

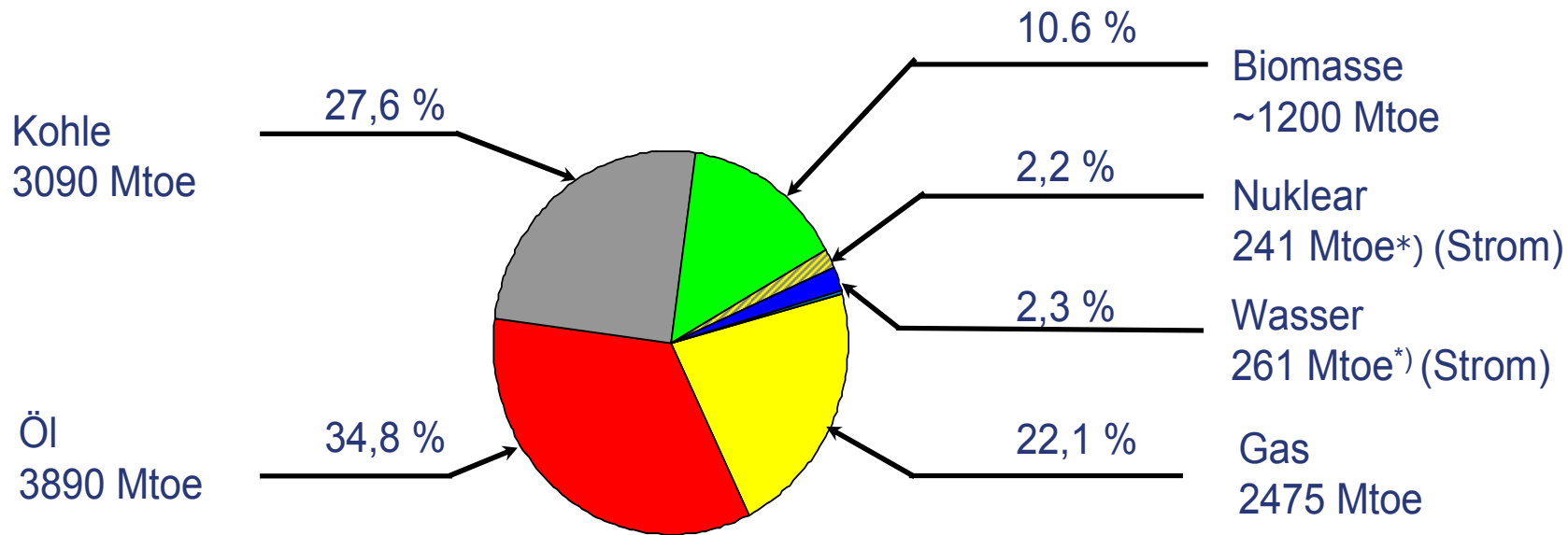
Verknappung konventioneller Ressourcen – Ausbaugeschwindigkeiten Erneuerbare Energien

Die Energiekrise und der Ausweg ins **Solarzeitalter**

Erfurt 8.10.2008

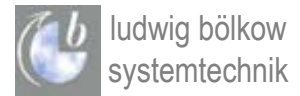
Hans-Josef Fell
Mitglied Deutscher Bundestag

Weltenergieverbrauch 2006

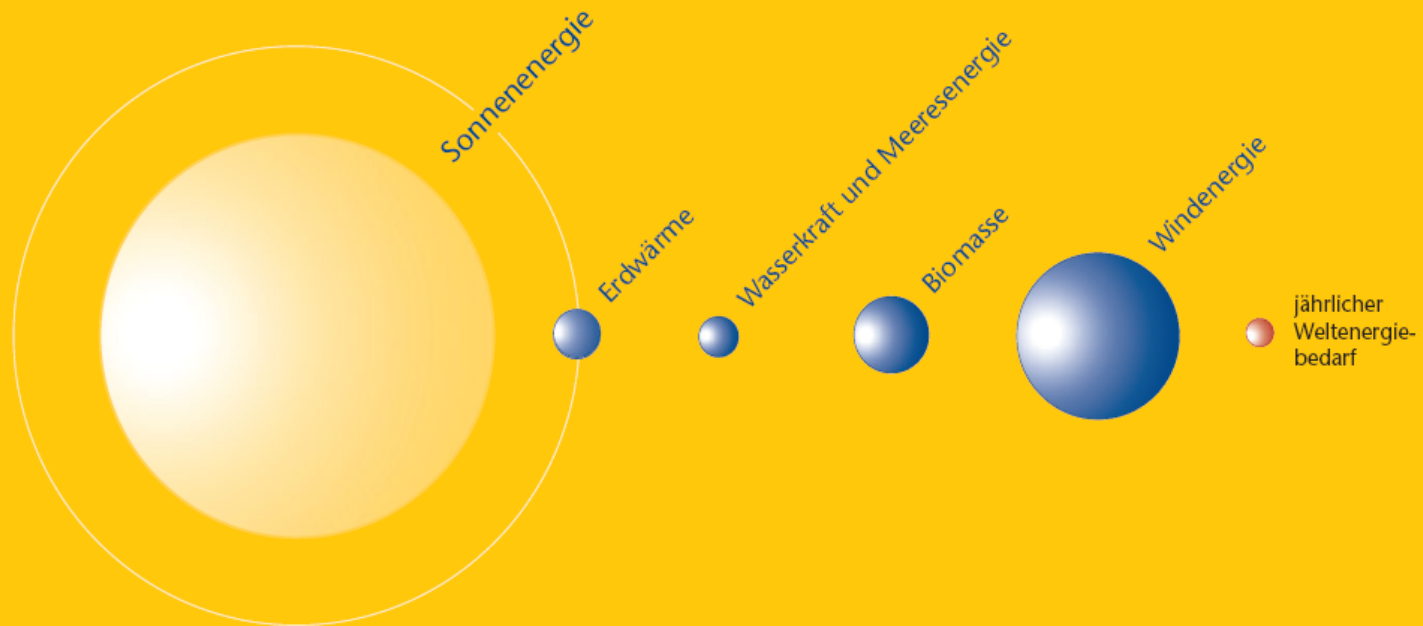


1 Mtoe = 1 Mio Tonnen Öläquivalent
 7,1 Mio Barrel Öläquivalent (Mboe)
 11,6 Terawattstunden (TWh)
 1,3 Gigawattjahre (GWh)
 41,8 Petajoule (PJ)

*) bei Umrechnung in Primärenergie erhöht sich der Beitrag von Kernenergie auf 635 Mtoe und von Wasserkraft auf 688 Mtoe

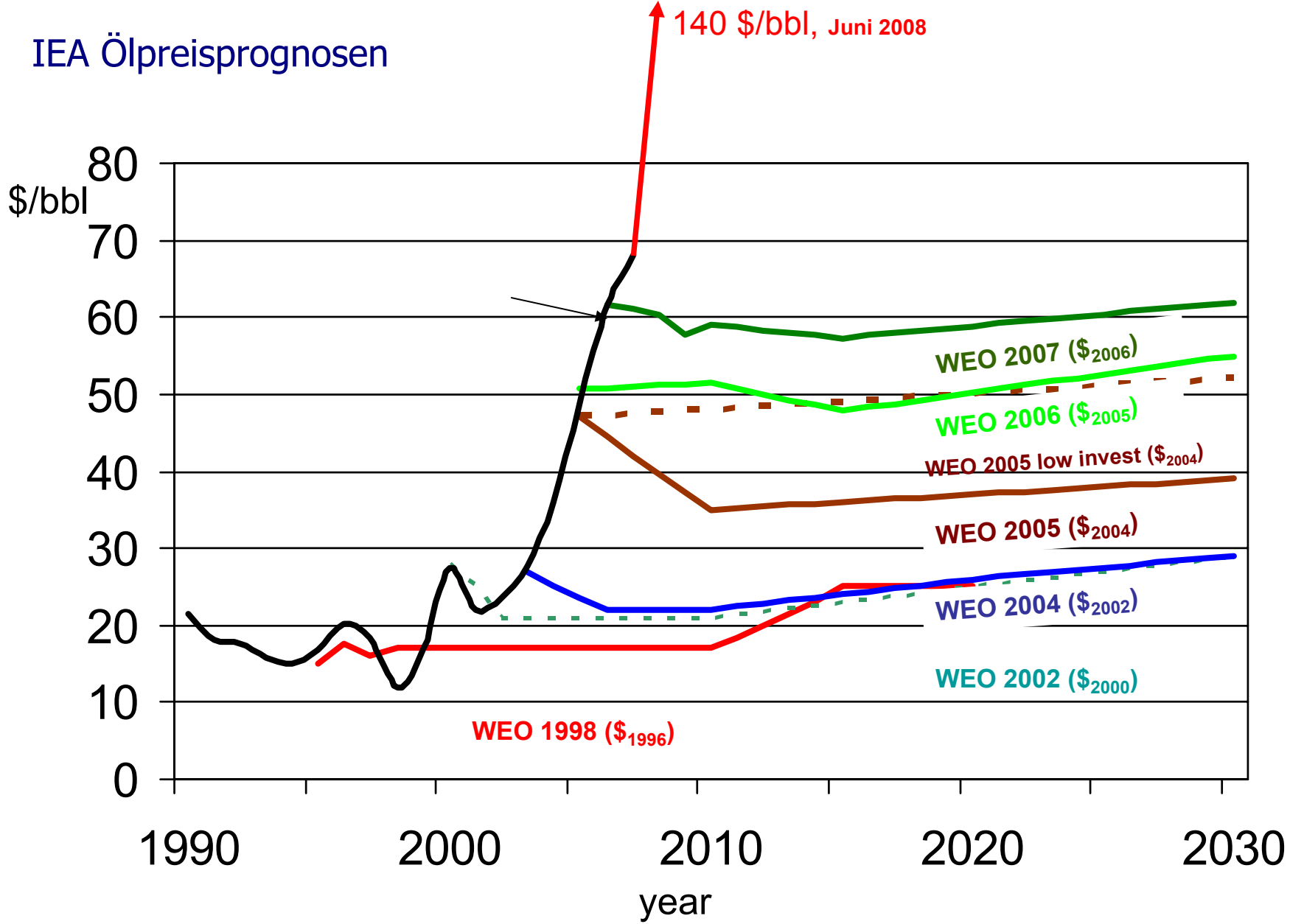


Potenzielle Erneuerbare Energien und Weltenergiebedarf (pro Jahr)

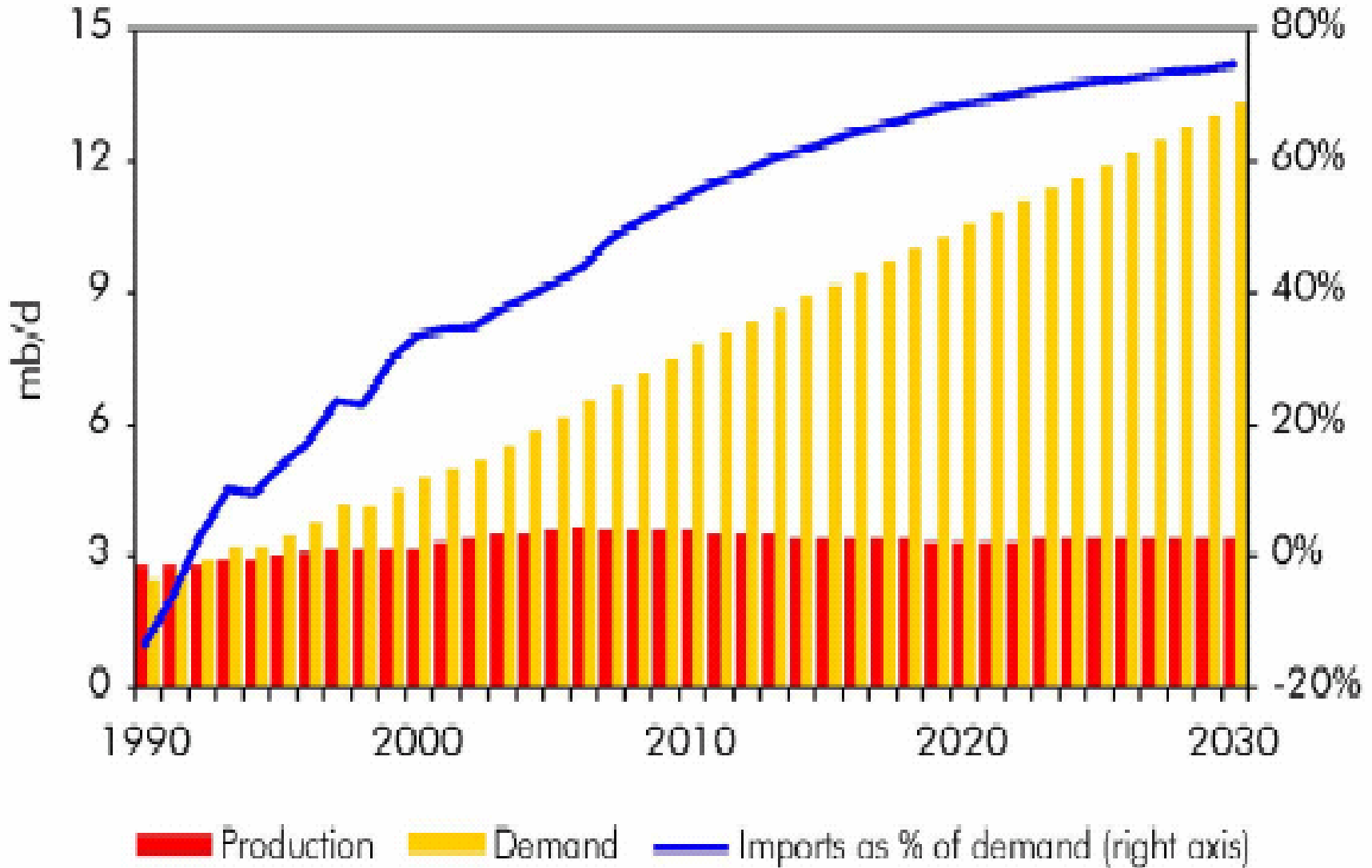


© ForschungsVerbund Sonnenenergie

IEA Ölpreisprognosen

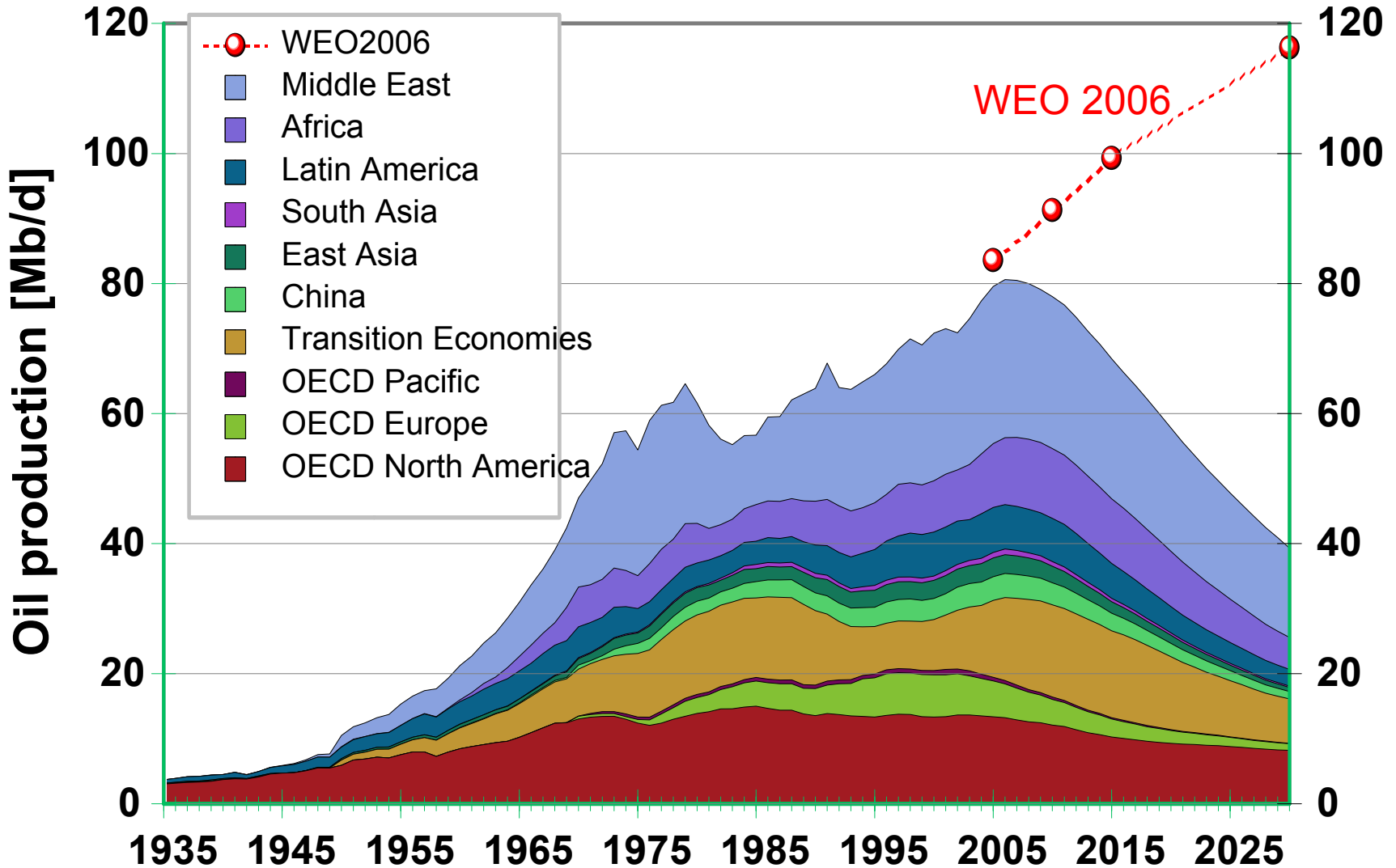


Ausblick: Ölversorgung in China

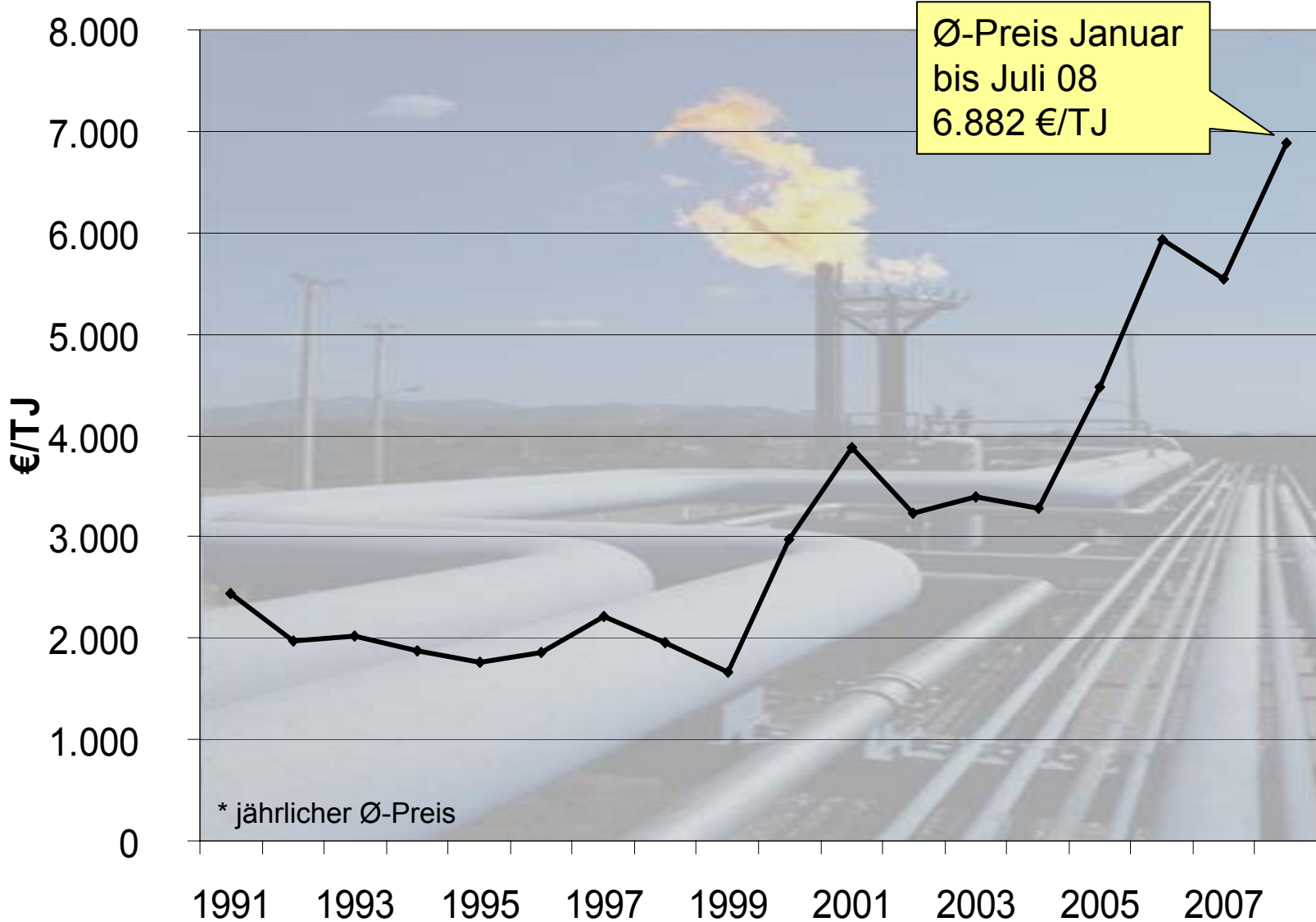


Weltweite Erdölförderung

Quelle: Energy Watch Group



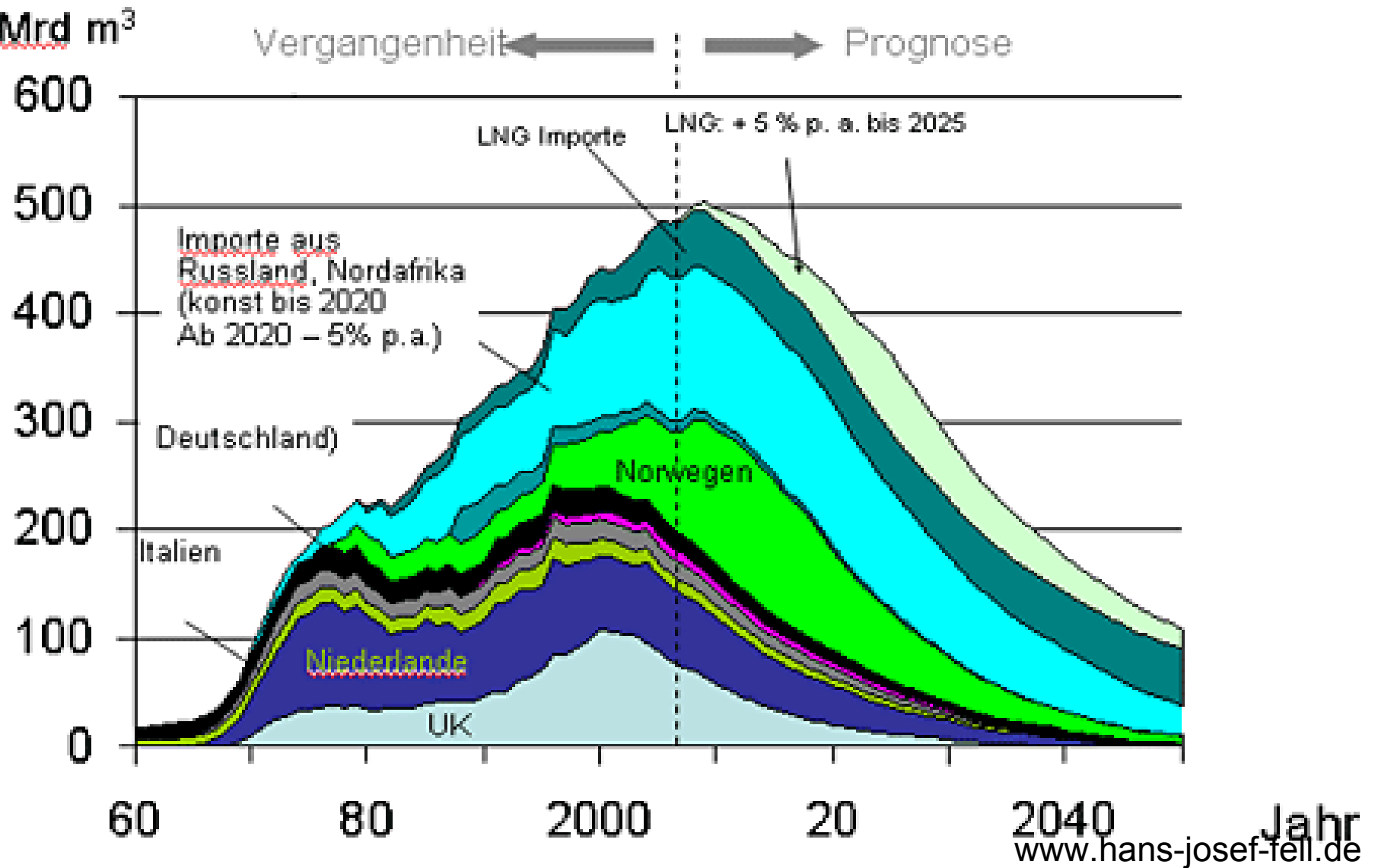
Entwicklung des Erdgaspreises* am Grenzübergang



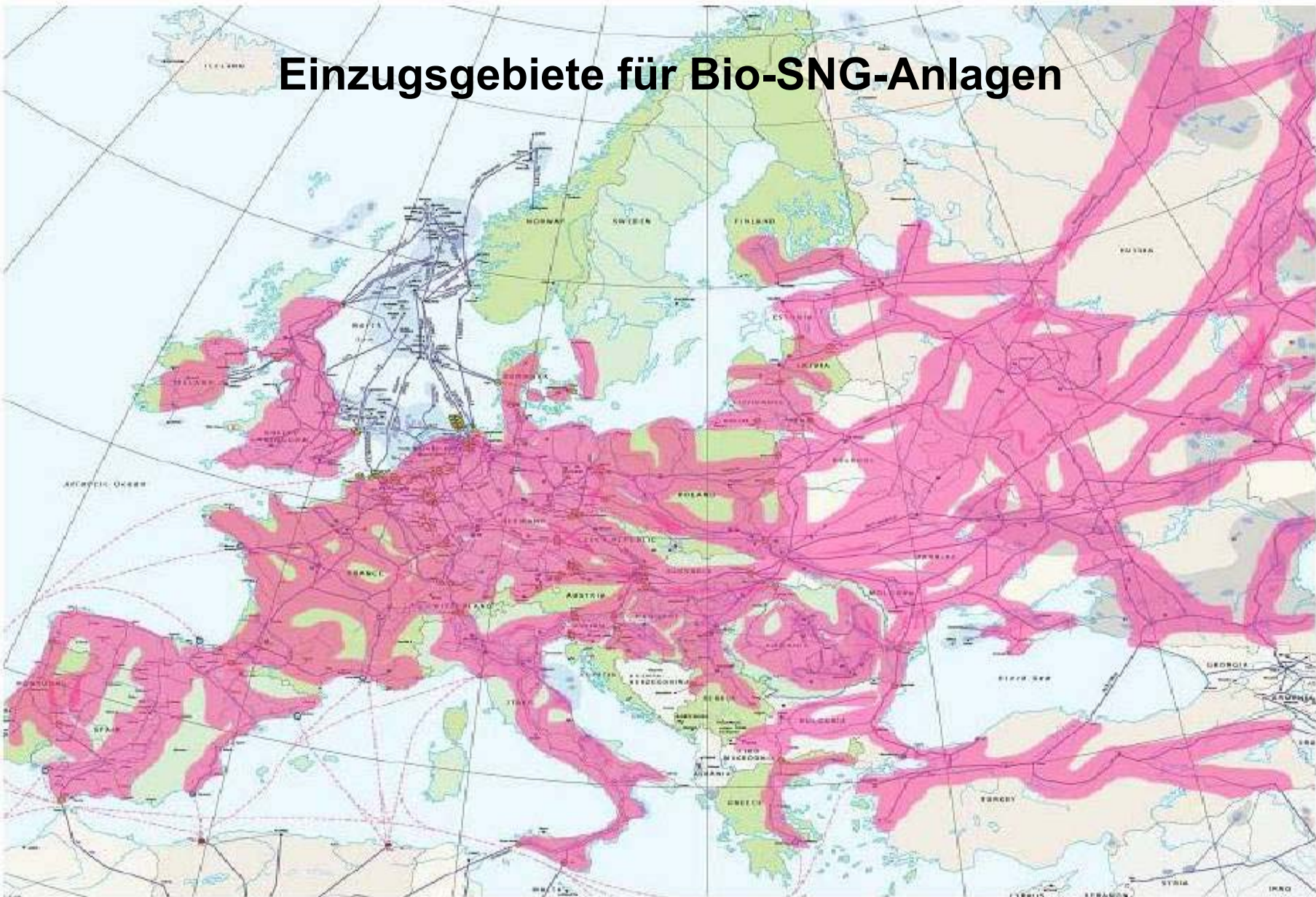
* jährlicher Ø-Preis

Quelle: <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/Energiestatistiken/gasstatistiken.html>, Zugriff: 18.09.08

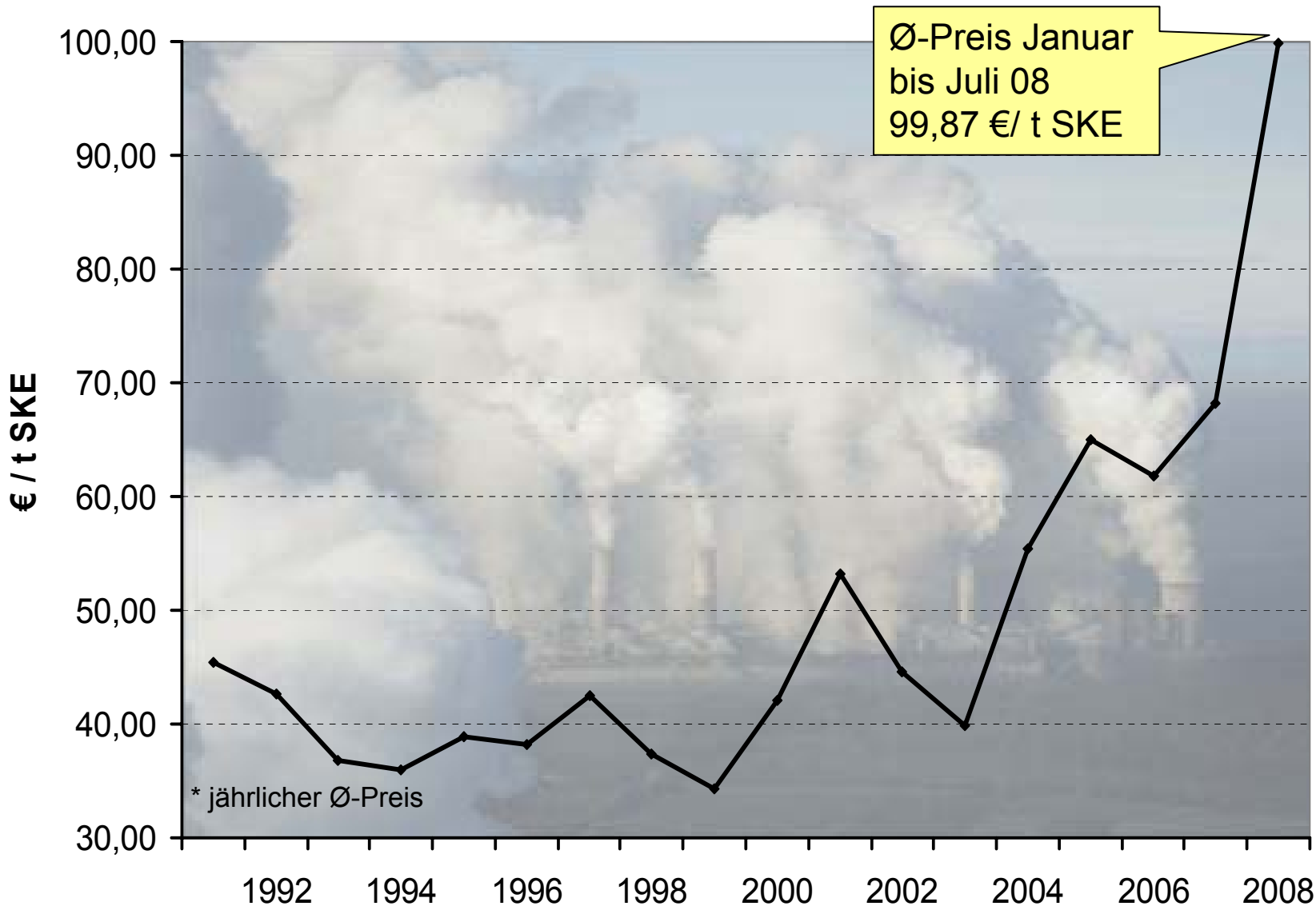
Europas Erdgasförderung



Einzugsgebiete für Bio-SNG-Anlagen

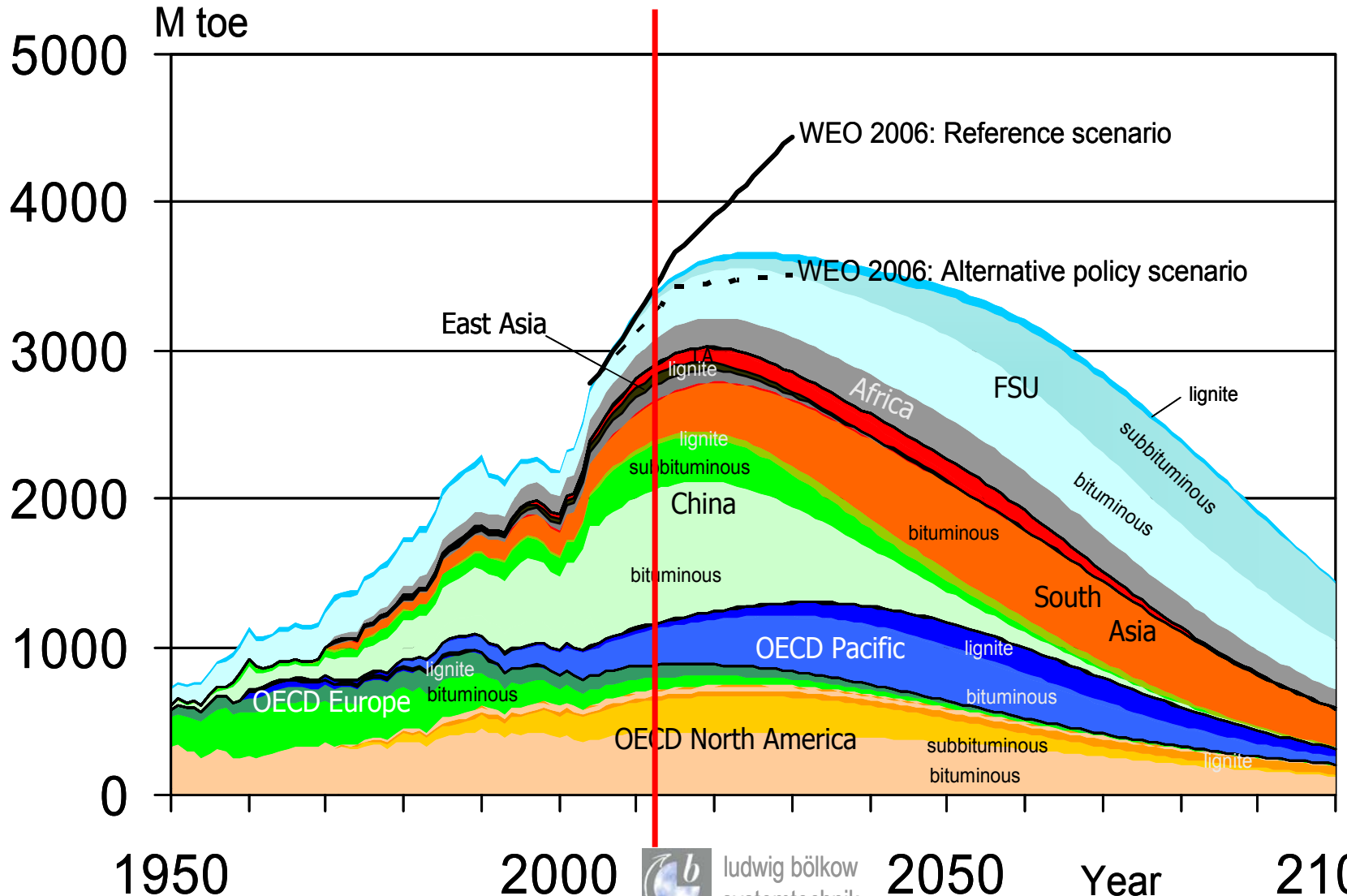


Preisentwicklung* für Importsteinkohle (frei deutsche Grenze)



Quelle: <http://www.bafa.de/bafa/de/energie/steinkohle/statistiken/index.html>, Zugriff: 22.09.08

Welt: mögliche Kohleförderung



Quelle: Energy Watch Group 2006



ludwig bölkow
systemtechnik

www.hans-josef-fell.de

Neue Kohlekraftwerke werden nie wirtschaftlich gegenüber EE

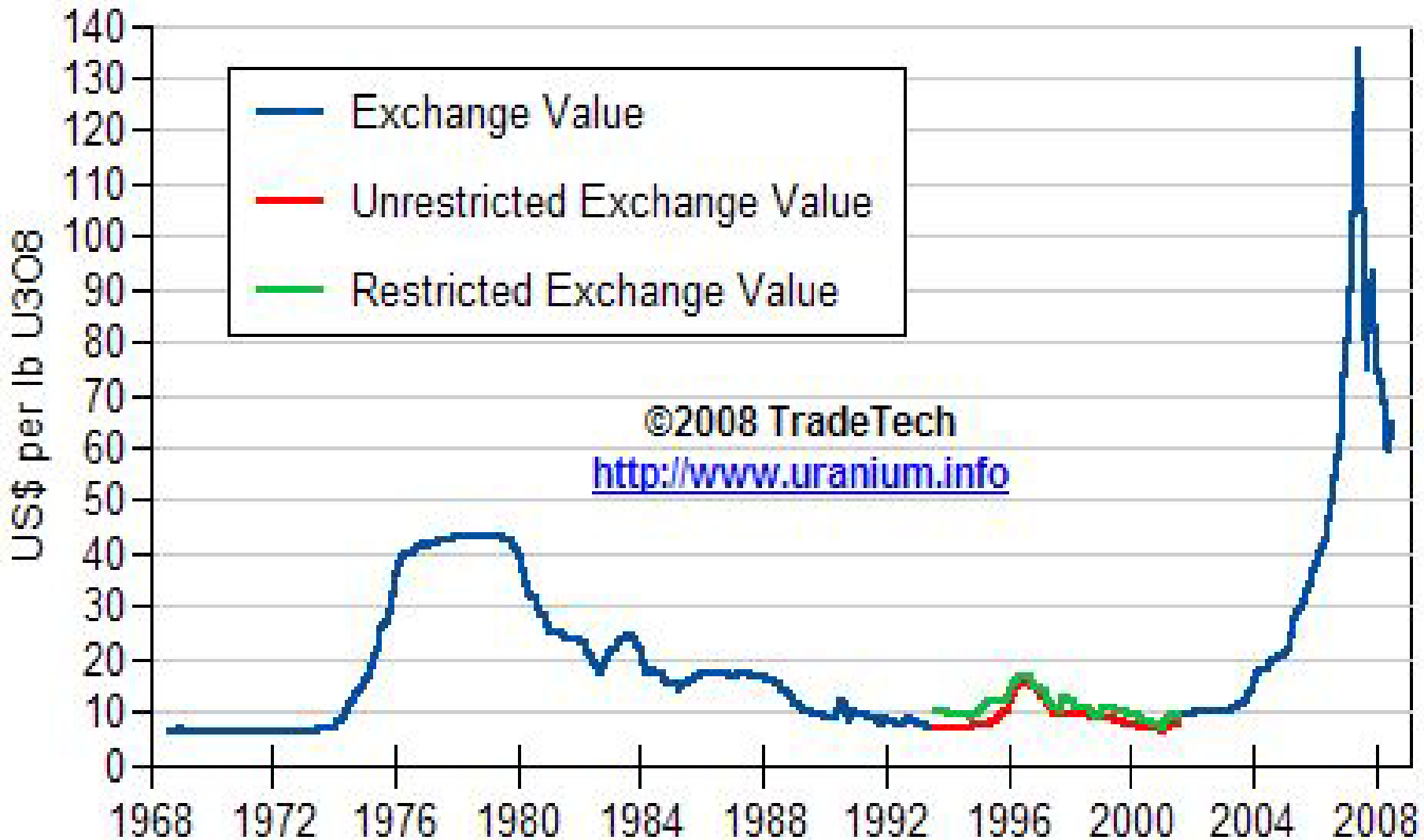
Kalkulierte Kosten: Betrieb und Investition Beispiel Brunsbüttel

- **Investition** ist mit 1800 € pro kW für 2010 viel zu niedrig angesetzt
Kosten sind gestiegen von 890 € in 2005 auf 1500 in 2007:
2010 sind daher 2100 € pro kW zu erwarten!
- **Kohlepreise:** Kalkuliert werden 2 Cent/kWh ab 2010 steigend bis 2,5 Cent/kWh für 2040 !!!
Heute am Spotmarkt aus Südafrika: 3,3 Cent/kWh
- **CO2 Zertifikatspreise:** kalkuliert 30 €/to CO2
EU-Kommission: ab 2013: 70 €/to

Ein neues Windrad produziert mit 7 Cent/kWh

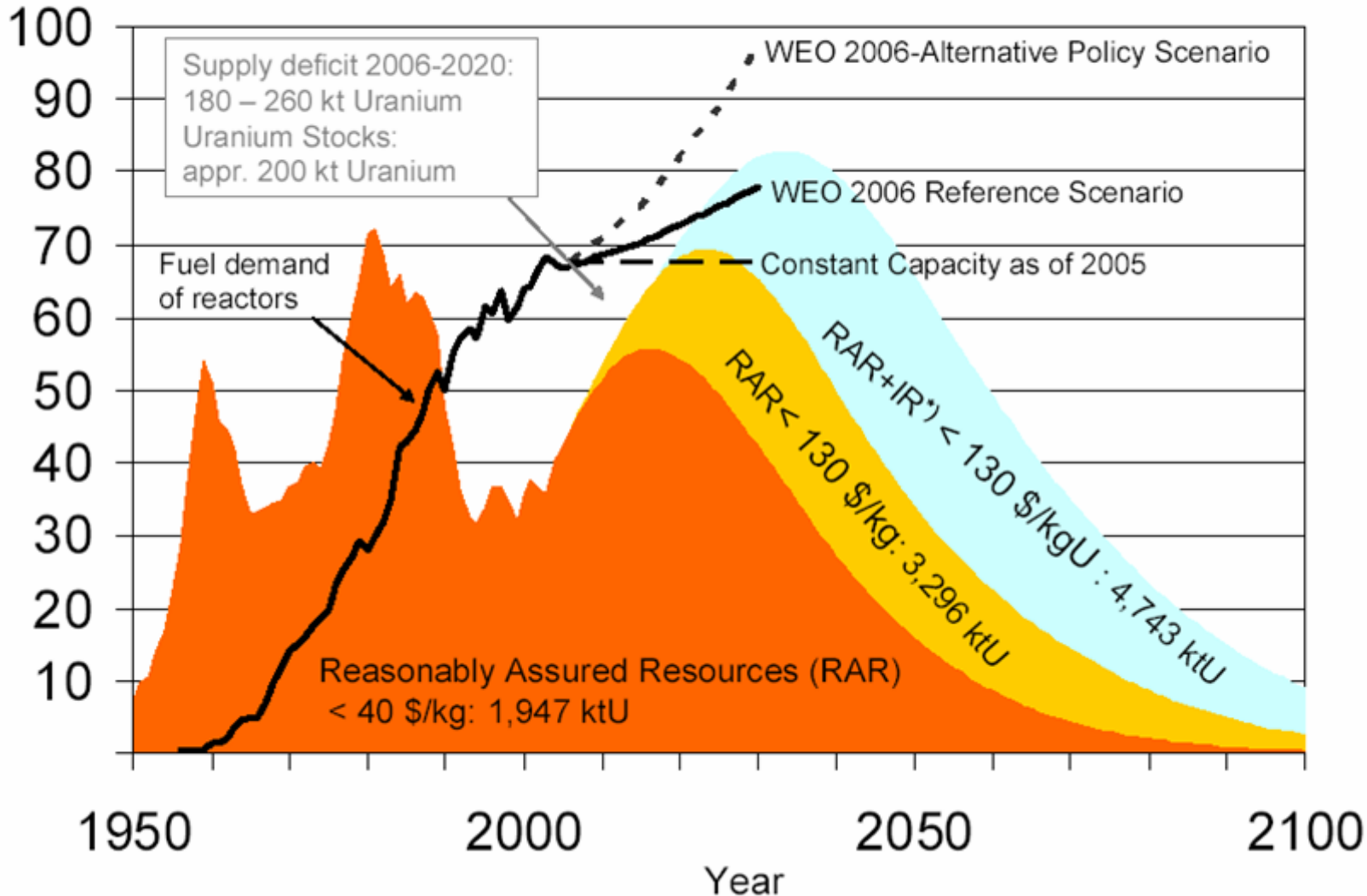
Ein neues Kohlekraftwerk produziert heute bereits teurer

Uranpreis Entwicklung



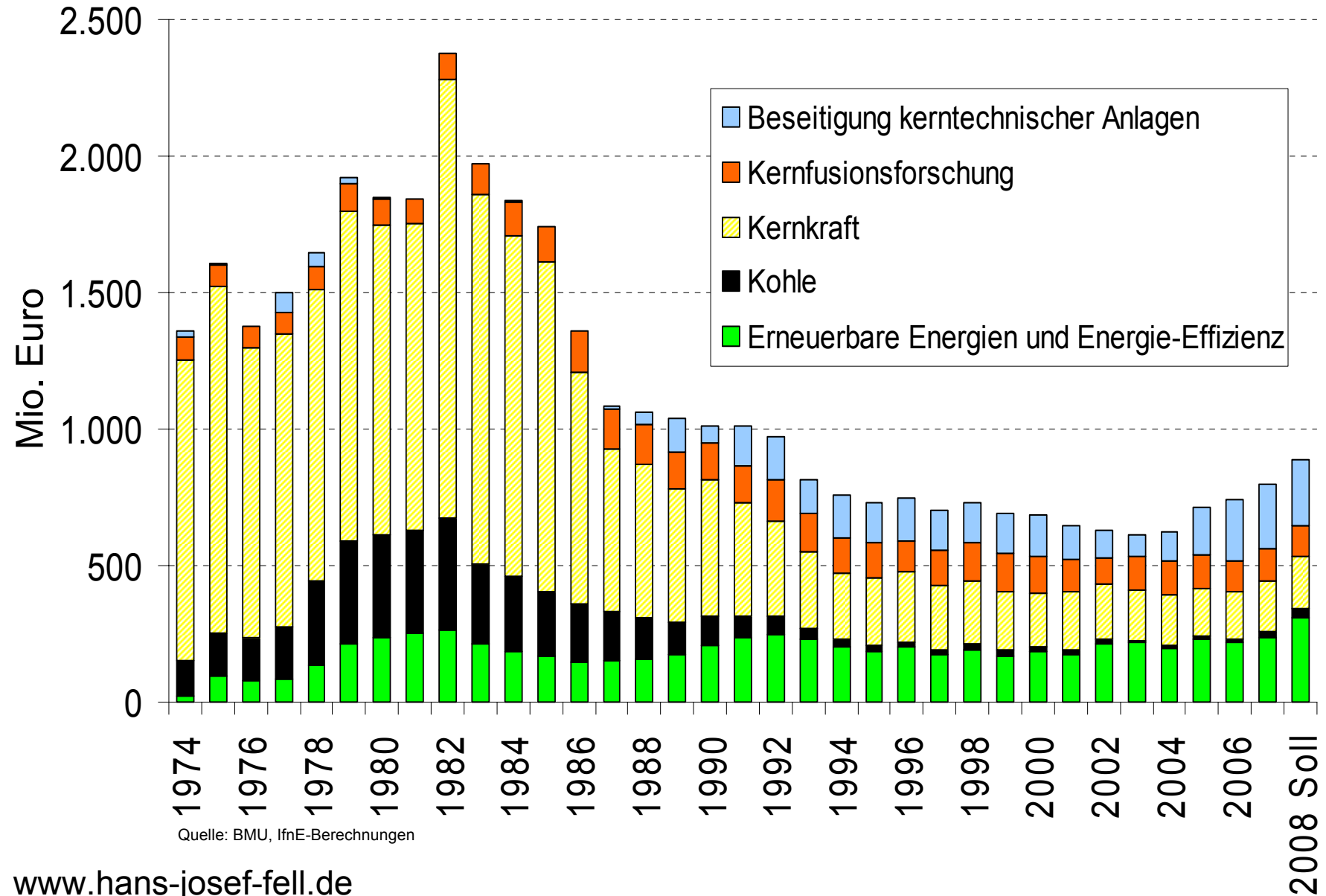
Uranium demand according to IEA scenarios and possible supply from known resources

kt Uranium



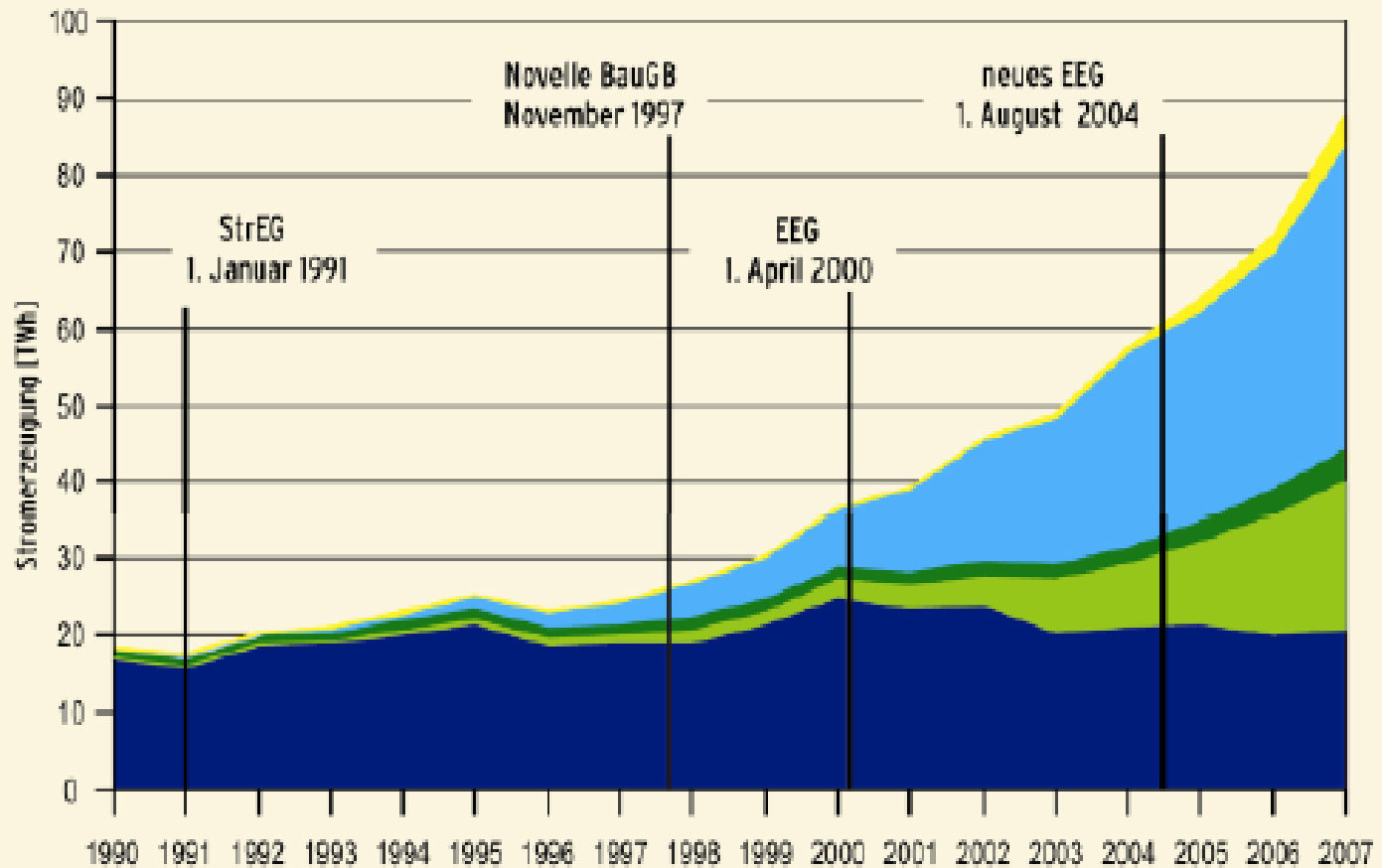
*) IR = Inferred Resources

Forschungsausgaben des Bundes für Energie



Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland

- Photovoltaik
- Windenergie
- biogener Anteil des Abfalls
- Biomasse
- Wasserkraft



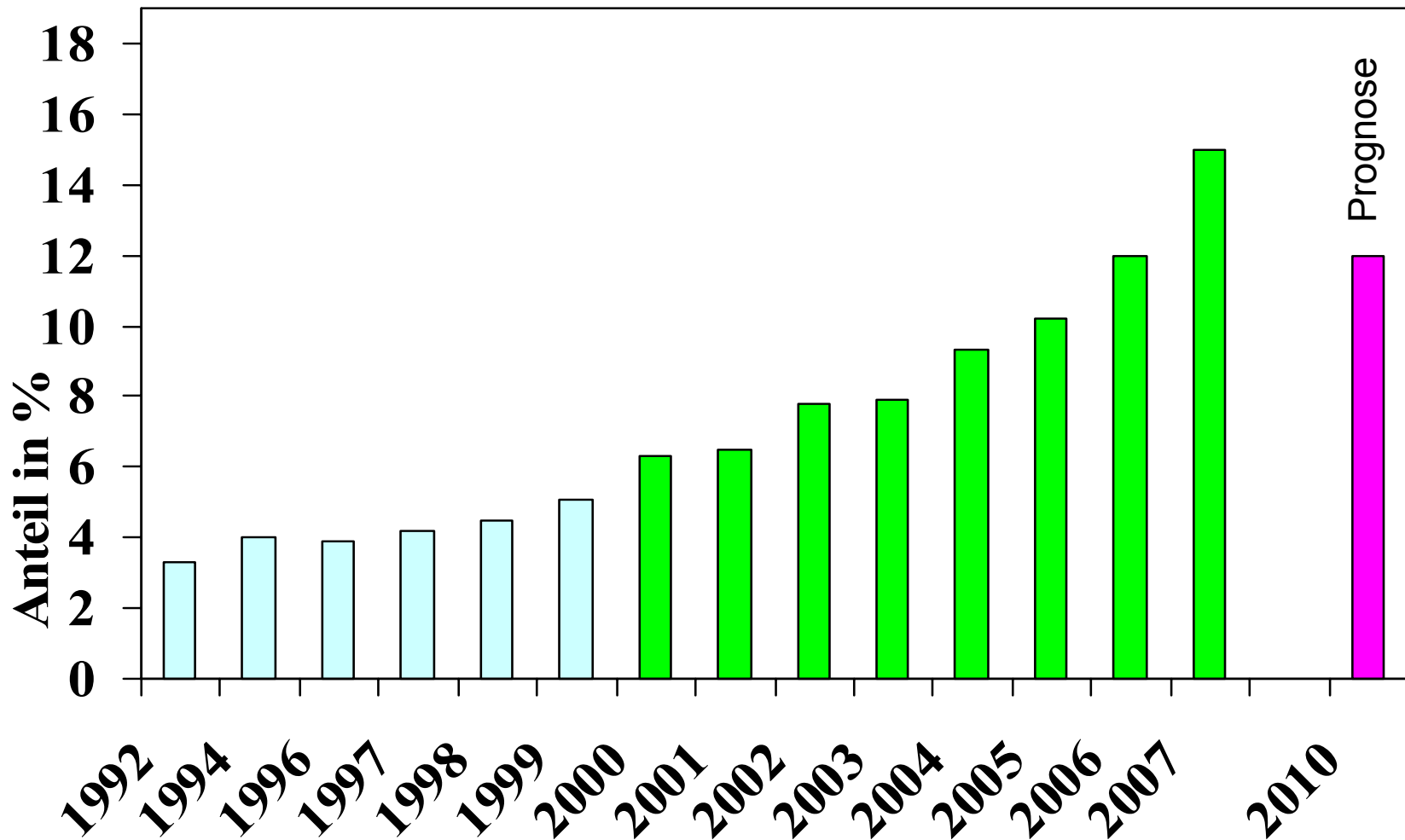
StrEG Stromeinspeisungsgesetz

BauGB Baugesetzbuch

Geothermische Stromerzeugung auf Grund geringer Strommengen nicht dargestellt

Quelle: BMU-Publikation „Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung“, KI III 1, Stand Juni 2008

Anteil des Stroms aus Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch

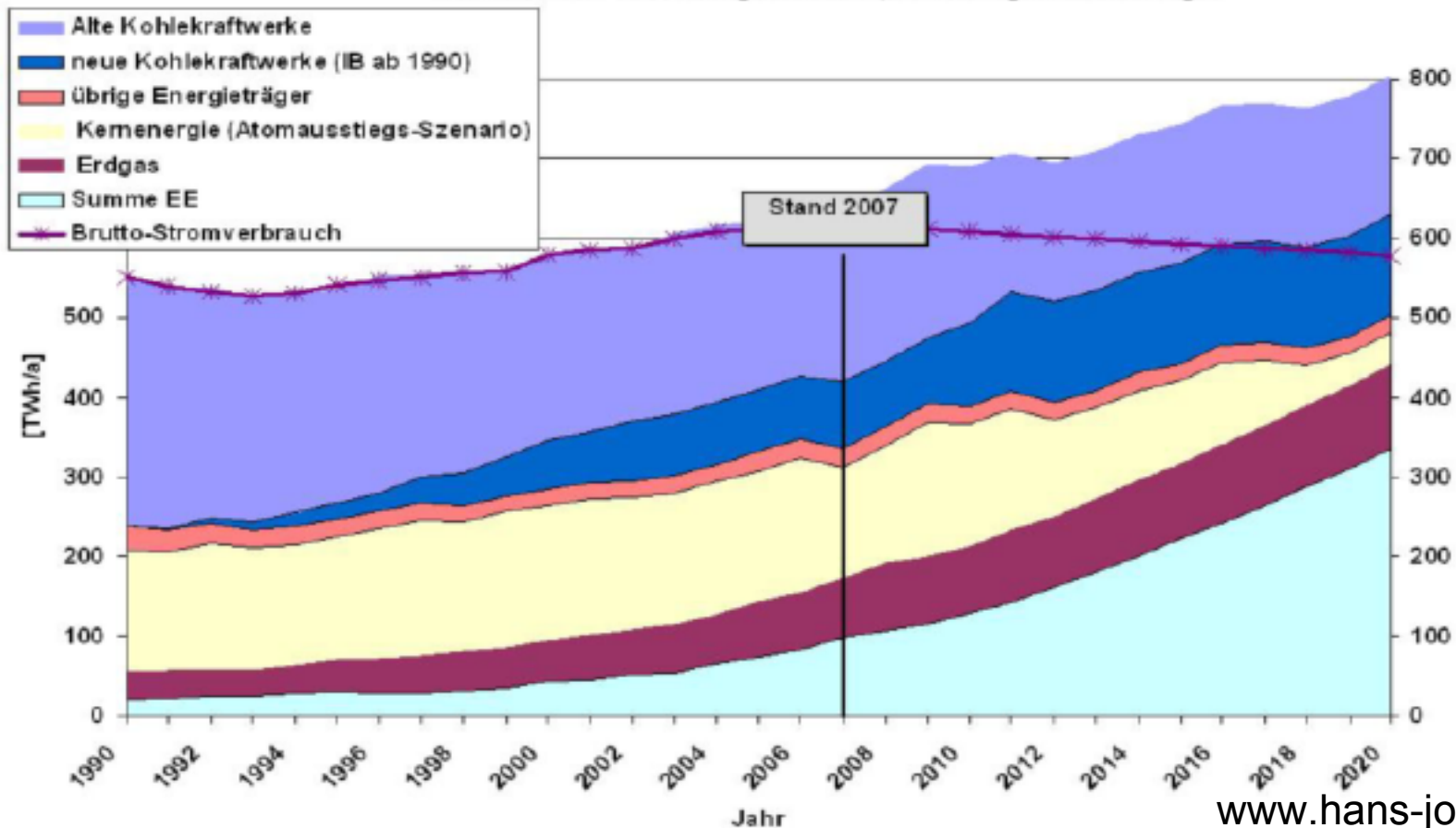


JUWI-Studie:

Bis 2020: Atomausstieg ohne neue Kohlekraft ist mit 60% EE möglich

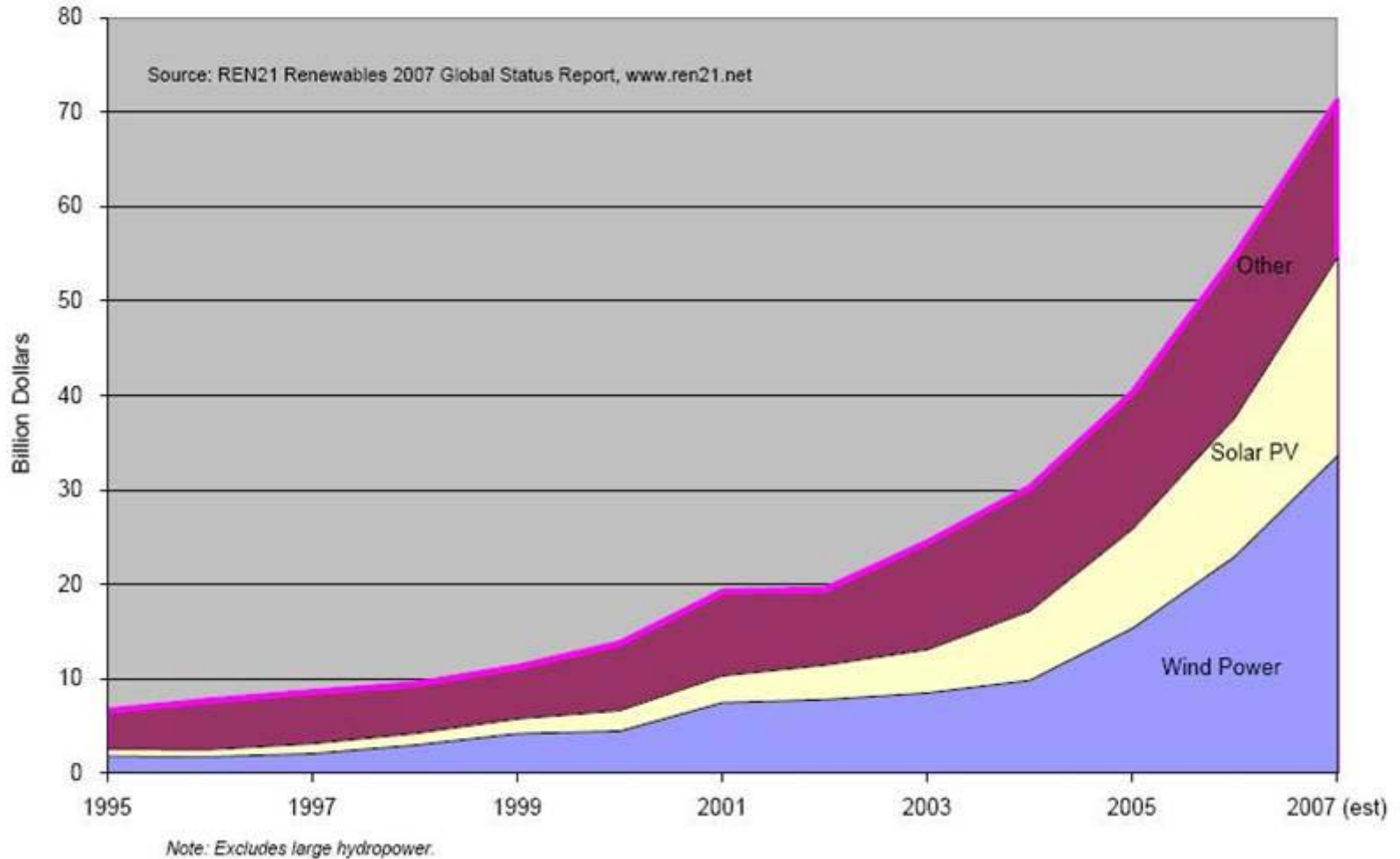
Brutto-Stromerzeugung (bis 2020 juwi)

Quelle: bis 2007 BMWi Energiestatistiken; ab 2008 eigene Berechnungen



Weltweites Investment in EE

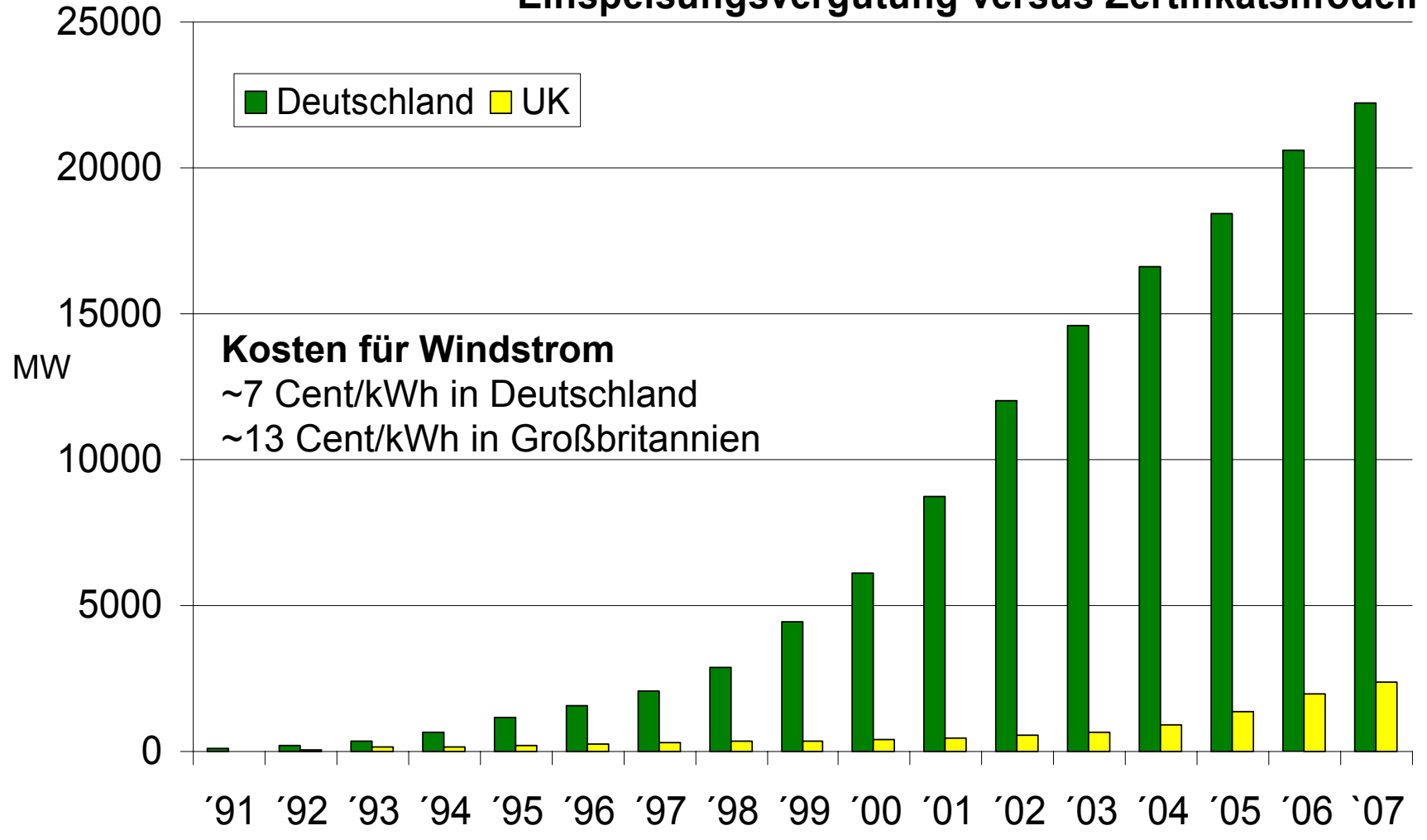
Figure 11. Annual Investment in New Renewable Energy Capacity, 1995–2007



Windenergie – Wachstum & Kosten

Deutschland - Großbritannien

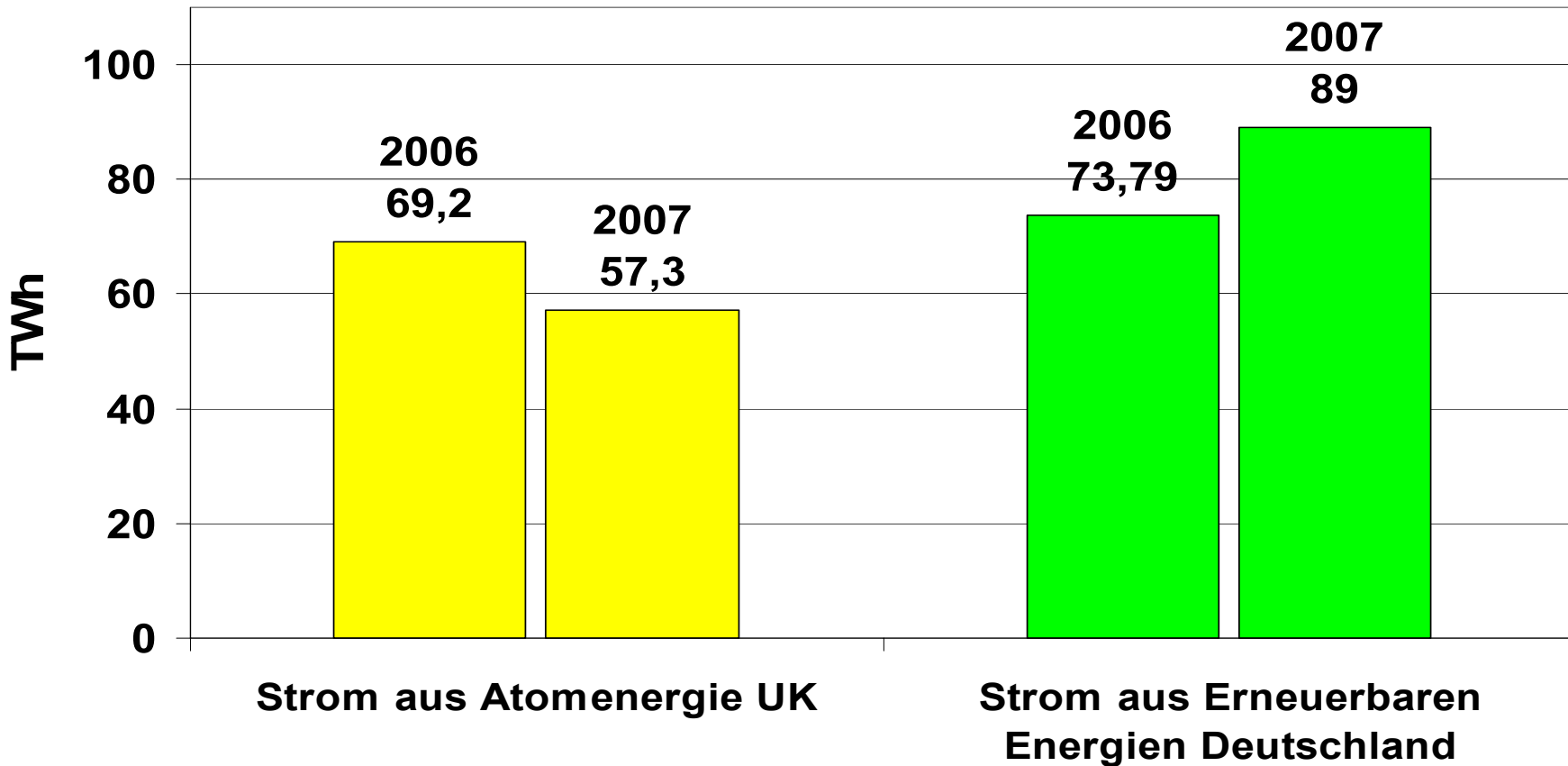
Einspeisungsvergütung versus Zertifikatsmodell



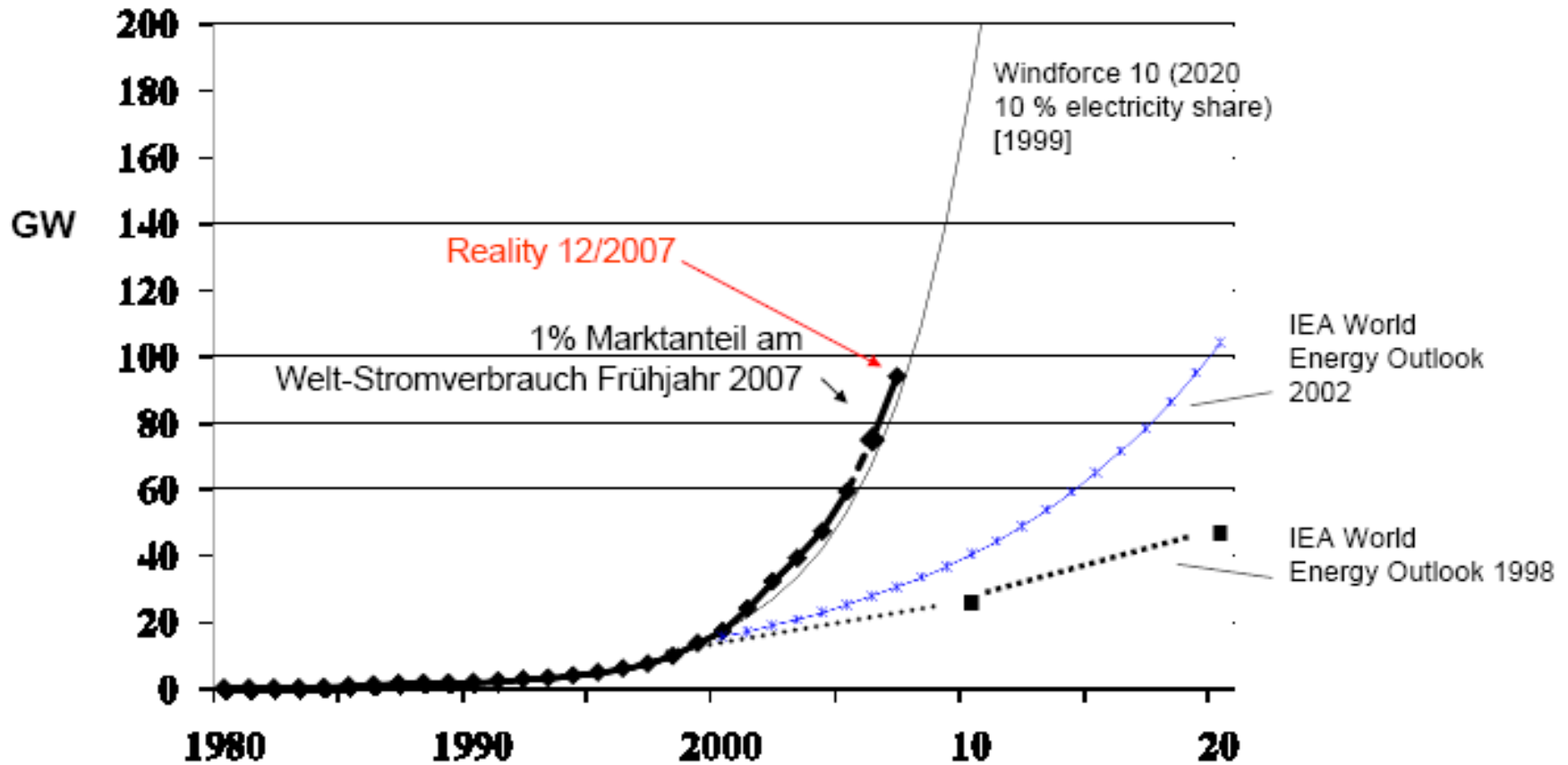
Quelle: <http://www.ewea.org> & Hans-Josef Fell

Jahre

Vergleich : Erneuerbare Energien in Deutschland und Atomenergie im UK



IEA: Prognosen und Wirklichkeit



Quelle: Rechsteiner

Solarthermische Spiegelkraftwerke



HOT-DRY-ROCK - Verfahren

Strom und Wärme aus heißem Tiefengestein

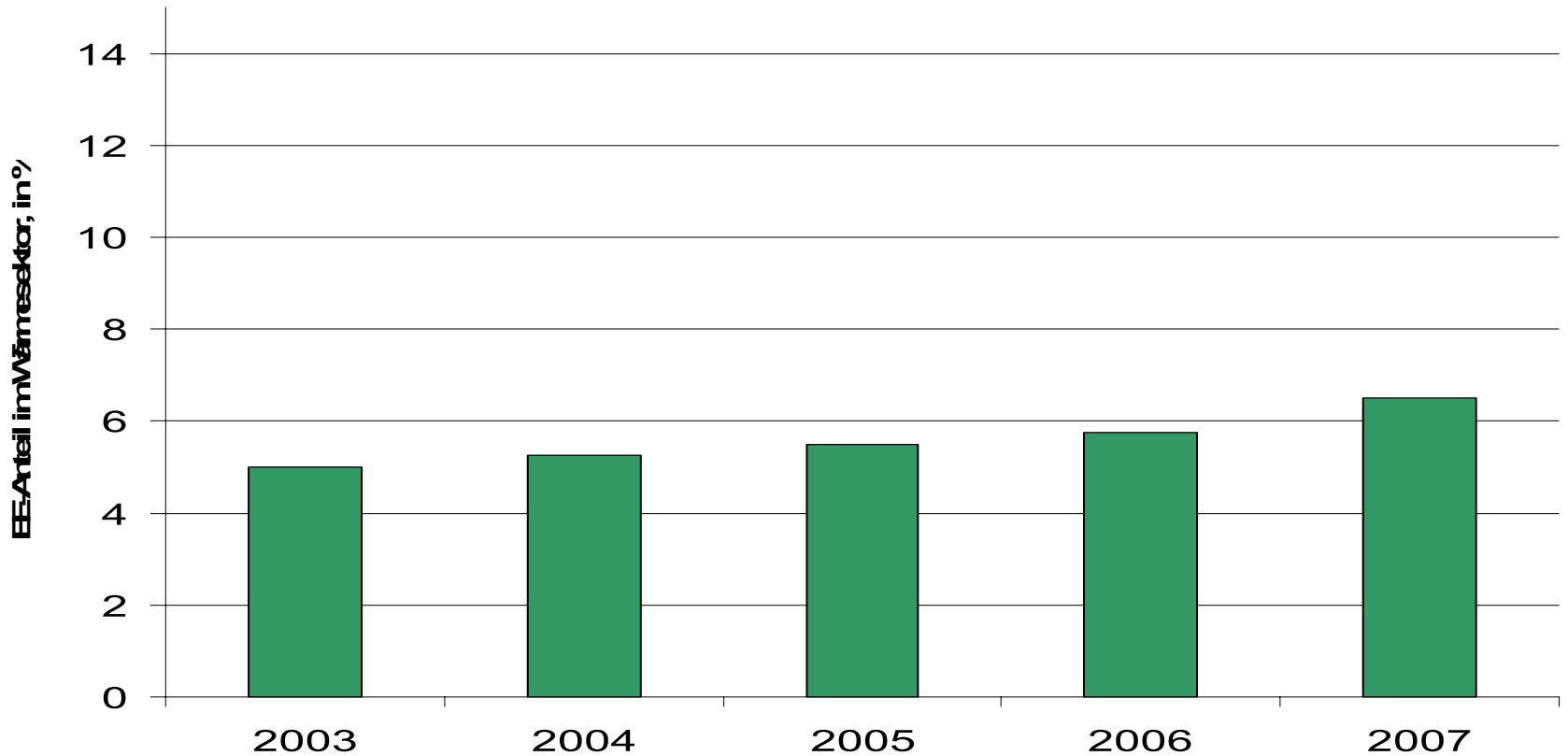


- ① Injektionspumpe
- ② Stimuliertes Klufsystem (Tiefe: ca. 4000-6000 m, T: ca. 200° C)
- ③ Produktionsbohrung
- ④ Wärmetauscher
- ⑤ Turbinenhaus
- ⑥ Kühlung
- ⑦ Hochtemperatur-Untergundspeicher für Überschußwärme
- ⑧ Beobachtungsbohrungen
- ⑨ Verbraucher Strom und Wärme

Meeresströmungskraftwerk -Seaflow



Wirkung des Marktanzreizprogramms für EE im Wärmebereich



Hans-Josef Fell mit seinem Solarauto im Solarpark Arnstein



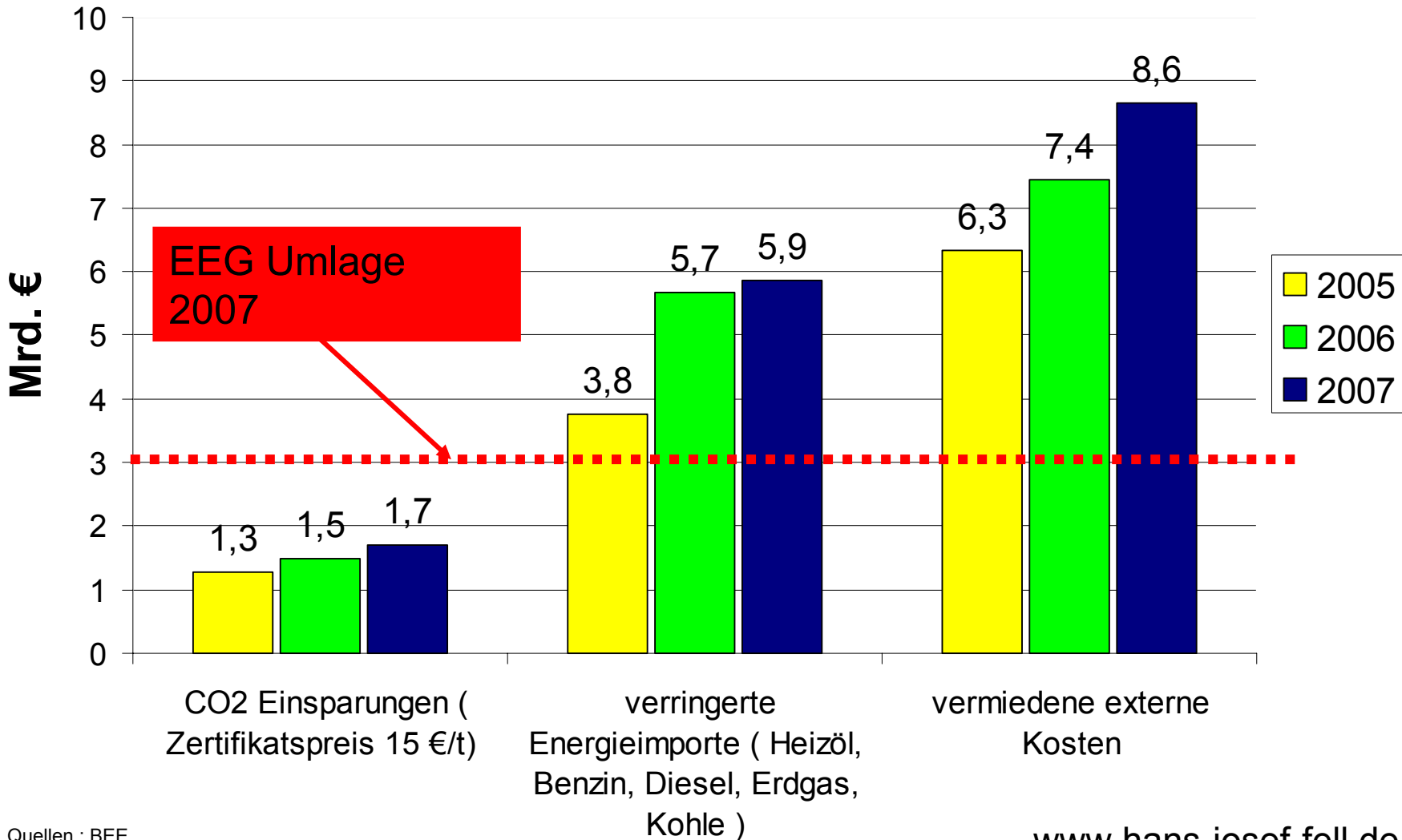
SkySails

Windenergie für die Hochseeschifffahrt mit Lenkdrachen



www.hans-josef-fell.de

Kostenvermeidung durch Erneuerbare Energien



Fazit

- Alle konventionellen Energieressourcen
 - Sind begrenzt
 - Werden heute schon knapp
 - Werden schnell immer teurer
- Alle Erneuerbare Energieressourcen
 - Sind faktisch unerschöpflich
 - Sehr hohe Wachstumsgeschwindigkeiten
 - Sind kostenlos (Ausnahme Biomasse)
 - Technikkosten sinken schnell

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

<http://www.hans-josef-fell.de>