
NEIN zu Kohlekraft – JA zu erneuerbaren Energien



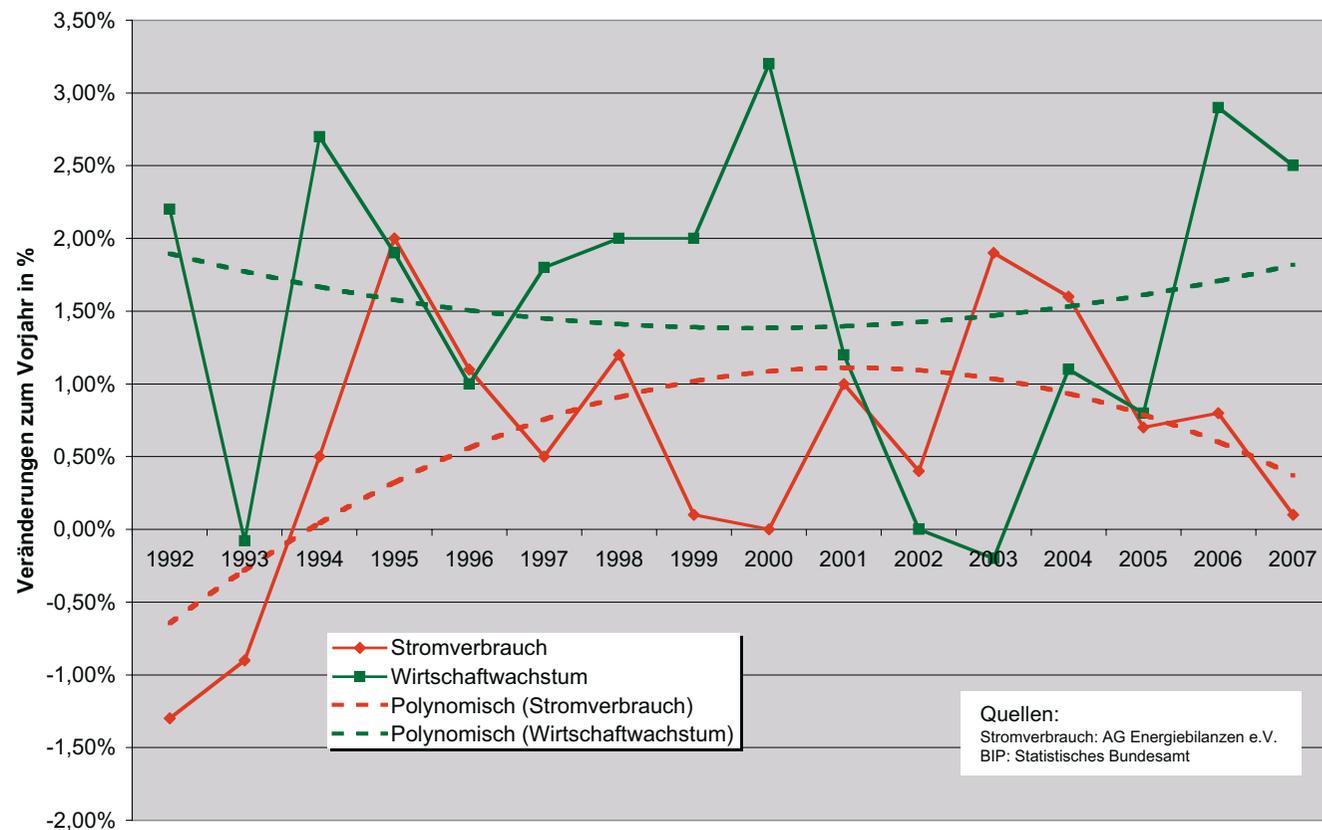
Norden, 6. Mai 2009

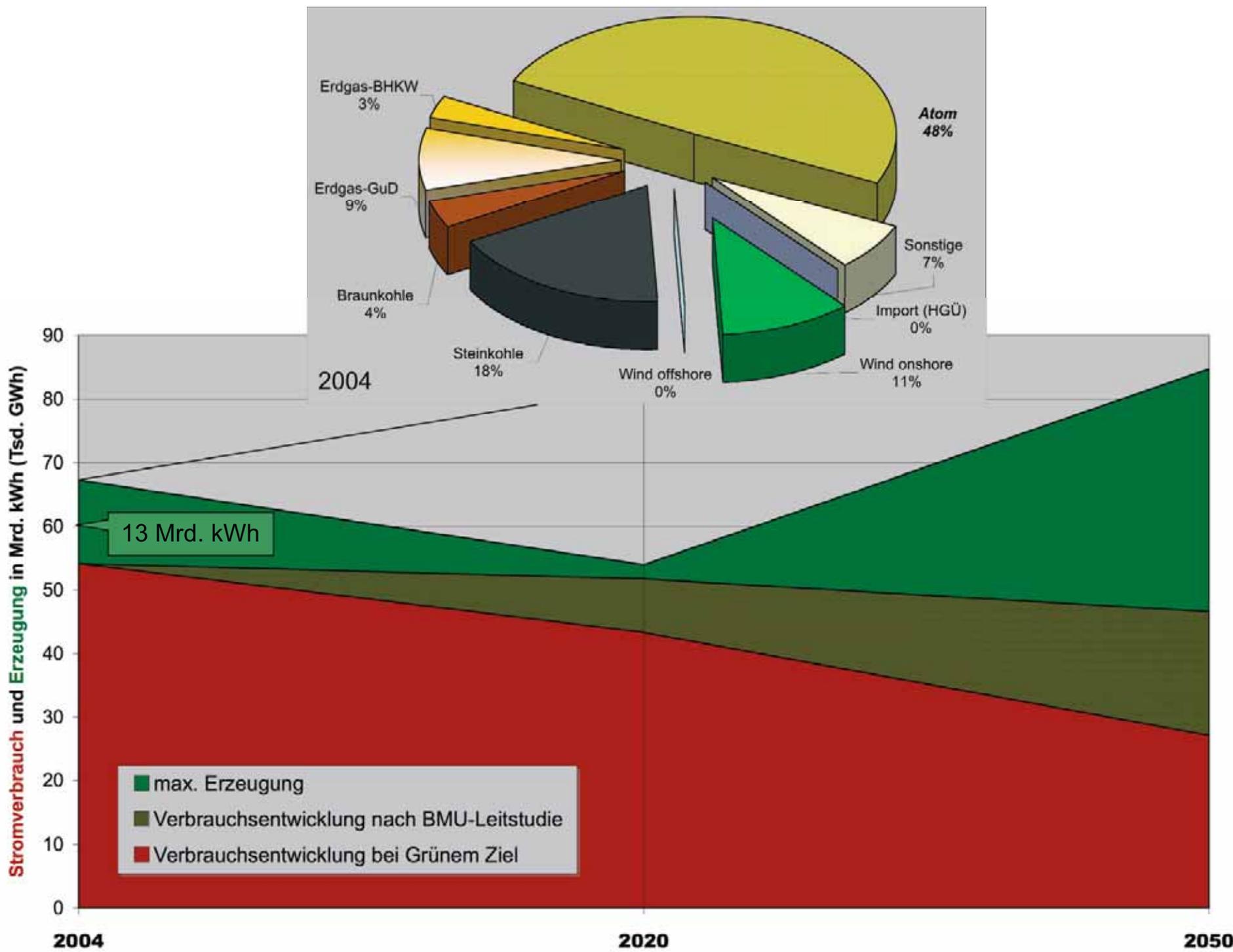
Dr.-Ing. Valerie Wilms

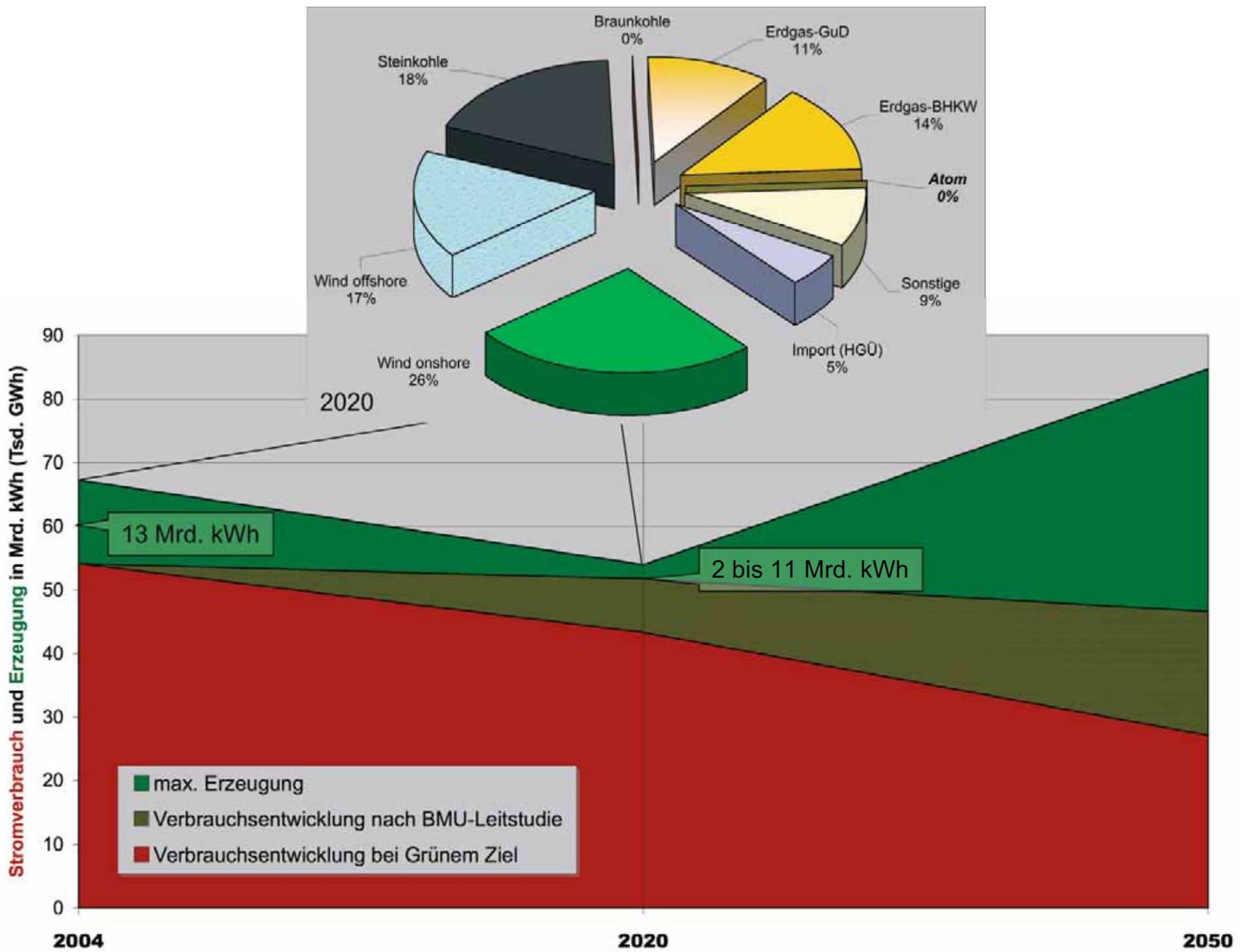
Realistische Verbrauchsdaten



- Absenkung durch Effizienzsteigerung
- Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch, bestätigt durch IPCC-Daten







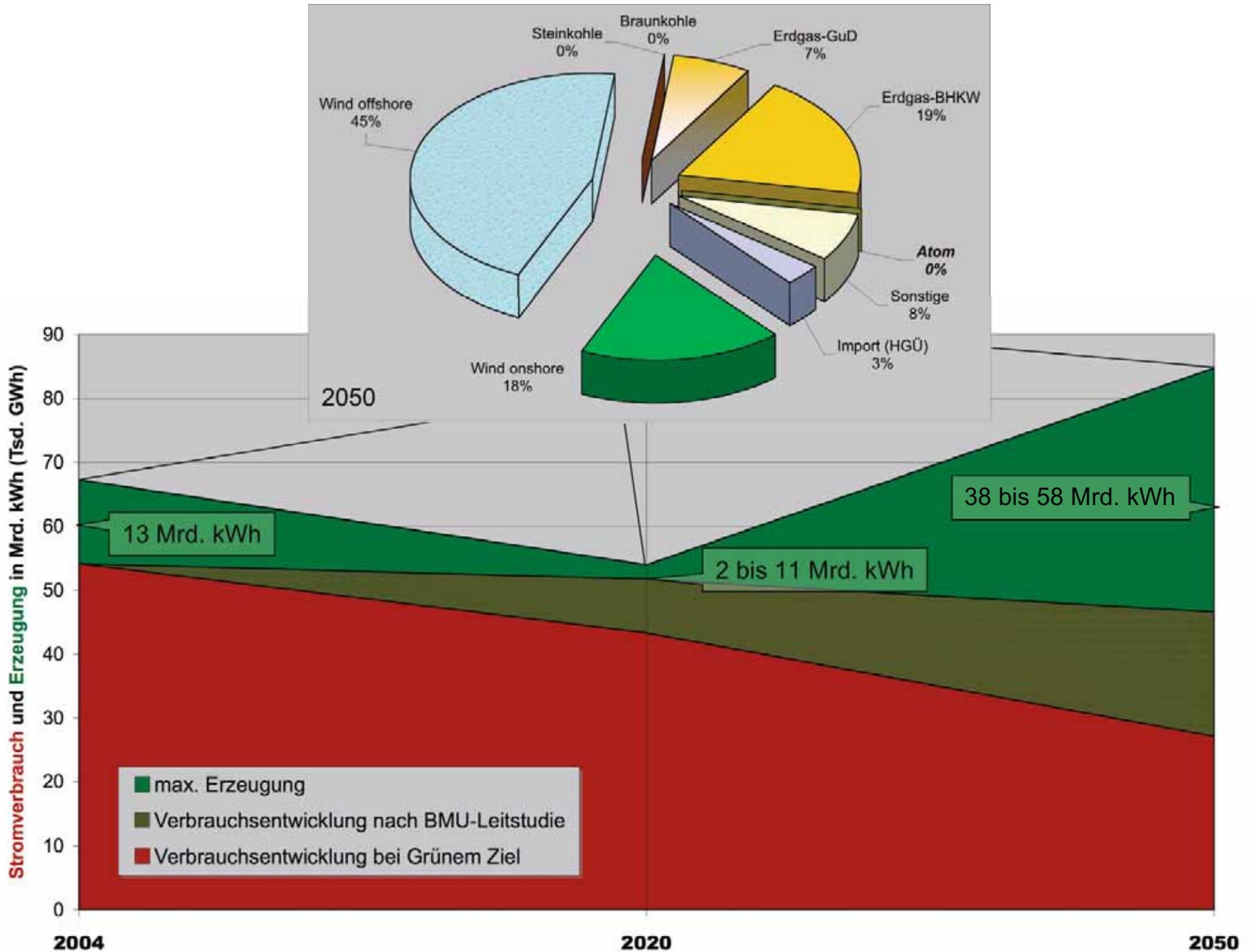
Stromverbrauch und Erzeugung in Mrd. kWh (Tsd. GWh)

■ max. Erzeugung
■ Verbrauchsentwicklung nach BMU-Leitstudie
■ Verbrauchsentwicklung bei Grünem Ziel

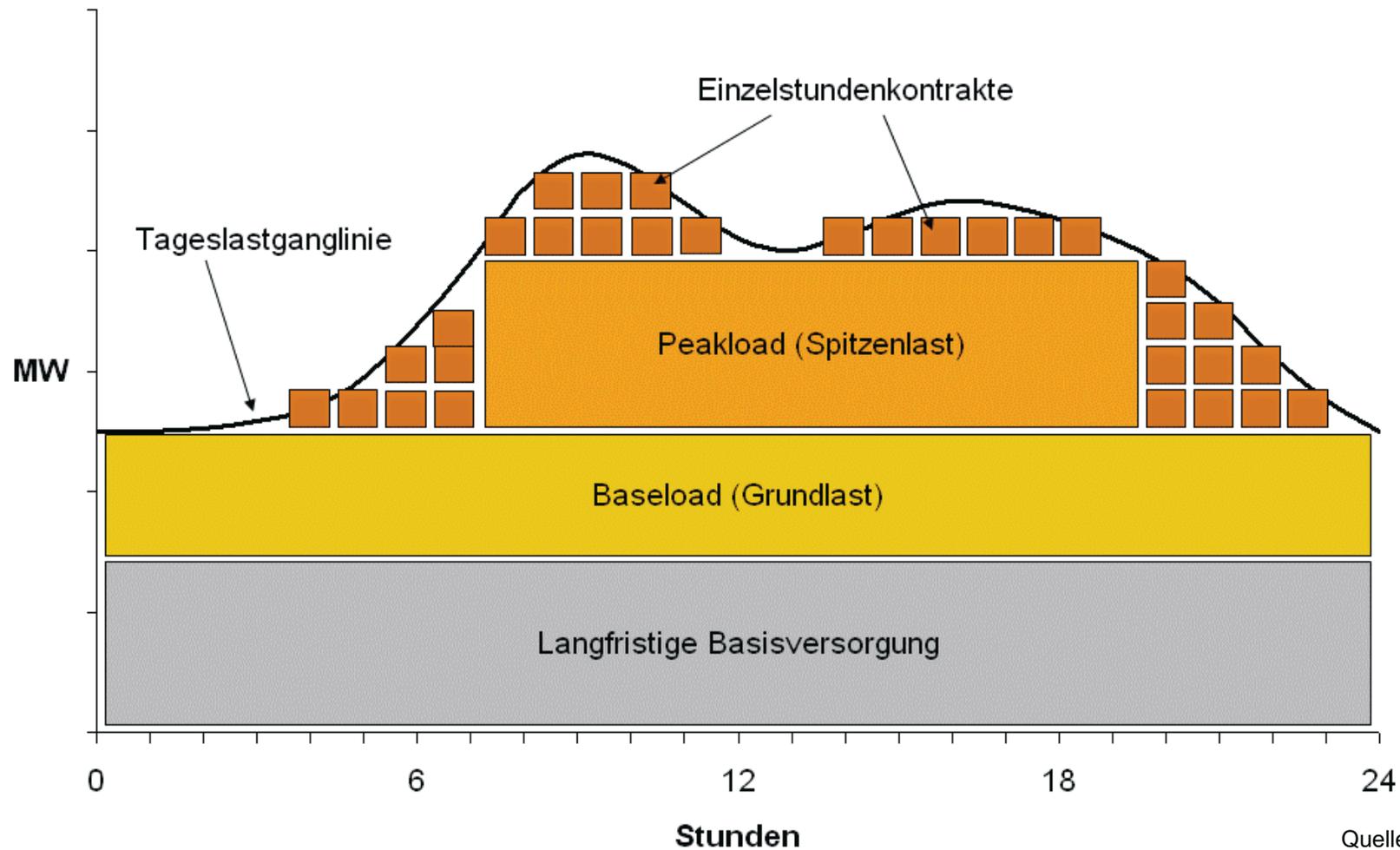
2004

2020

2050

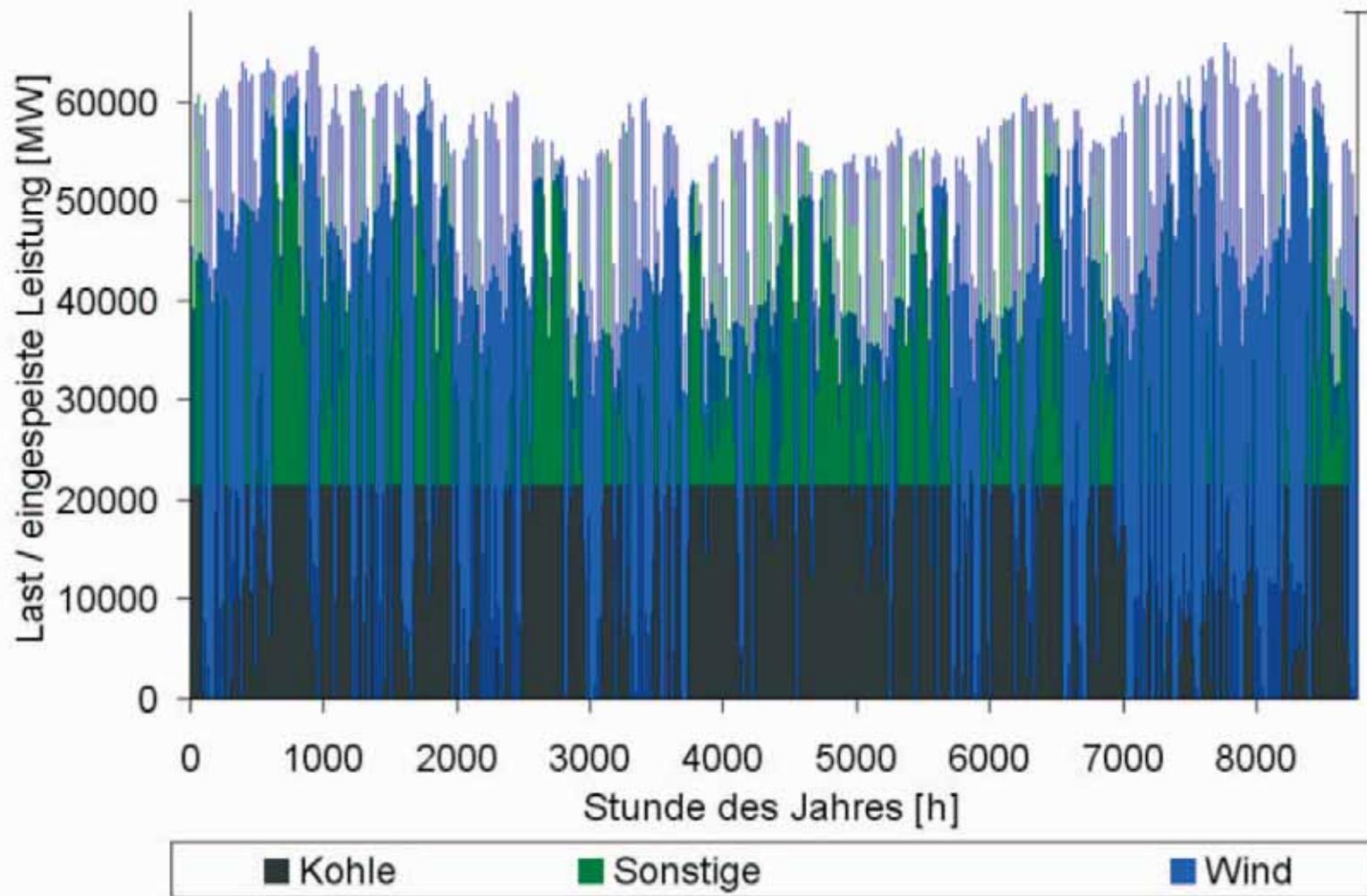


Lastgang im Stromnetz



Quelle:
Wikipedia

Jahreslastkurve für D mit Wind



Intelligente Netzsteuerung

Netze derzeit in 4 Besatzungszonen aufgeteilt

- Netzsteuerung über thermische Kraftwerke
 - Grundlast, Mittellast, Spitzenlast

erneuerbare Energien werden dezentral erzeugt

- lokale Laststeuerung
 - über Preissignale, smart metering
- lokale Steuerung der Erzeugung
 - BHHW, solarthermische Kraftwerke, Biomasse
- verlustarmer Ausgleich über große Strecken
 - Umstellung des Hochspannungsnetzes auf HGÜ
 - Mehrkosten ca. 0,5 ct/kWh lt. Studie RWTH Aachen



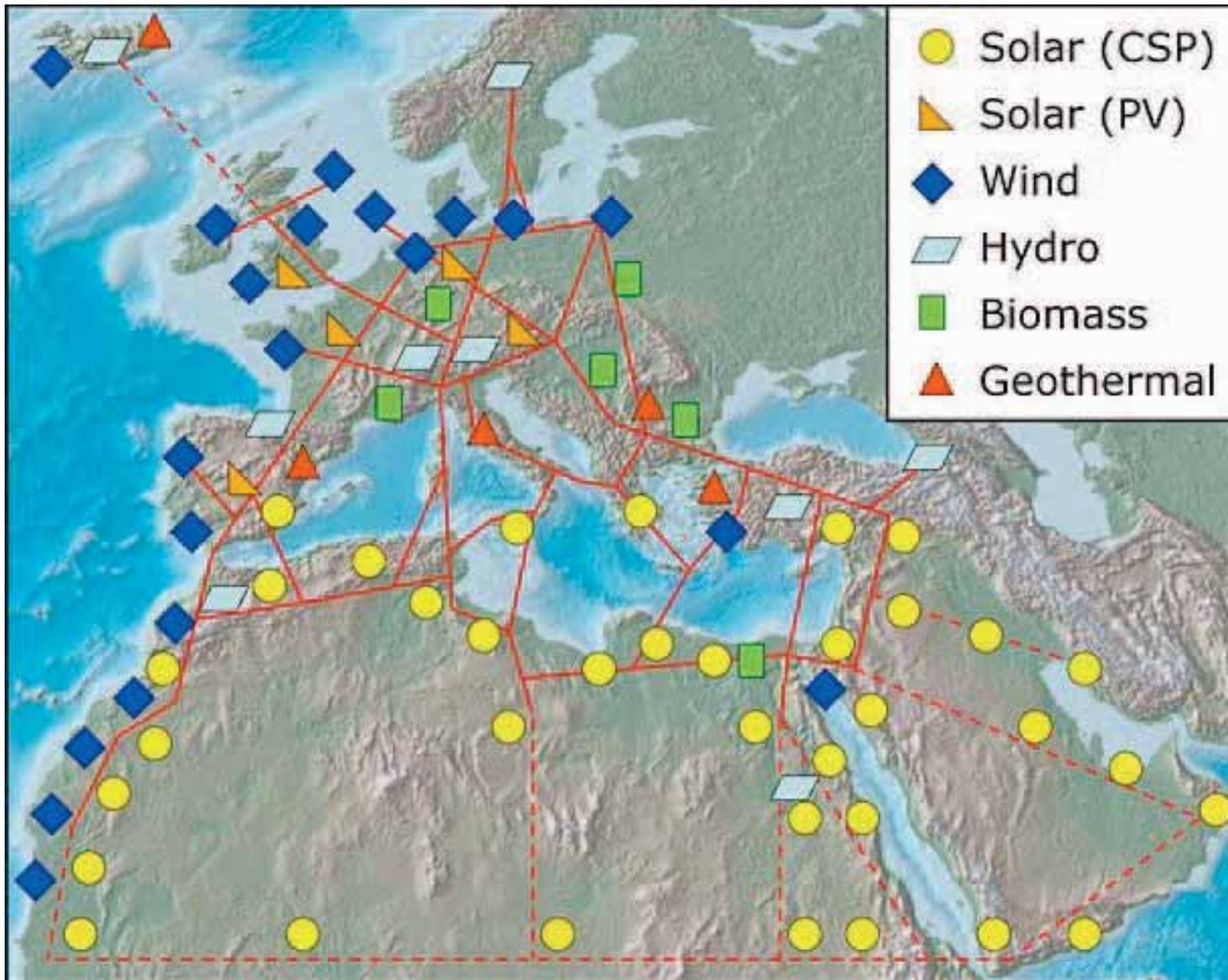
Europäisches Netz



Hochspannungs-Gleichstromtechnik (HGÜ)

- viele ausgeführte Beispiele,
 - Baltic-Cable: Lübeck-Schweden
 - Verbindung DK-N
 - Verbindung DK-S
- kein Elektromog
- geringe Baugröße
- für größere Transportentfernungen im Übertragungsnetz





- Solar (CSP)
- ▲ Solar (PV)
- ◆ Wind
- ▭ Hydro
- Biomass
- ▲ Geothermal

Euro-Supergrid

EU-MENA

- Europa
- Middle East
- North-Africa

Concentrating Solar Thermal Power (CSP):

- Solar heat storage for day/night operation
- Hybrid operation for secured power
- Power & desalination in cogeneration

Sketch of **High-Voltage Direct Current (HVDC)** grid: Power transmission losses from the **Middle East and North Africa (MENA)** to Europe less than 15%.

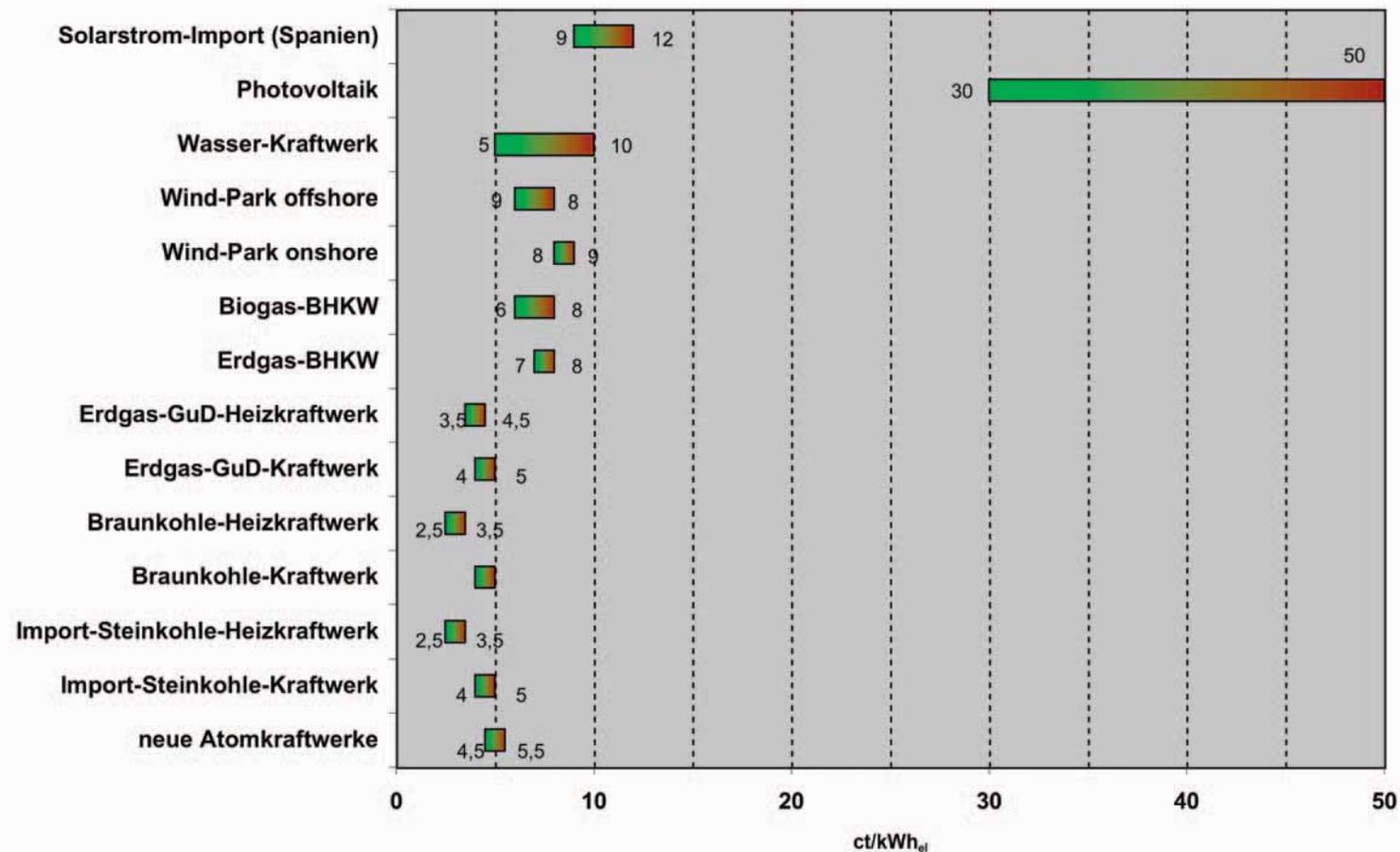
Power generation with CSP and transmission via future **EU-MENA** grid: 5 - 7 EuroCent/kWh
 Various studies and further information at www.DESERTEC.org

Erzeugungspreise für Strom



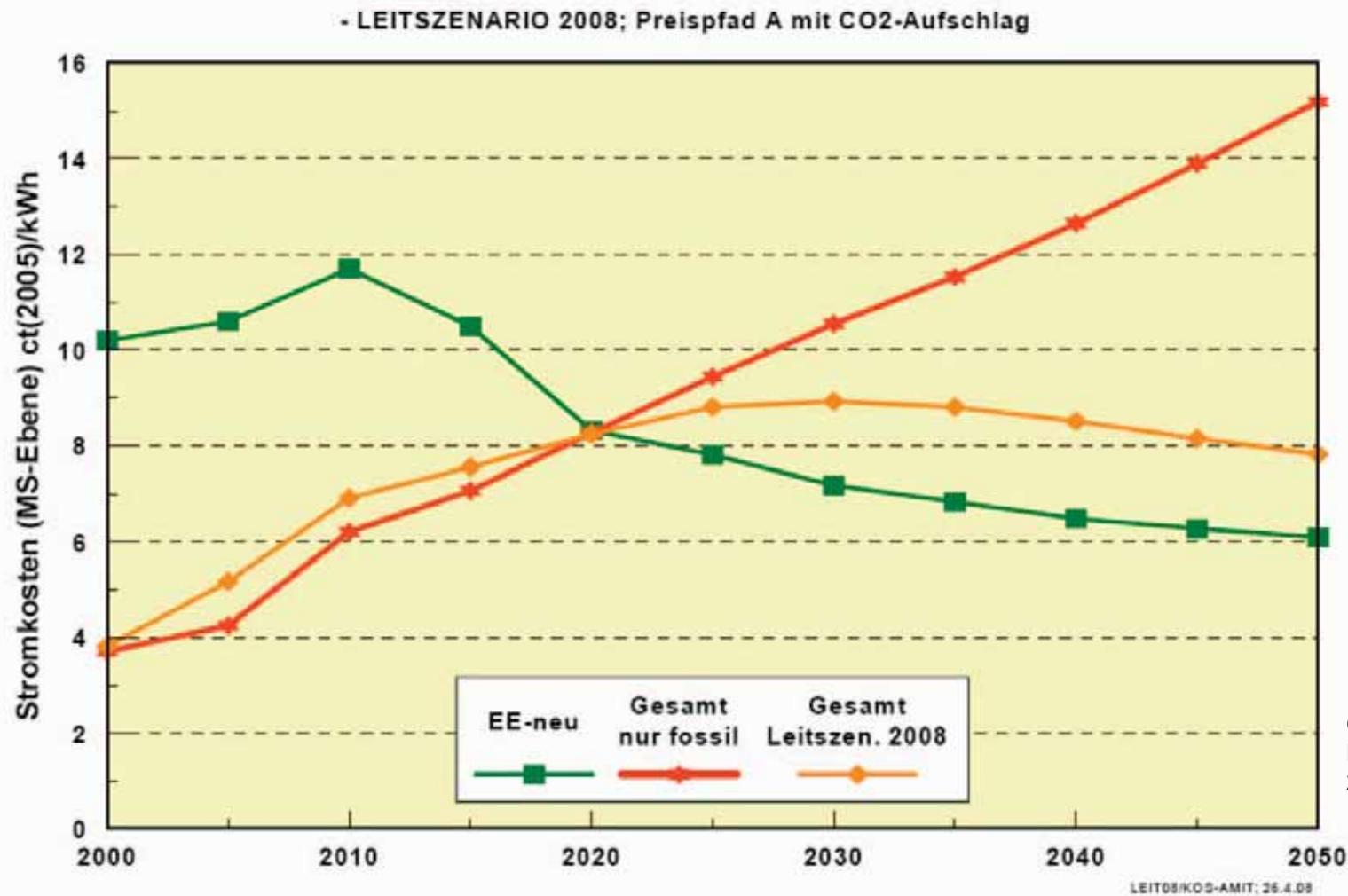
Erneuerbare Energien sind nicht mehr teurer

- gleiche Größenordnung, unter 10 ct/kWh



Quelle:
Ökoinstitut
Datenbasis Gemis 4.4

Prognose der Erzeugungspreise



Ökobilanz Erneuerbare Energien



Energiebilanz der EEG-Anlage

- erzeugte Energiemenge – verbrauchte Energiemenge bei Bau, Betrieb und Entsorgung

Beispiele für energetische Amortisationszeit

- Windenergieanlagen (Studie TU Berlin, Vestas)
 - abhängig von mittlerer Windgeschwindigkeit
 - 2 - 22 Monate, 2 MW Vestas onshore ca. 7 Monate
- Solarthermie zur Brauchwassererwärmung
 - ca. 5 Monate
- PV-Anlagen (Studie von Nijs u.a.)
 - monokristalline Zellen: ca. 5 Jahre
 - polykristalline Zellen: ca. 2,5 Jahre
 - amorphe Zellen: ca. 1 Jahr

Schattenkraftwerke für EE?



Notwendige Regelenergie im Netz

- Anpassung der Erzeugung an den Verbrauch
- derzeit über Schattenkraftwerke

Künftige Netzregelung bei EE

- intelligentes zentrales und dezentrales Netzmanagement für Erzeugung und Verbrauch
- großräumige klimatische Unterschiede nutzen
 - leistungsfähiges verlustarmes europaweites HGÜ-Netz
 - Nord-Süd-Transportkosten ca. 2 ct/kWh lt. Czisch
- Speichersysteme und steuerbare EE nutzen

Kohlestrom noch bezahlbar?



CO₂-Emission begrenzt nach Kyoto-Protokoll

- bis 2012 Zuteilung weitgehend kostenlos
- ab 2013 EU-einheitliche Regelung mit Bezahlung

Kostenpflichtige CO₂-Zertifikate sichern Klimaziele

- IPCC: 50 bis 150 \$, Nicolas Stern: externe Kosten ≈ 85 €

Auswirkungen am Beispiel Kohlekraftwerk und 85 €

- 800 MW Leistung bei 4.800 GWh/a Stromerzeugung
- ca. 700 g CO₂/kWh bei optimiertem Wirkungsgrad
- ca. 3,4 Mio. t CO₂ pro Jahr zu **290 Mio. EUR**
- Erzeugungspreis steigt um **6 ct/kWh** auf ca. **11 ct/kWh**

Kohlestrompreis teurer als Strom aus Wind

- RWE steigt aus Neubau von Kohlekraftwerken aus

Kohlekraftwerke wirtschaftlich?



Inbetriebnahme der neuen Kohlekraftwerke erst 2012

- Wirtschaftlichkeit berechnet als Grundlastkraftwerk

Off-Shore-Windkraft ab ca. 2012 einsatzbereit

- Vorrangregelung für Einspeisung nach EEG
- Therm. Kraftwerke müssen heruntergeregelt werden
 - schnell reagierendes Regelsystem erforderlich
 - Problem schon erkennbar durch negative Preise an EEX

Kohlepreisentwicklung

- Anstieg innerhalb eines Jahres um mehr als 100 %
 - über 100 €/t anstelle 65 €/t
 - ca. 50 % des Kohlepreises für Transportkosten, ölabhängig

Kohlekraftwerke in Skandinavien?



Deutschland:

- Genehmigungsanspruch nach BImSchG bei Einhalten der Grenzwerte für Schadstoffe
 - CO₂ ist kein Schadstoff
- Steuerung der Errichtung nur über Bauleitplanung möglich

Skandinavien:

- Steuerung über den CO₂-Zertifikatehandel
 - neue Kraftwerke bekommen nur Zertifikate für begrenzte CO₂-Emissionen
 - derzeit auf Niveau von Erdgaskraftwerken

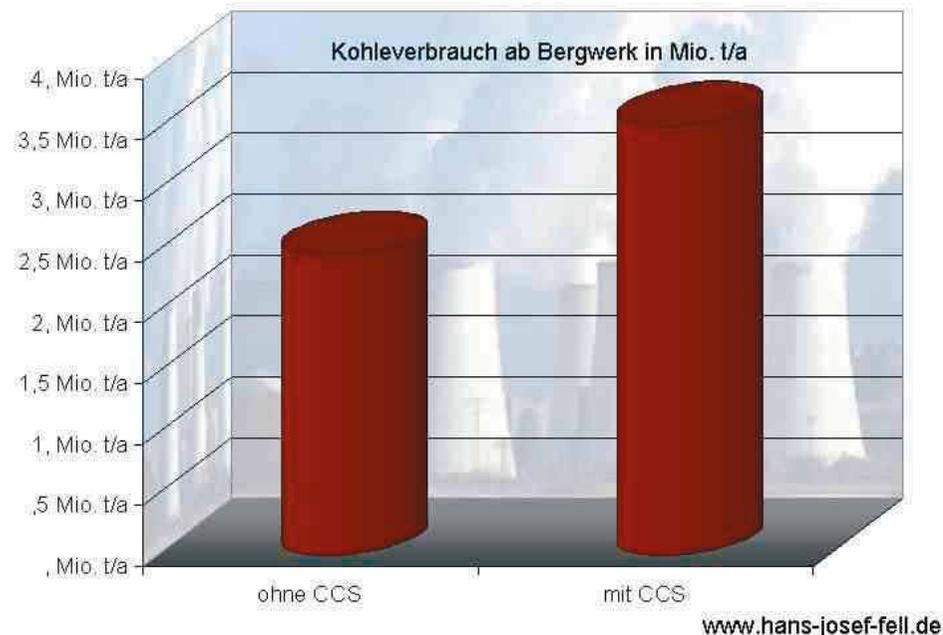
CCS eine geeignete Lösung?



CCS = Carbon Capture and Storage

- Wirkungsgrad um mindestens 15 %-Punkte reduziert

Beispiel: Braunkohlekraftwerk Neurath



Endlagerung technisch möglich

- Haftung, Langzeitsicherung durch Staates
- Geothermie ausgeschlossen

Märchen Stromlücke?



Genug Strom ist vorhanden

- Windkraft stellt Erzeugungsbasis dar mit 63 %
- kein Neubau von Kohlekraftwerken erforderlich
- kein Weiterbetrieb von Atomkraftwerken nötig

Stromlücke ist „Angstmache“

- siehe Auswertung des UBA über Laufzeiten

Zukunftssichere Investitionen nötig

- Offshore-Windkraft und Repowering
 - Speichersysteme z. B. Elektrofahrzeuge
 - verlustarmes europäisches HGÜ-Netz
-

Strom-Importe oder Exporte?



Entwicklung der Stromimporte und -exporte

bdeu
Energie. Wasser. Leben.



Quelle: BDEW

Atomkraftwerke als Lösung?



AKWs werden von uns allen subventioniert

- Risiko von Atomunfällen trägt der Steuerzahler

Erkrankungsrisiko für Kinder deutlich erhöht

Entsorgung des Atommülls ungeklärt

- Rückstellungen nicht öffentlich-rechtlich gesichert

Brennstoff für AKW wird knapp

AKW nur für Grundlast brauchbar

- Minuspreise an der Strombörse, Verschwendung

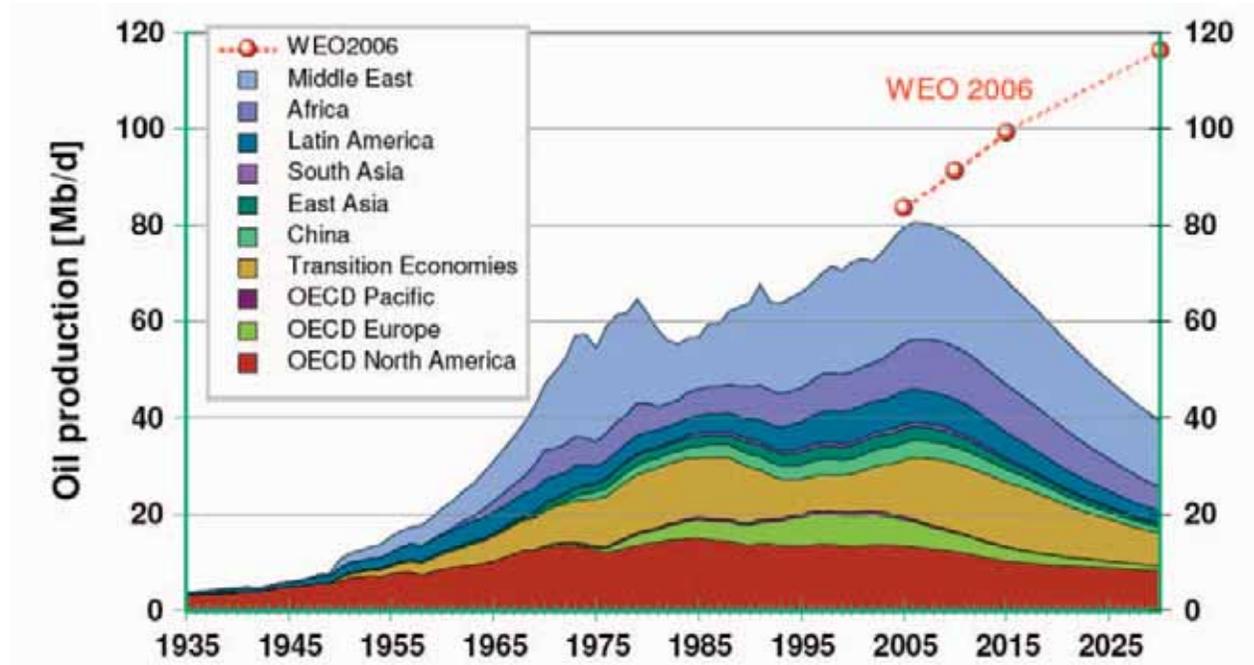
AKW haben schlechten Wirkungsgrad

- etwa 30 %, keine Kraft-Wärme-Kopplung
- unwirtschaftlich in volkswirtschaftlicher Sicht

Umstieg ins postfossile Zeitalter



Fördermaximum für Öl ist erreicht – Peak Oil



Quelle:
Crude Oil The Supply Outlook
Energy Watch Group
www.energywatchgroup.org

fossile Reserven nicht mehr „simpel“ verheizen

- Strom wird Basis-Energie: aus Wind, Solar
- 1 Barrel Strom aus Windkraft kostet etwa 80 \$

Stromversorgung der Zukunft



weder Atom noch Kohle erforderlich

- Windkraft erzeugt 63% der Energie bis 2050
 - an Land und auf See
- solarthermische Kraftwerke und virtuelle Kraftwerke mit lokalen BHKW für Netzsteuerung
 - Objekt-BHKW als Heizungersatz
 - Erdgas-/Biogas-BHKW mit Wärmenetzen
- HGÜ-Netz zum verlustarmen Ausgleich
- Stromspeicherung direkt beim Verbraucher
 - Elektrofahrzeuge
 - Mehrverbrauch ca. 0,3 % bei 1 Mio. EV

Kommunale Energie-Strategien



Wärmeversorgung wird zur sozialen Frage

- Nahwärmenetze einrichten und verknüpfen
- alle lokal erzeugte tatsächlich Wärme nutzen/speichern
 - Prozesswärme, BHKW, Reststoffe, Geothermie
 - Solarthermie von allen Dächern, geothermische Speicher

Energienetze in kommunaler Hand

- Konzessionsverträge kündigen, keine Diskriminierung

lokale Stromerzeugung

- Kraft-Wärme-Kopplung mit BHKW
- Windkraftanlagen, PV-Anlagen aus Bürgeranlagen

Elektromobilität fördern

- Vorteile bei Parkraumnutzung, Carsharing