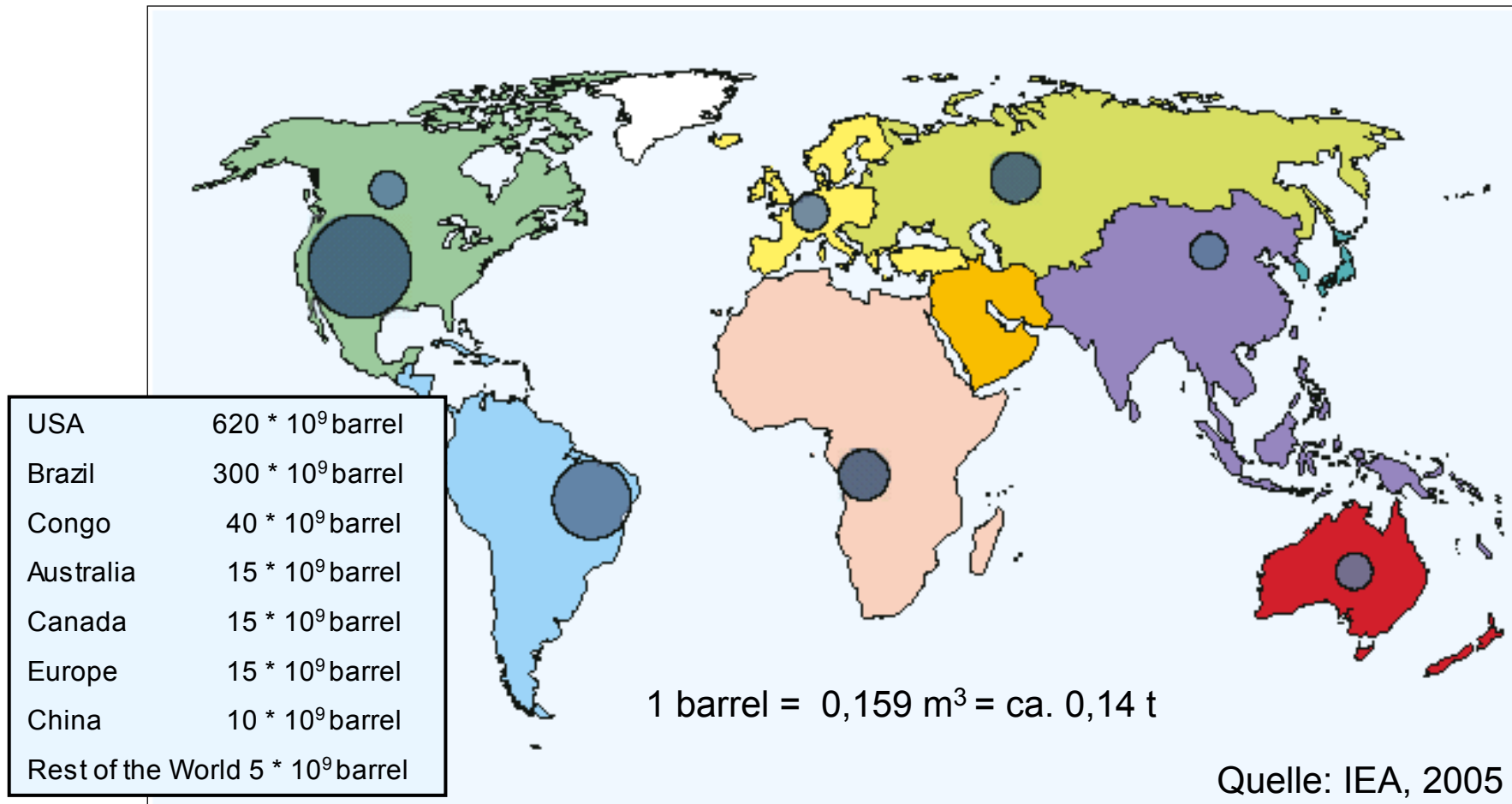


# Ressourcen an hochviskosen Schwerölen weltweit

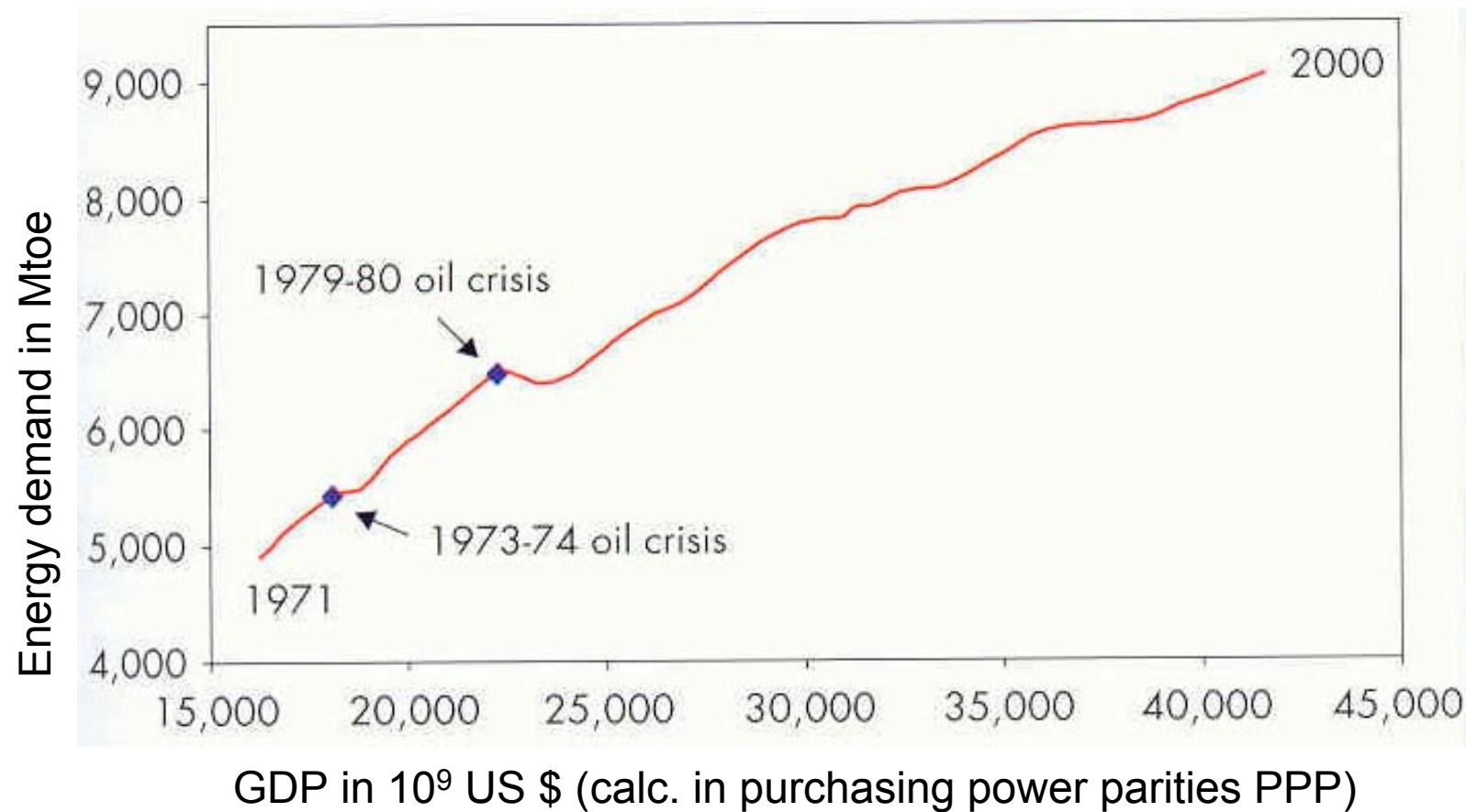


Quelle: IEA, 2005

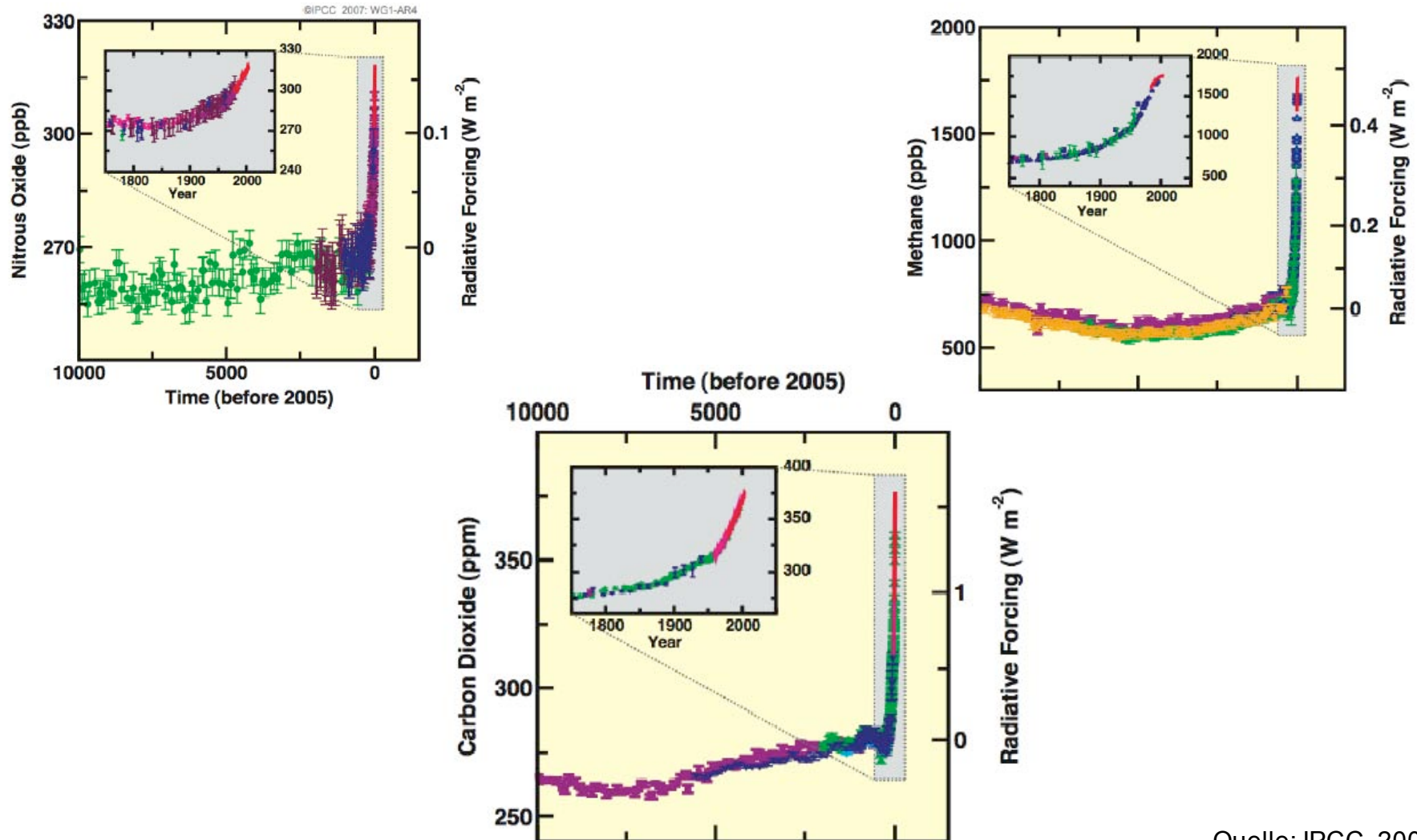
# Ressourcen an gewinnbarem Öl aus Ölschiefern weltweit



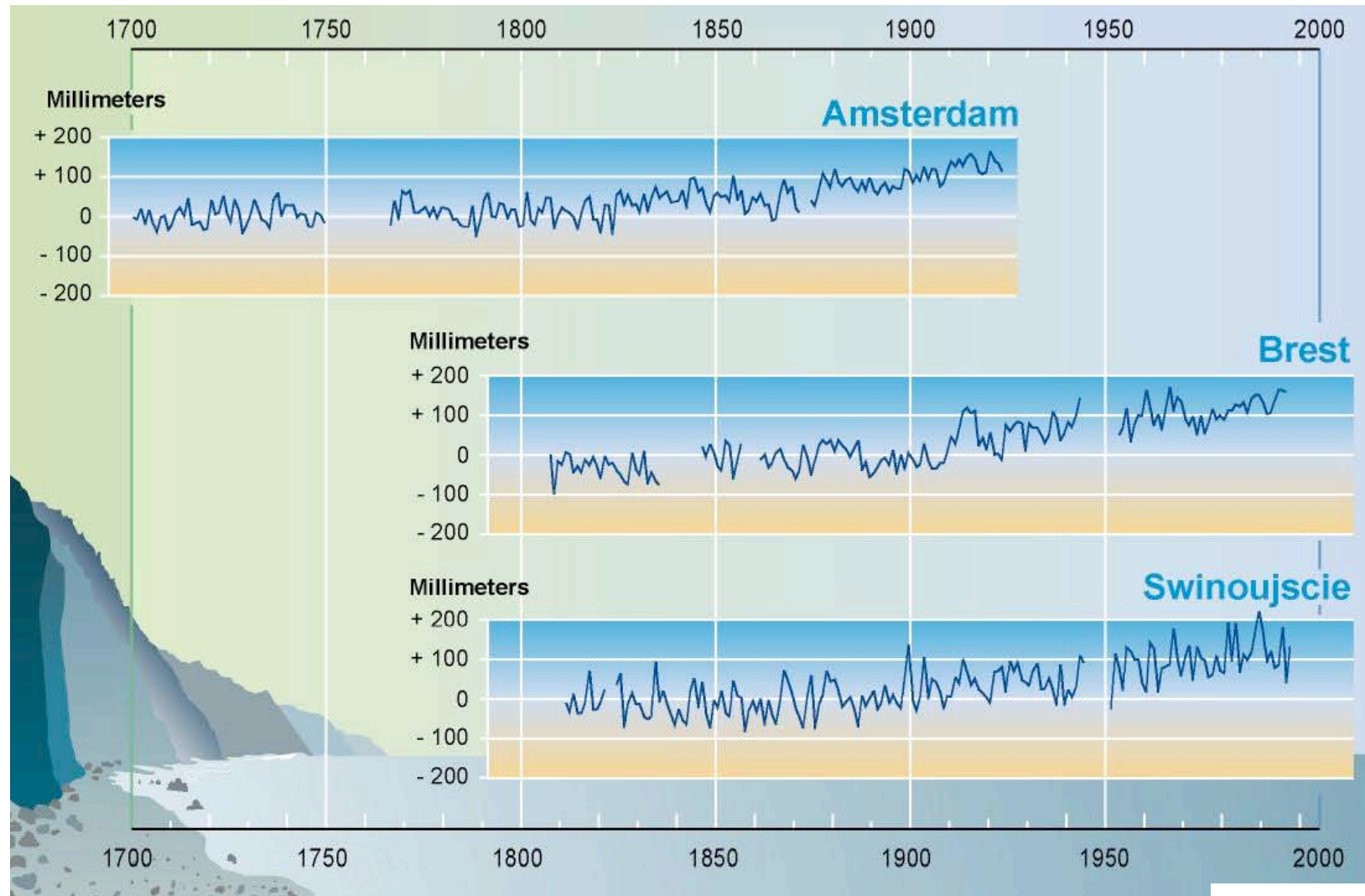
# World Primary Energy Demand and GDP



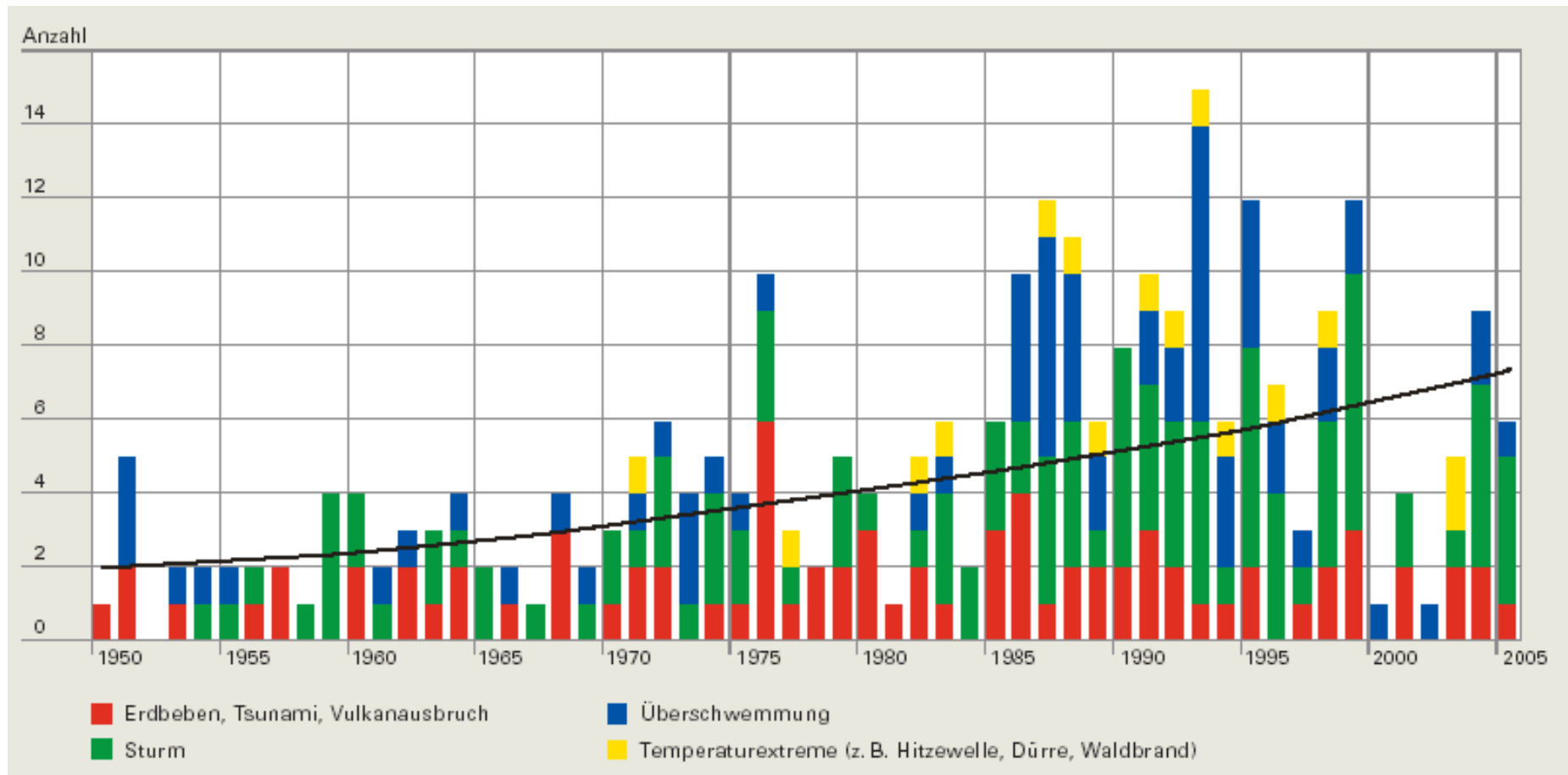
# Zunahme von Spurengasen in der Atmosphäre



# Anstieg des Meeresspiegels

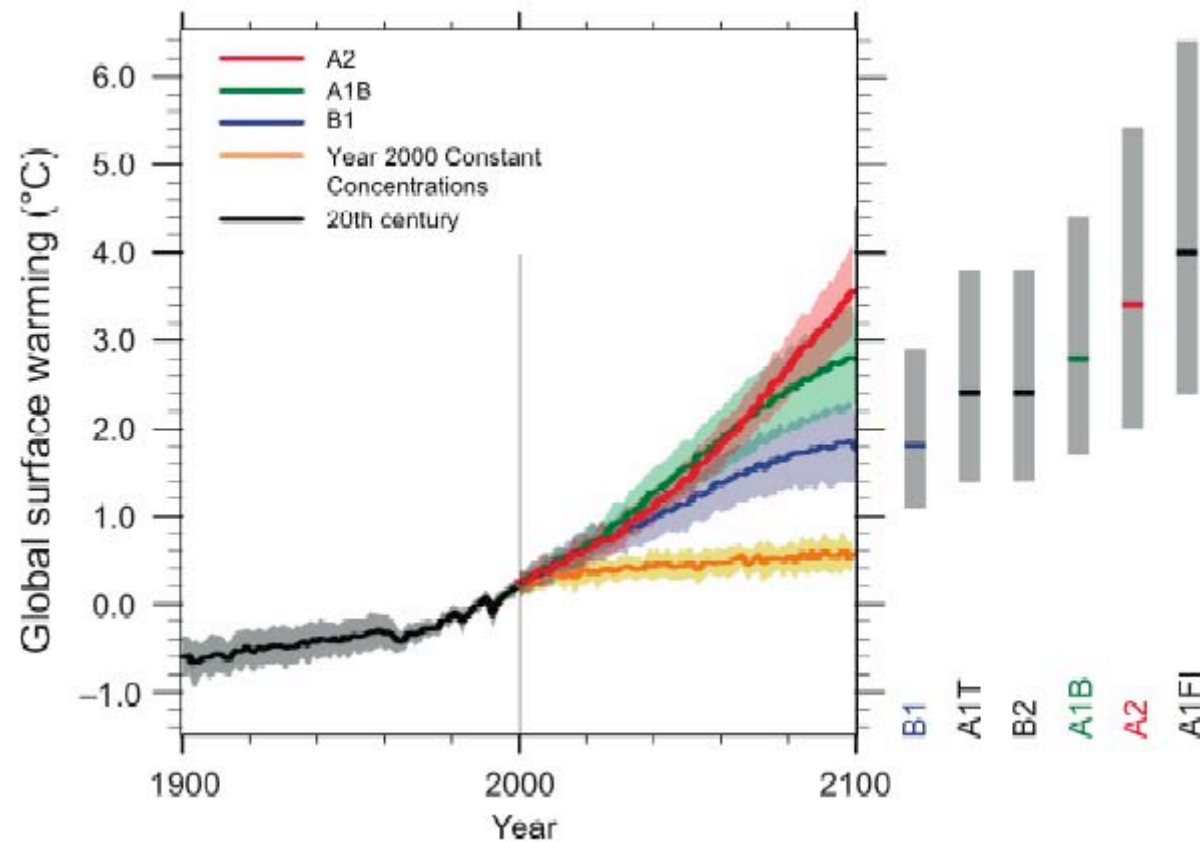


# Naturkatastrophen: Anzahl der Großkatastrophen



Quelle: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft AG, 2006

# Entwicklung der globalen Durchschnittstemperatur



# Treibhausgasfreie Energieumwandlungen

- Biomasse-Verbrennung
- Kernspaltung
- Kernfusion
- Wasserkraft
- Windkraft
- Photovoltaik
- Solarthermie
- Geothermie
- Wellen- / Gezeitenkraft
- Verbrennung fossiler Brennstoffe mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung

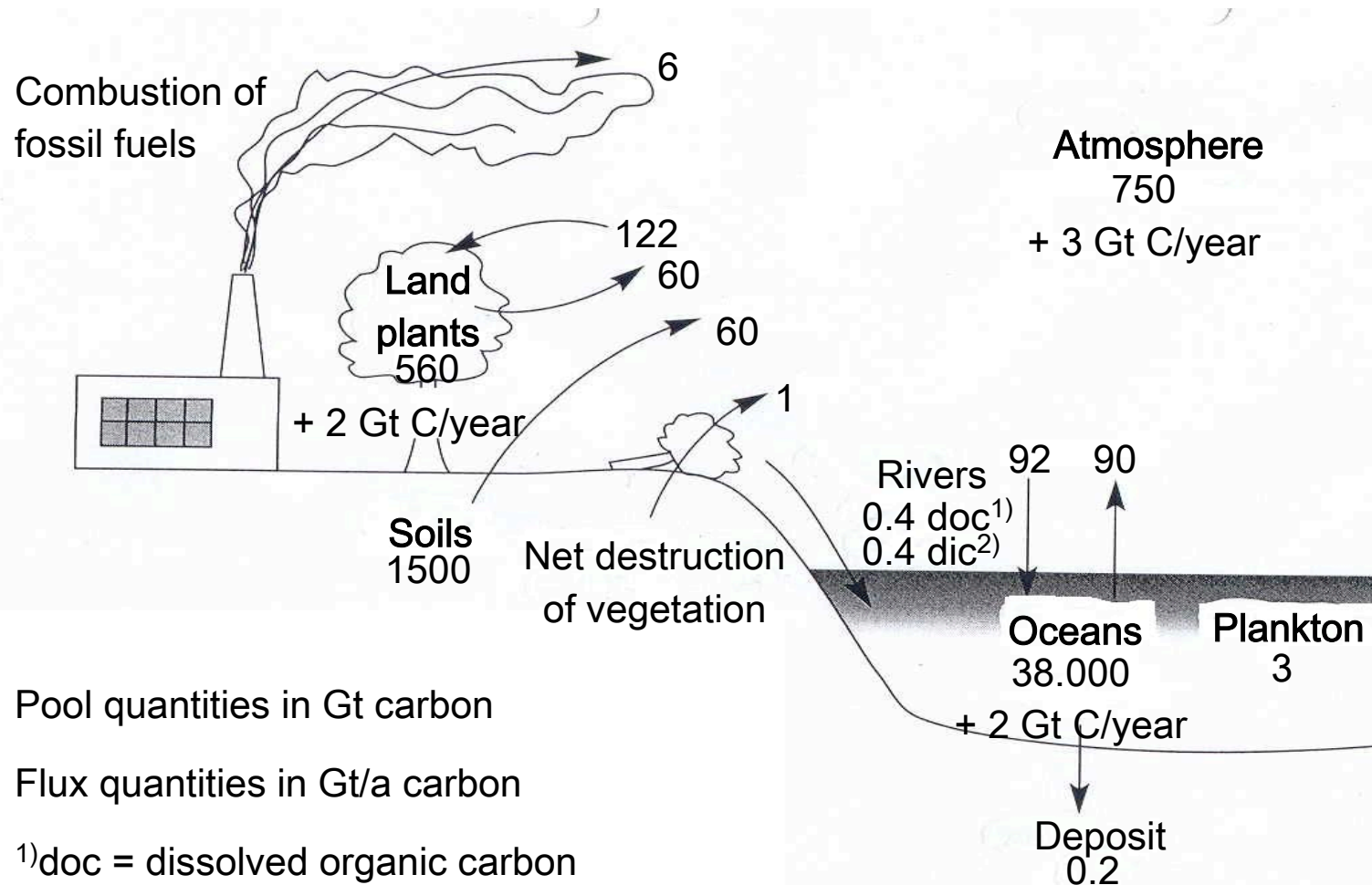




# Zusatznutzen der Biomasse zur regenerativen Energiegewinnung

- Landschaftsbegrünung, Landschaftspflege
- Vegetation als Lebensraum
- Luftreinhaltung, Staubbindung
- Schutz (Lawinen-, Steinschlag-, Staub-, Windschutz)
- Bodenbefestigung, Verhinderung von Bodenerosion
- Regen- und Grundwasserhaltung, Überschwemmungsschutz
- Möglichkeiten stofflicher Zwischennutzung (als Nahrungsmittel, Viehfutter, Baustoff)
- **CO<sub>2</sub>-Speichervermögen bis zur Verbrennung**
- **Kontinuierlicher Beschäftigungseffekt**

# Globaler Kohlenstoffkreislauf



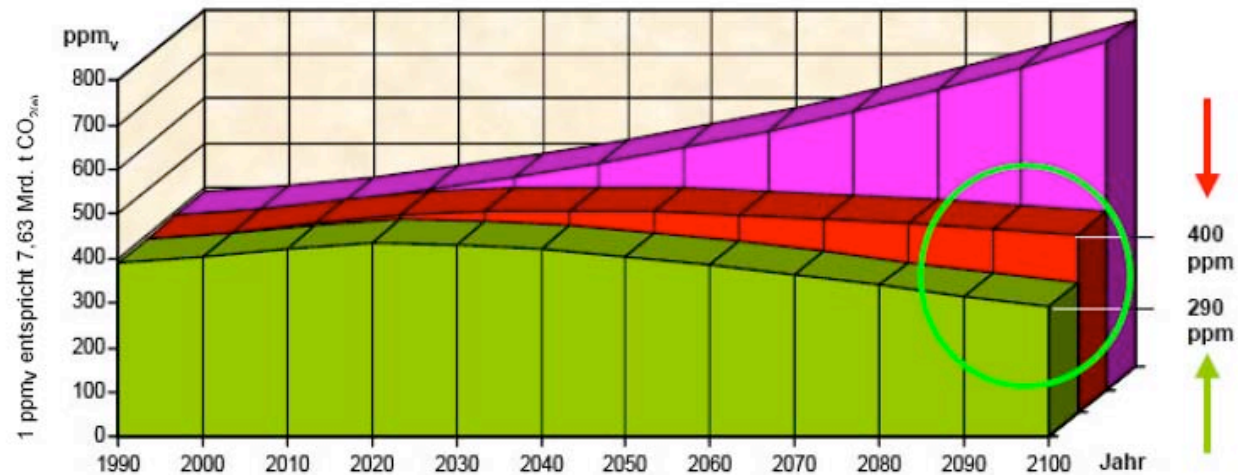
Pool quantities in Gt carbon

Flux quantities in Gt/a carbon

<sup>1)</sup>doc = dissolved organic carbon

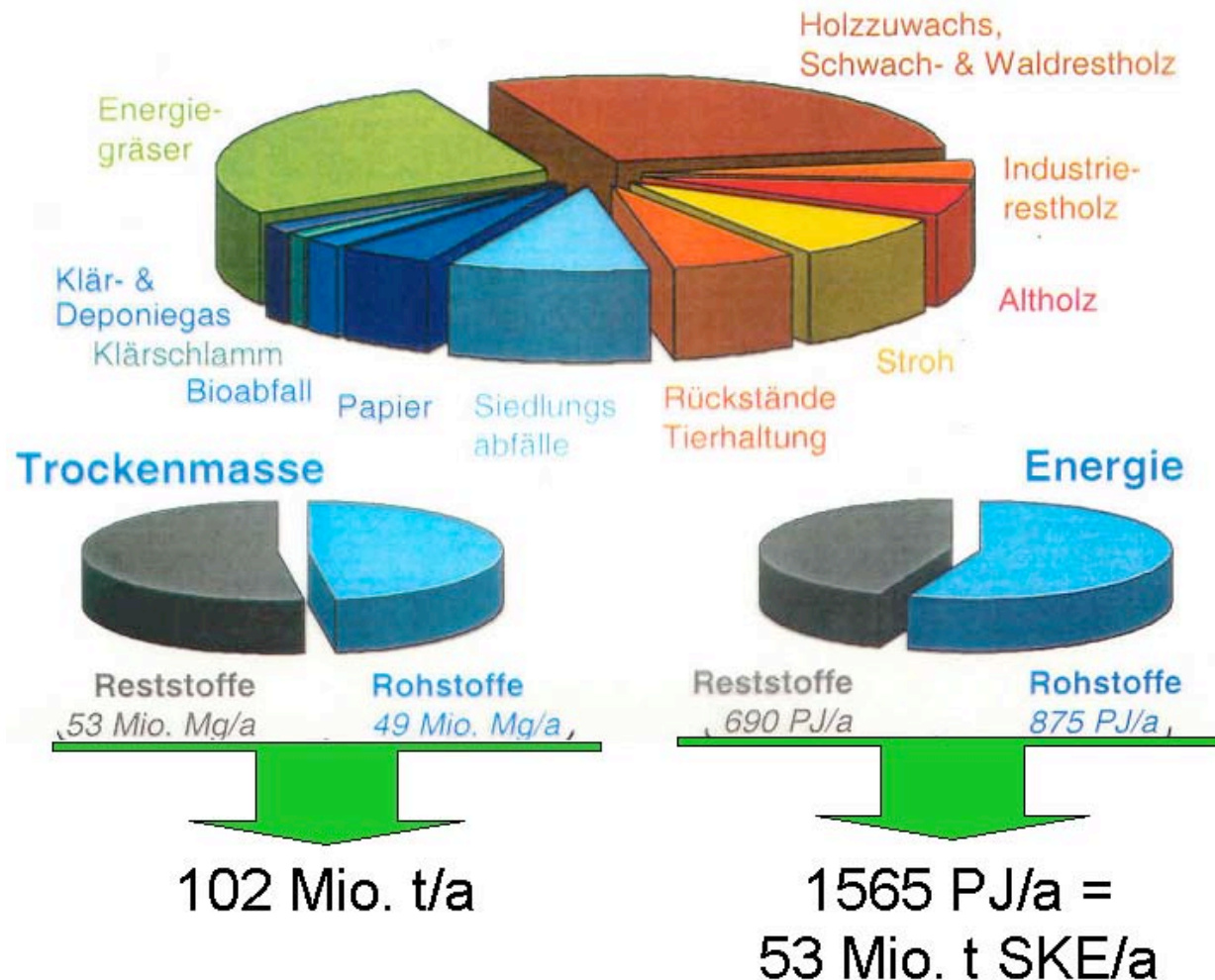
<sup>2)</sup>dic = dissolved inorganic carbon

# Szenario der atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Konzentration



- fiktive ungebremste Entwicklung (jedes Jahrzehnt gleiche Steigerung wie von 2000 auf 2010)
- Entwicklung bei Emissionsreduktion gemäß UBA-Vorschlag
- UBA-Vorschlag plus Aufforstung von 0,1 bzw. 0,2 Mio. km<sup>2</sup>/a über 50 Jahre (benötigte Gesamtfläche 5 bzw. 10 Mio. km<sup>2</sup>; C-Einbindung 5,5 bzw. 2,7 tC/(ha\*a)

# Technische Energiepotentiale der Biomasse in D



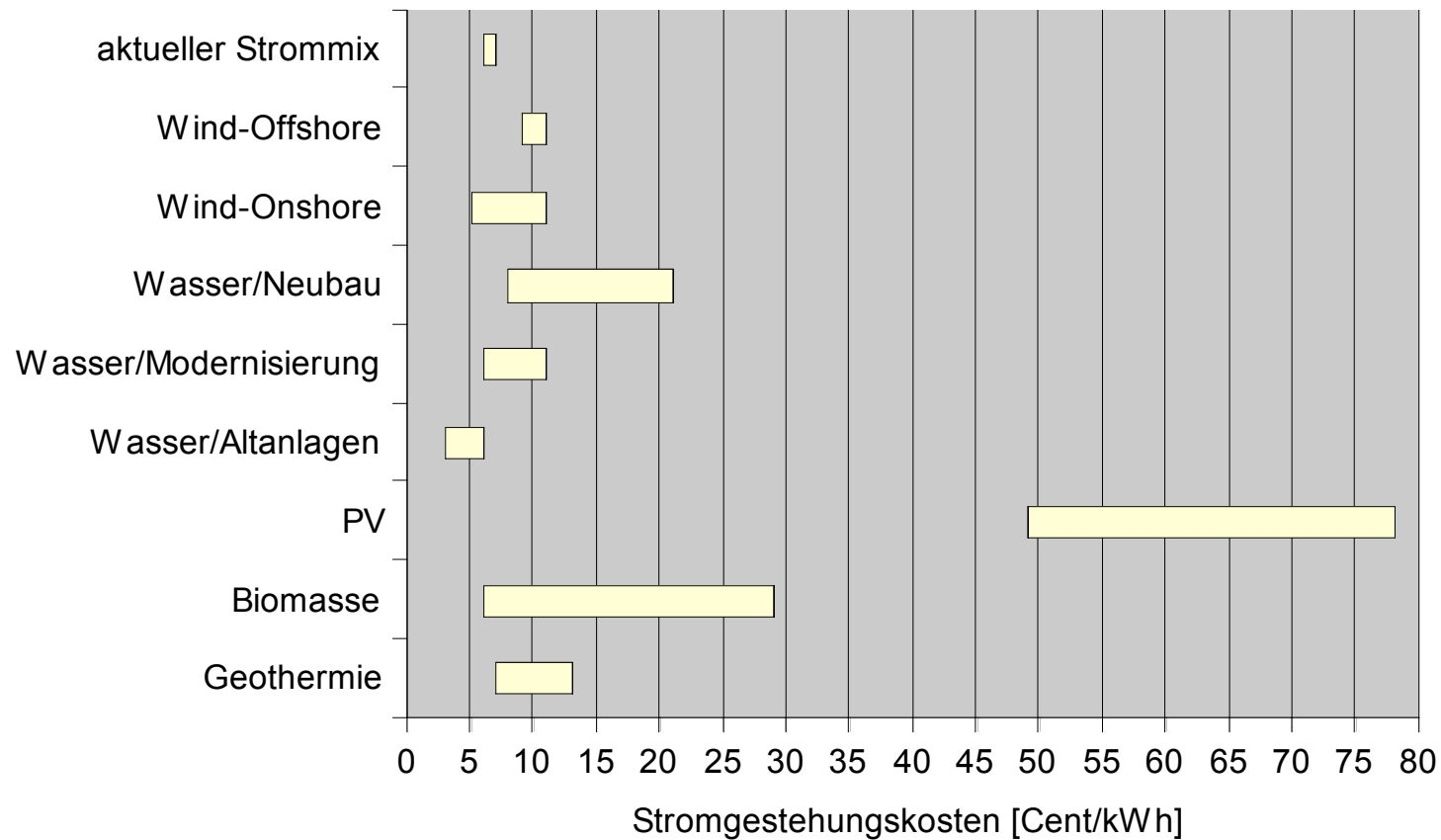


# Potential von Holz als Energieträger in Deutschland

- Aktueller jährlicher Zuwachs: 85 Mio. m<sup>3</sup> Vfm<sup>1)</sup>
- Aktuelle jährliche Nutzung: 68,7 Mio. m<sup>3</sup> Vfm<sup>1)</sup>
- Ungenutzt bleiben 16,3 Mio. m<sup>3</sup> Vfm<sup>1)</sup>
- Heizwert von Holz: ca. 8,1 GJ/m<sup>3</sup> Vfm<sup>1)</sup>
- Zusätzliches jährliches Potential 4 Mio. t SKE

1) Vfm = Vorratsfestmeter (incl. Rinde)

# Stromgestehungskosten verschiedener Energieumwandlungen



# Gründe für eine Vorreiterrolle der internationalen Lebensmittelindustrie für Biomasse-Brennstoffe

- Auch Lebensmittel sind Biomasse.
- Die Verarbeitungsverfahren von Biomassebrennstoffen und Lebensmitteln sind häufig ähnlich, manchmal identisch.
- Landwirtschaft und Lebensmittelindustrie sind Verursacher großer organischer Abfallmassen, die in Brennstoffe umgewandelt werden können.
- Vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern schafft die Erzeugung von Biomassebrennstoffen zusätzliche Kaufkraft, von der der Absatz industrieller Lebensmittel und Getränke überproportional profitieren wird.