



Desertec – Energie aus der Wüste für uns alle

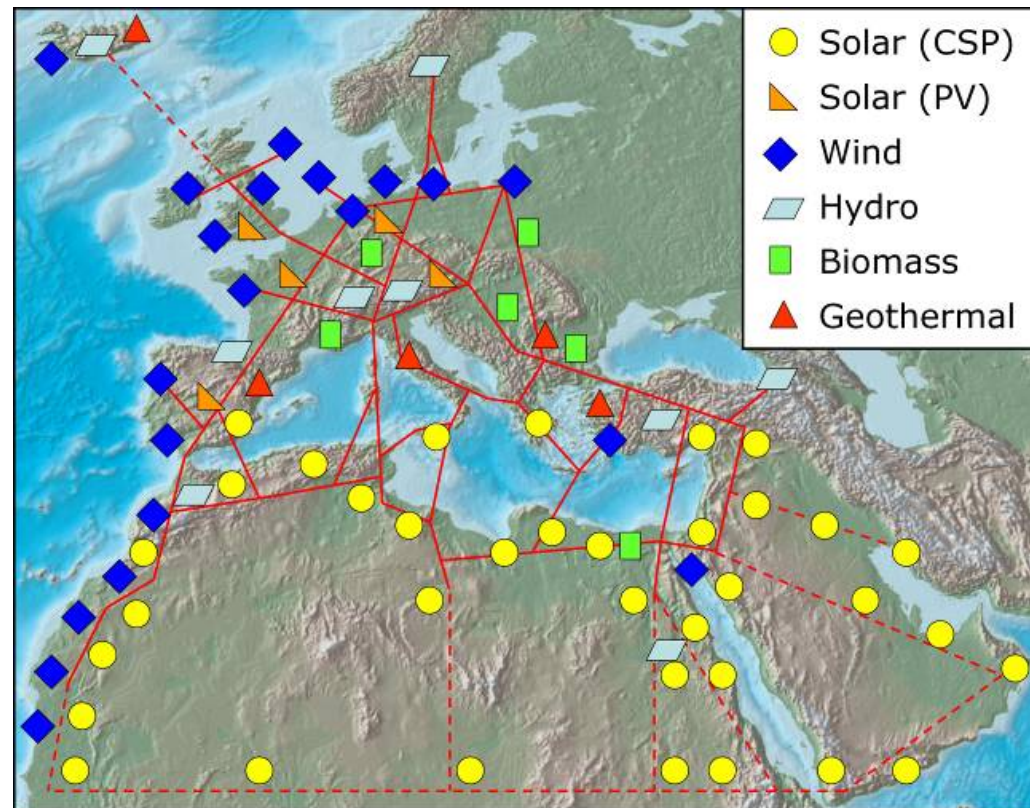
Franz Trieb

Messe Stuttgart, 16.04.2011

DESERTEC Vision 2003

Dem Wechselstromnetz überlagerte HGÜ-Stromautobahnen verbinden gute Produktionsstandorte mit großen Verbrauchszentren

TREC
Clean Power from the Deserts
Trans-Mediterranean
Renewable Energy Cooperation
In conjunction with The Club of Rome



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.desertec.org

Folie 2



Elektrizität gewinnt man aus ...

- ✓ Kohle, Braunkohle
- ✓ Erdöl, Erdgas
- ✓ Kernspaltung, **Kernfusion**
- ✓ **Wasserkraft**
- ✓ **Biomasse**
- ✓ **Solarthermische Kraftwerke**
- ✓ **Geothermie (Hot Dry Rock)**
- ✓ **Windenergie**
- ✓ **Photovoltaik**
- ✓ **Wellen / Gezeiten**

...
**ideal gespeicherten
Energieträgern**

...
**speicherbaren
Energieträgern**

...
**fluktuierenden
Energieträgern**

Erneuerbare Energietechnologien



Wasserkraft



Solarthermische Kraftwerke



Biomasse



Geothermie



Gezeiten



Wellen

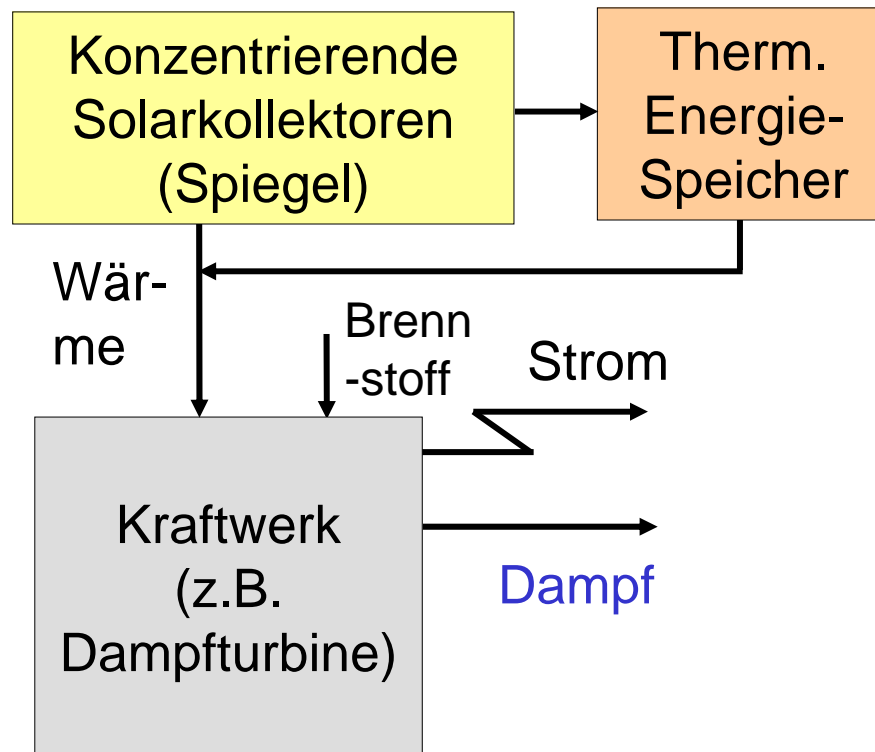


Photovoltaik



Windkraft

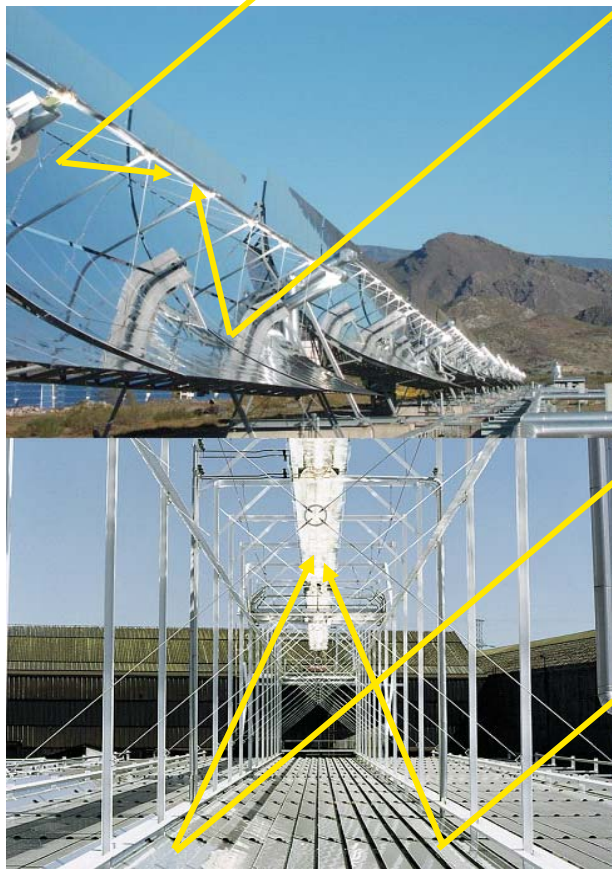
Prinzip eines solarthermischen Kraftwerks



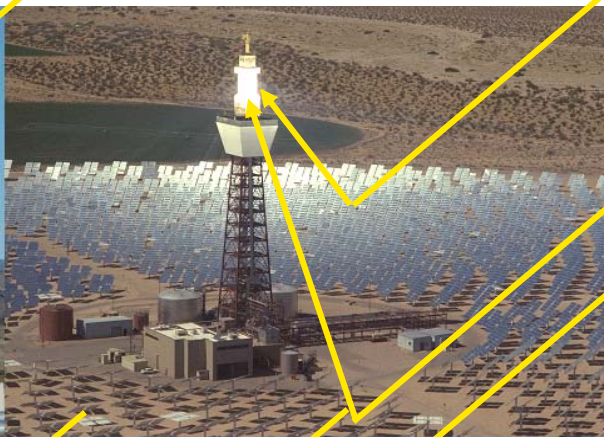
- ✓ Sonnenenergie ersetzt Brennstoff
- ✓ Sekundenreserve
- ✓ Regelleistung nach Bedarf
- ✓ Kraft-Wärme-Kopplung für Wasserentsalzung, Kälte, Fernwärme, Industrie

Konzentrierende Sonnenkollektoren

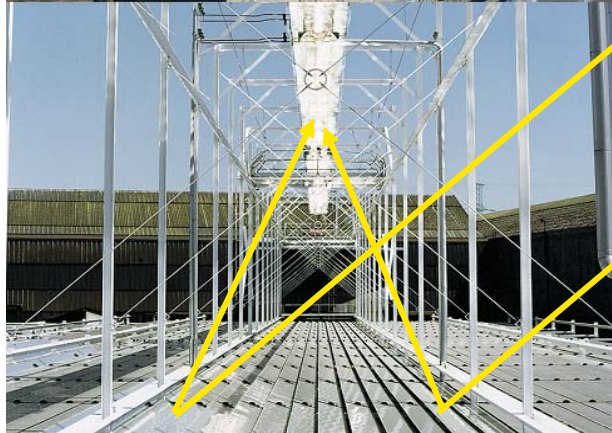
Parabolrinne (PSA)



Solarturm (SNL)



Linear Fresnel (MAN/SPG)



Dish-Stirling (SBP)





ANDASOL 1+2, Guadix, Spanien
2 x 50 MW, 7 Std. Speicher
3500 Volllaststunden pro Jahr

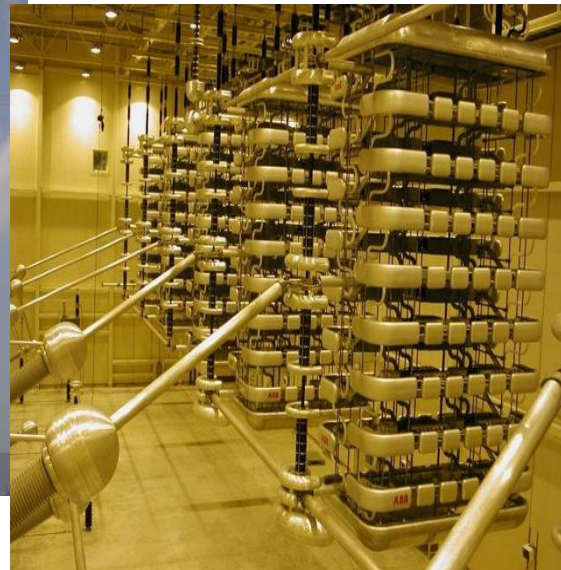


HGÜ-Leitungen in China

HGÜ
HVDC

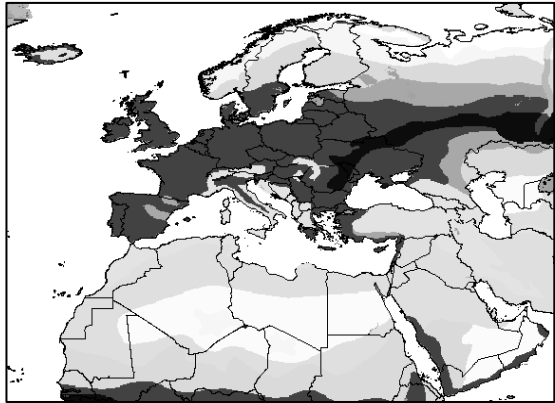
Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
High-Voltage-Direct-Current Transmission

Spannung: ± 800.000 Volt
Leistung: 6400 Megawatt
Länge: 2070 km
Quelle: Wasserkraft
Verlust: 7%
Bauzeit: 2 Jahre
Kosten: 2,5 Mrd. €

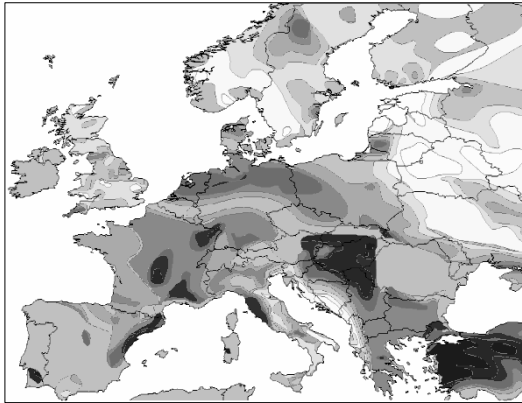


Erneuerbare Energiepotenziale in Europa, Mittlerer Osten, Nordafrika

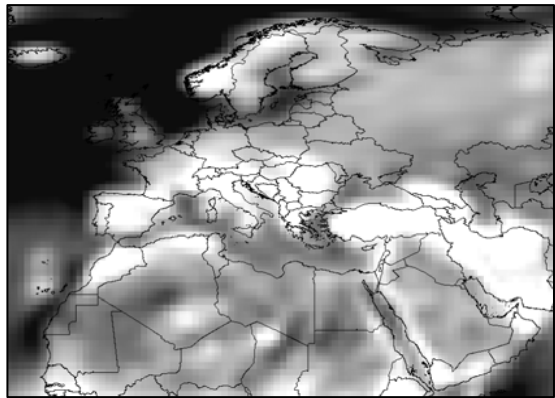
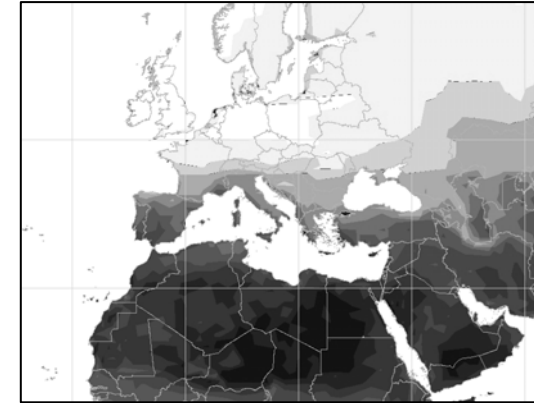
Biomasse (0-1)



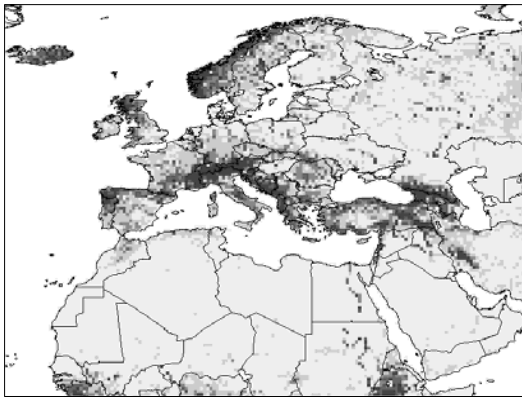
Geothermie (0-1)



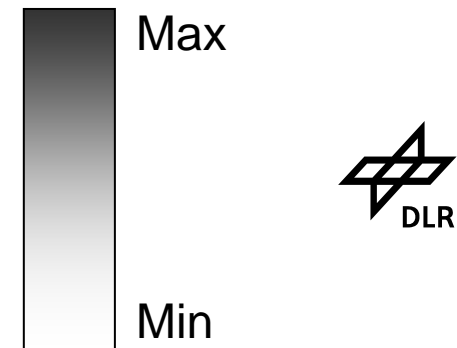
Solar (10-250)



Windkraft (5-50)

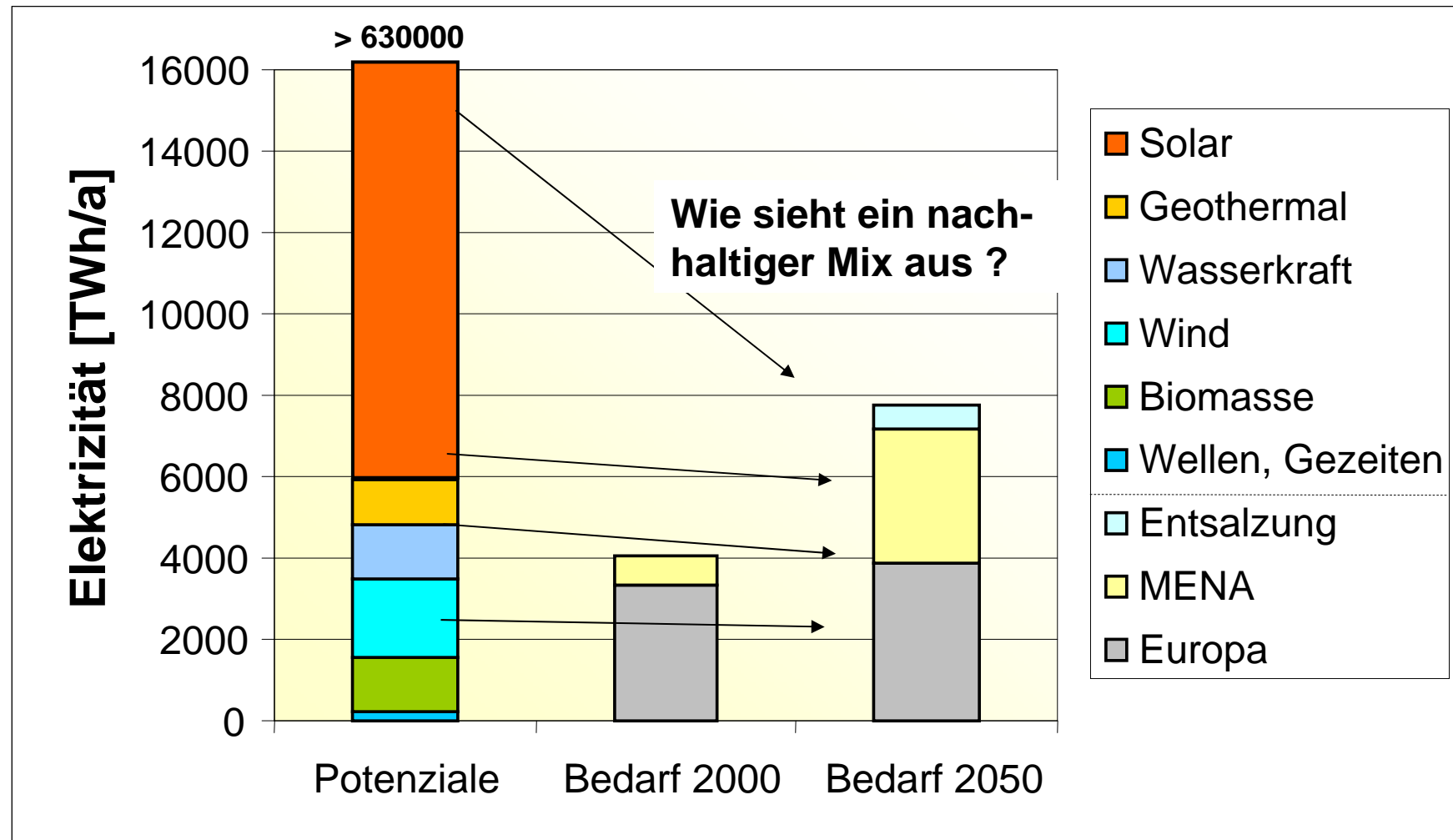


Wasserkraft (0-50)



Stromertrag
in GWh/km²/a

Ökonomische Potenziale vs. Bedarf in EU-MENA





... und was ist überhaupt “nachhaltig” ?

✓ **sicher**

verschiedene, sich ergänzende Quellen und Reserven
Lastdeckung nach Bedarf
langfristig verfügbare Ressourcen
bereits sichtbare und zeitnah ausbaubare Technologie

✓ **kostengünstig**

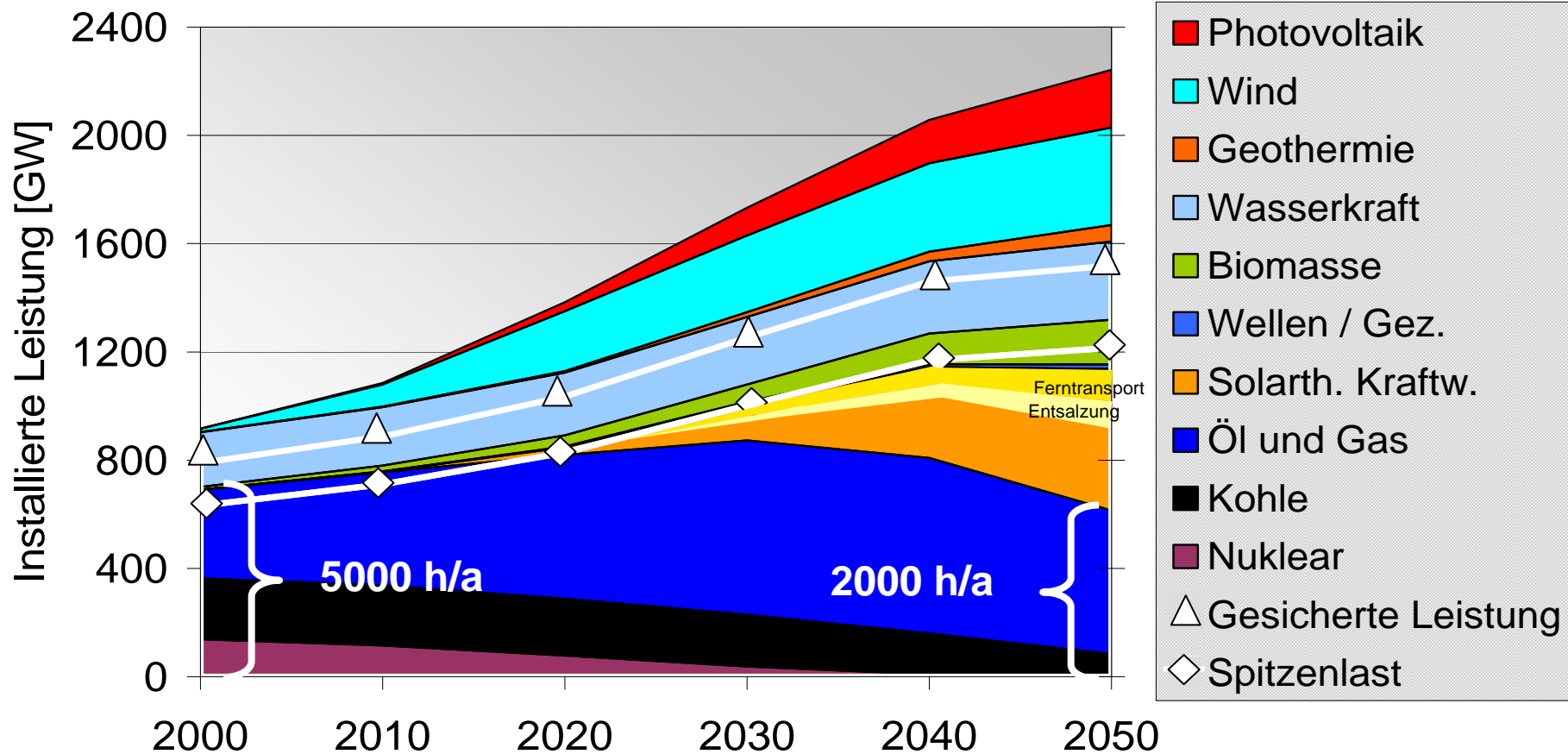
niedrige Kosten
keine langfristigen Subventionen

✓ **umwelt- und sozial kompatibel**

geringe Emissionen
Klimaschutz
geringe Risiken
fairer Zugang



Installierte Leistung und Spitzenlast in EUMENA



➔ 100 % Verfügbarkeit + 25 % Reservekapazität



Voraussetzungen für den weiteren Ausbau von Wind und PV

1. Abbau nicht regelbarer, konventioneller Leistung
2. Spitzenlastkraftwerke auf der Basis von Erdgas und später Kohlegas, Biogas und erneuerbarem synthetischem Erdgas / H₂
3. Regelbare Erneuerbare (Biomasse, Geothermie, Wasserkraft)
4. Stromgeführte Kraft-Wärme-Kopplung mit Wärmespeicher
5. Lastmanagement (intelligente Verbraucher und Netze)
6. Speicher (Pumpspeicher, Druckspeicher, H₂, Methan)
7. Ausbau des Stromnetzes zu höherer Transferkapazität
8. Regelbarer Stromimport (solarthermische Kraftwerke, Wasserkraft)

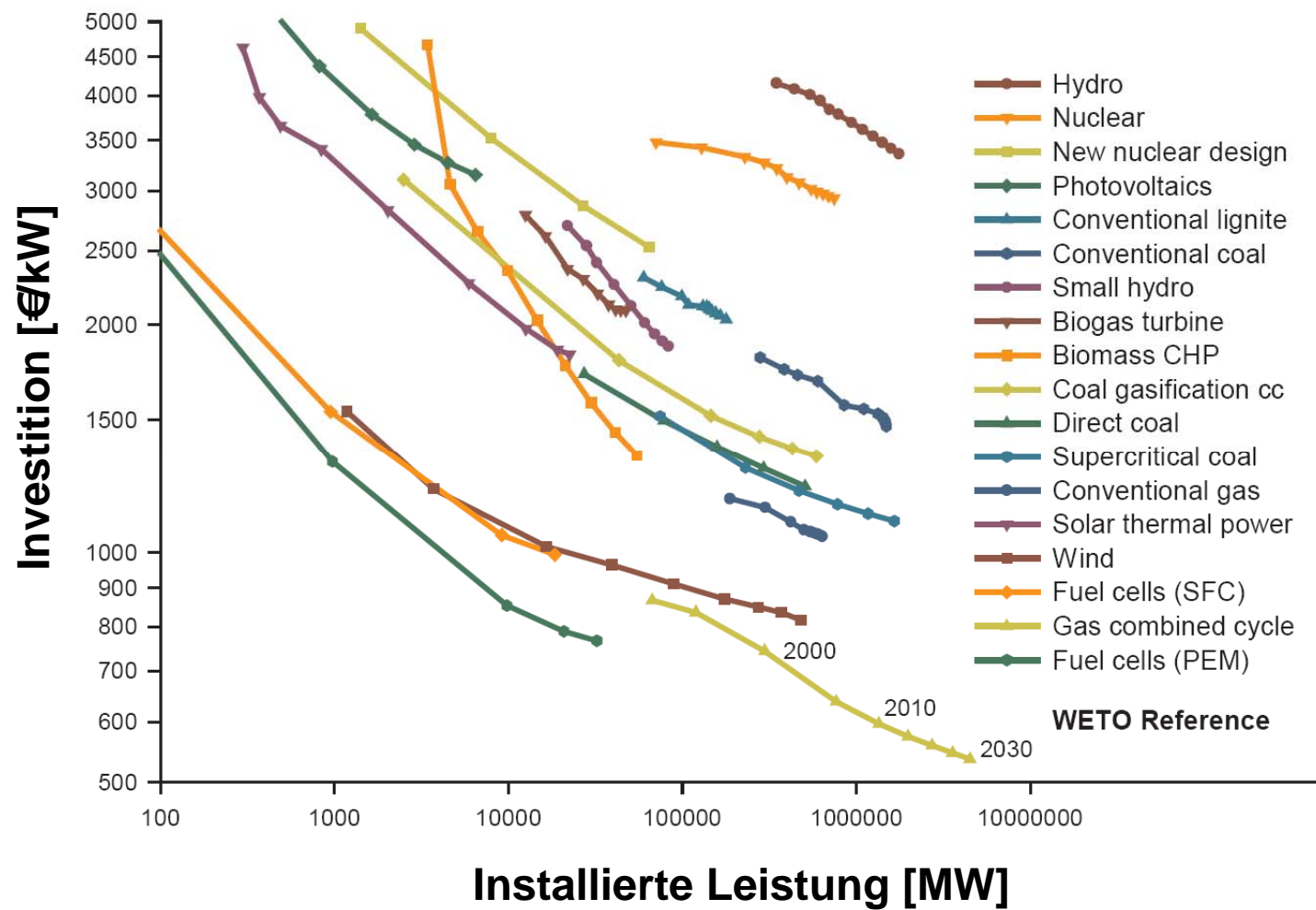


Was wird sich bis 2050 technisch ändern?

1. Die Auslastung konventioneller Kraftwerke sinkt von heute etwa 5000 h/a auf unter 2000 h/a. Es werden nur noch gut regelbare Spitzenlastkraftwerke, aber keine schlecht regelbaren Grundlastkraftwerke mehr gebraucht.

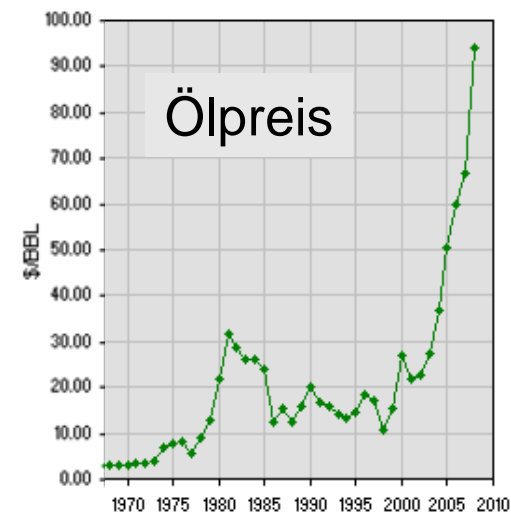
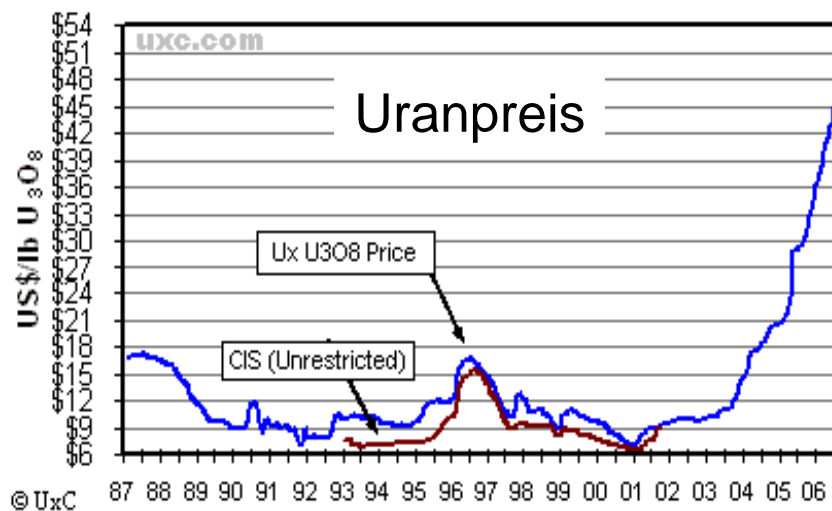
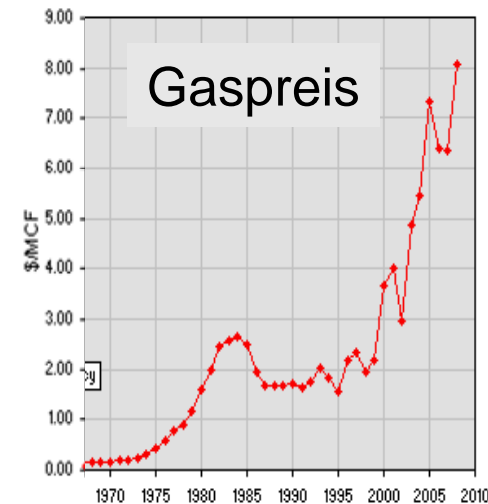
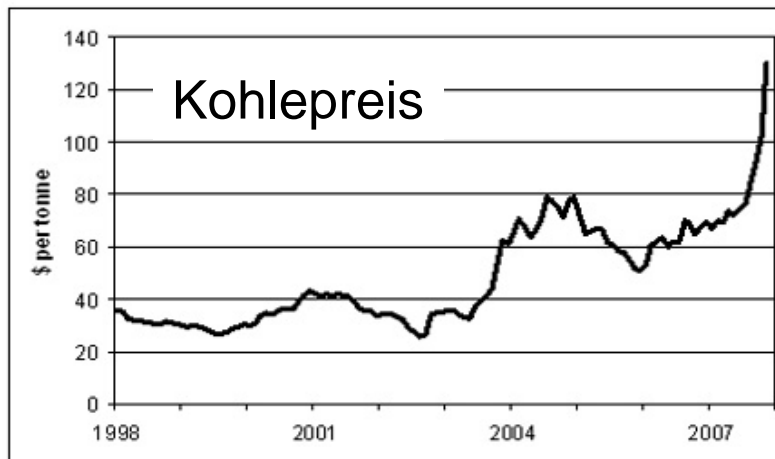
2. Europäischer Strommix:	<u>2000</u>	<u>2050</u>
Nuklear	30%	0%
Fossil (Import + Heimisch)	50%	20%
Erneuerbar (Heimisch)	20%	65%
Erneuerbar (Import)	0%	15%

Kraftwerkspreise sinken mit steigender Kapazität



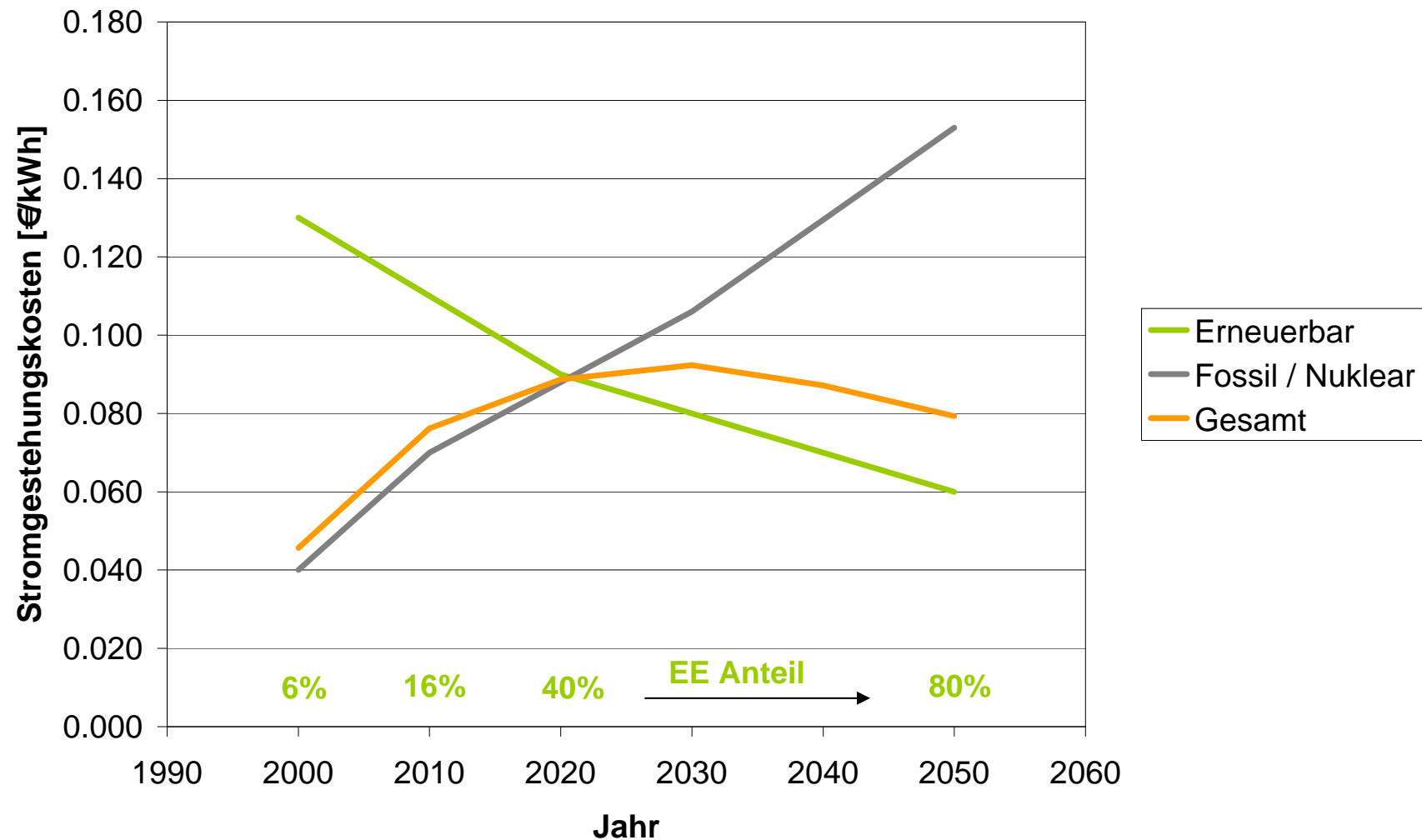


Brennstoffpreise steigen mit wachsendem Verbrauch





Modell zur Entwicklung der Stromkosten



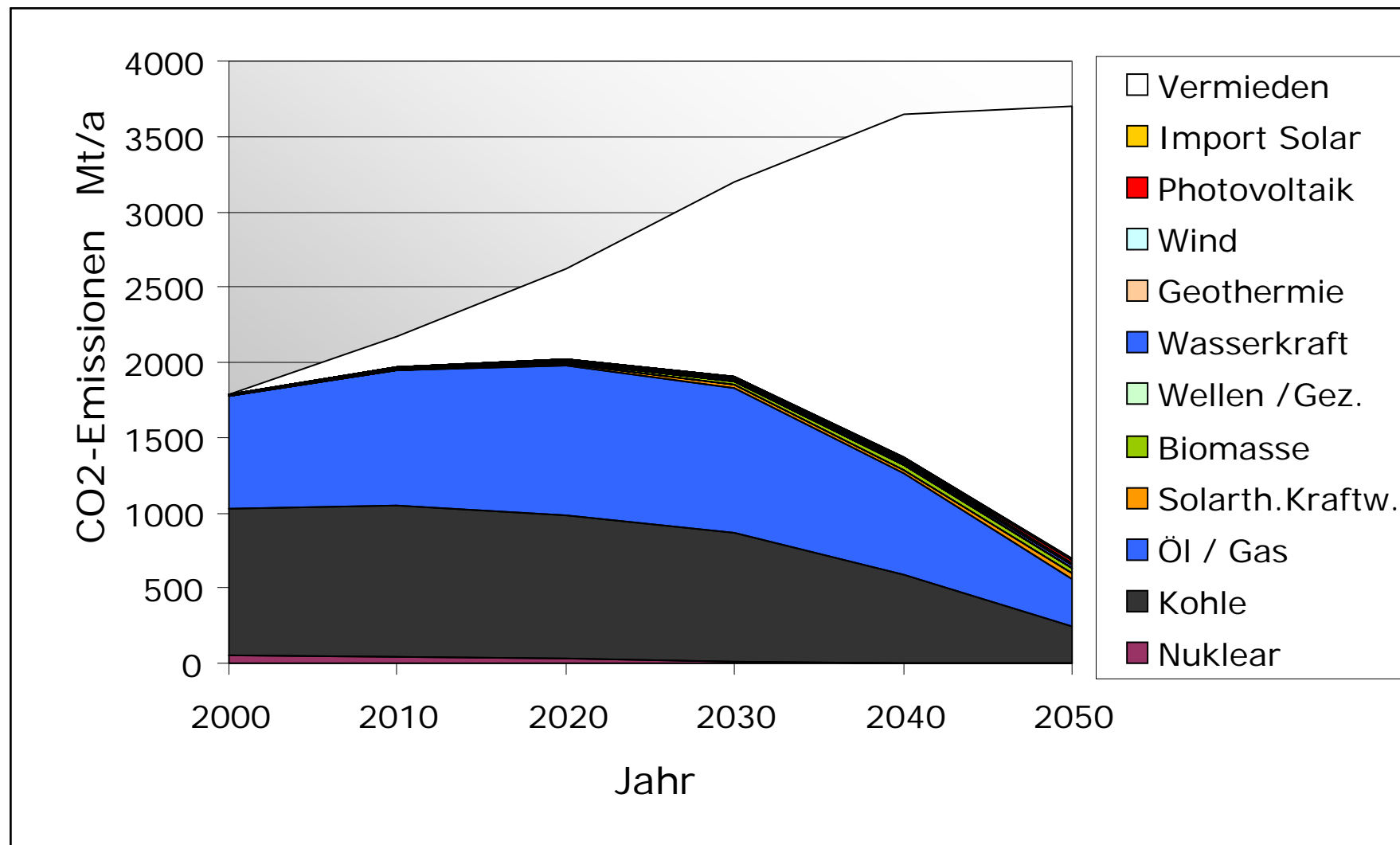


Was wird sich ökonomisch ändern?

1. Nach anfänglicher Förderung führt der Ausbau erneuerbarer Energiequellen zu einer Stabilisierung der Energiepreise und zur Entlastung der öffentlichen und privaten Haushalte.
2. Solarstromimporte aus der Wüste werden eine bezahlbare und gut regelbare Komponente der Stromversorgung und ersetzen damit vor allem fossile Brennstoffe und Kernenergie.



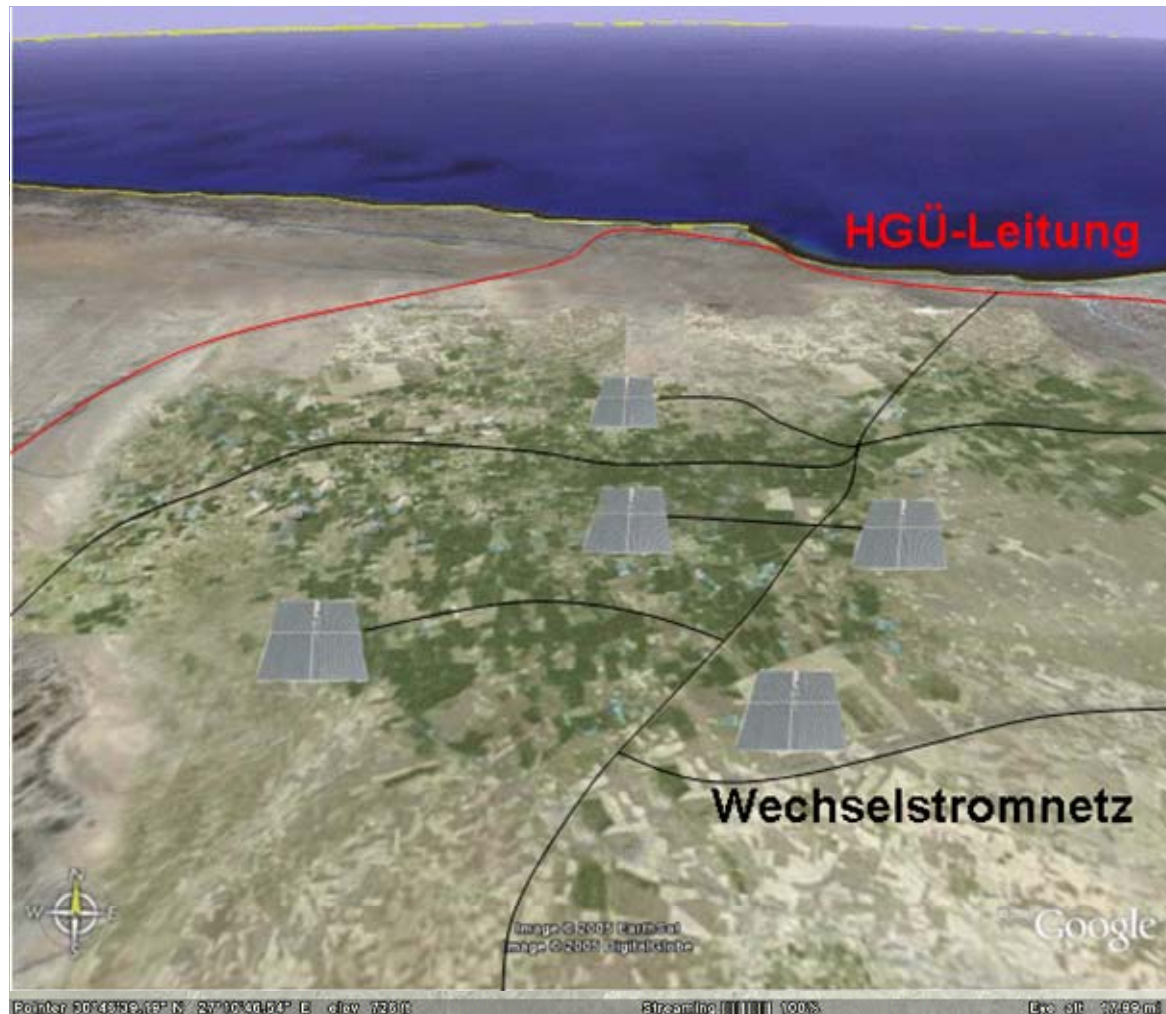
Reduktion der CO₂ Emissionen aus der Stromerzeugung auf 0.5 t/cap/a





Was wird sich ökologisch ändern?

1. Klimagase u. a. Emissionen in EU-MENA werden im Stromsektor trotz Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum auf ein klimaverträgliches Maß reduziert.
2. Der gesamte erneuerbare Kraftwerkspark wird etwa 1% der Landflächen in Anspruch nehmen.
(zum Vergleich: europäisches Verkehrsnetz: 1.2%).



Energie,
Wasser,
Nahrung,
Arbeit und
Einkommen

für weitere
300 Mio.
Menschen
in MENA ?



Was muss sich politisch ändern?

1. Eine gemeinsame internationale Anstrengung zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen muss den zunehmenden Kampf um begrenzte fossile Brennstoffe ersetzen.
2. Die Umsetzung dieses Prinzips muss in den Vordergrund internationaler Sicherheitspolitik treten.
3. Weltweit müssen geeignete Rahmenbedingungen für die effiziente Verbreitung erneuerbarer Energiequellen geschaffen werden.



Vielen Dank!



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

www.dlr.de/desertec

Folie 23