

Ökonomische Aspekte: Chancen, Märkte und Arbeitsplätze

Prof. Dr. Frithjof Staiß

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Prof. Dr. Uwe Leprich

IZES - Institut für ZukunftsEnergieSysteme

Marlene O'Sullivan

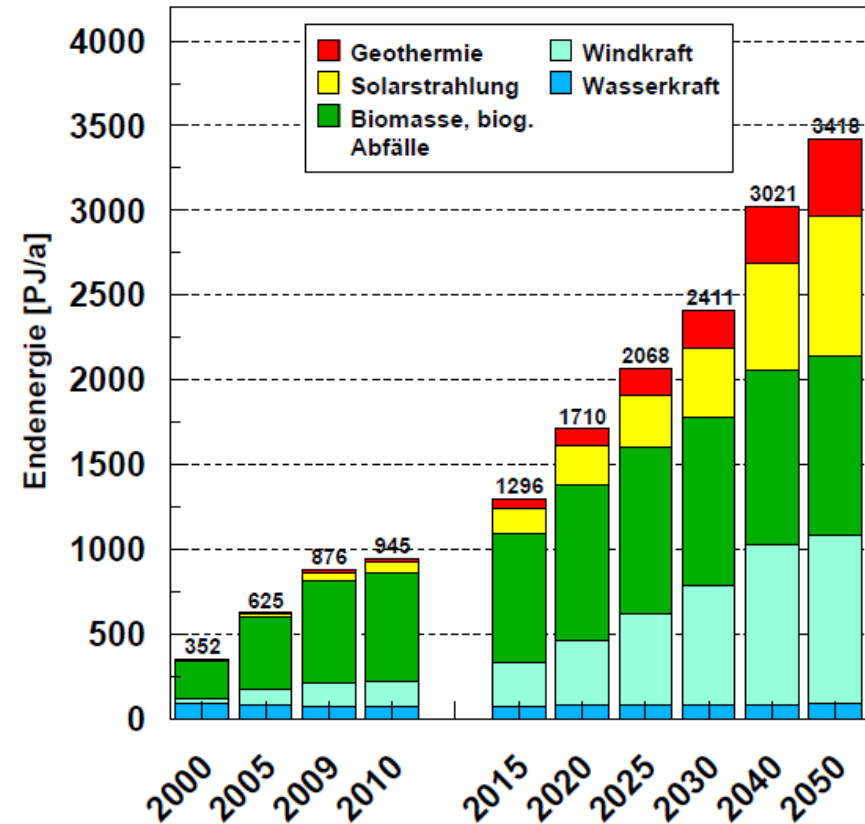
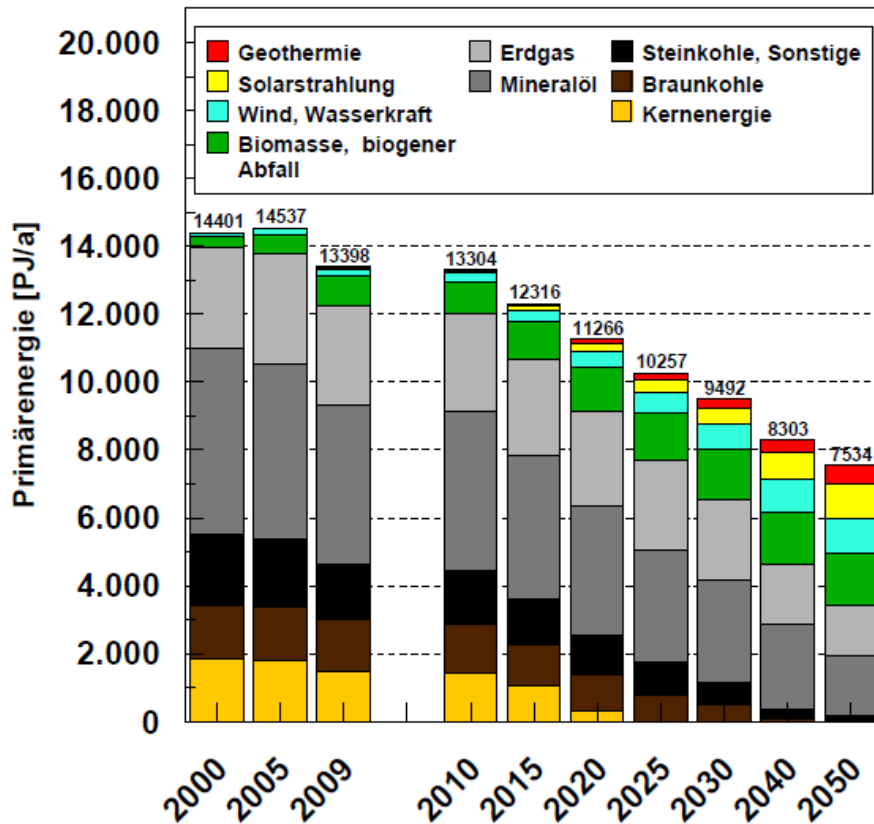
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)



Entwicklung Erneuerbarer Energien in Deutschland – Leitstudie 2010 für das Bundesumweltministerium

Senkung des Energiebedarfs zwischen 2010 und 2050 um 43%

Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien von 10,6% auf 60%

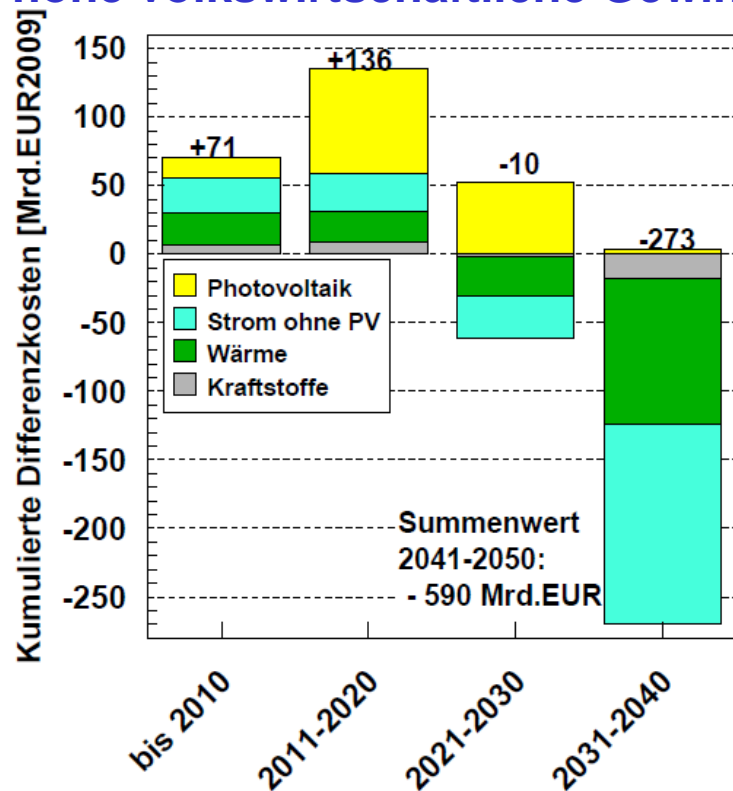


→ Reduktion der CO₂-Emissionen gegenüber 1990 bis 2050 um 85%

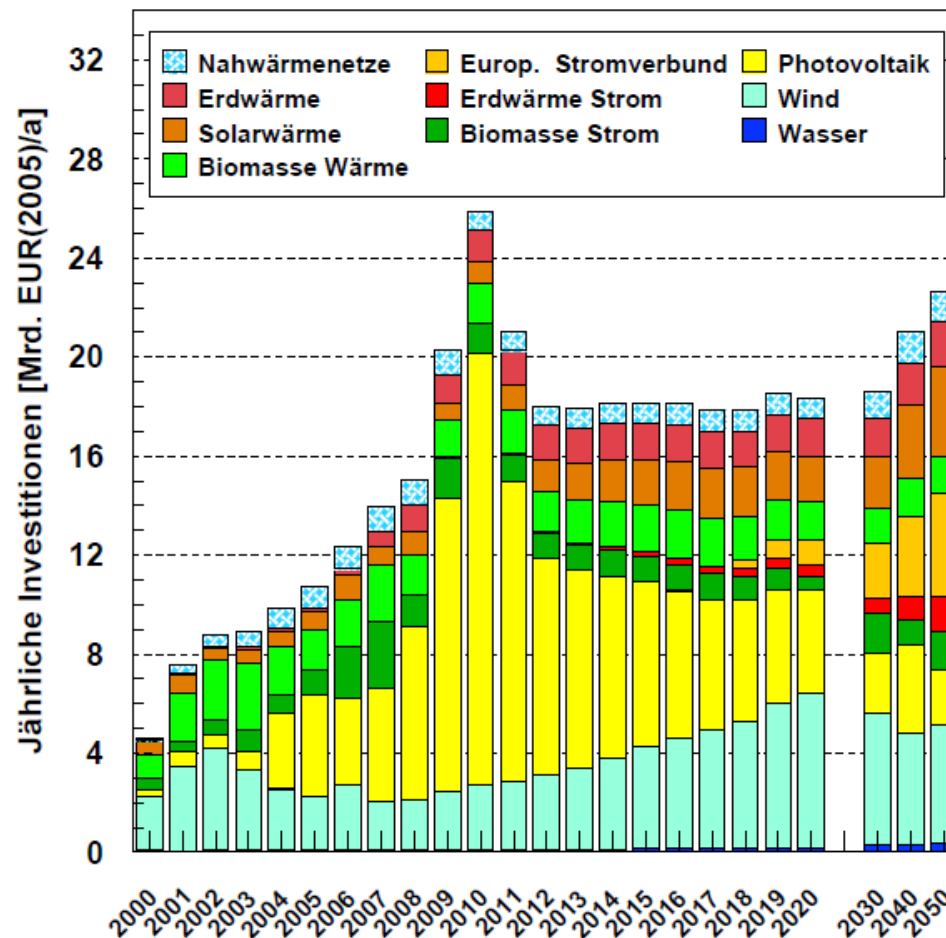
Quelle: Leitstudie 201, DLR, FhG-IWES, IfnE; Angaben für Basisszenario 2010 A

Differenzkosten und Investitionen in Erneuerbare Energien

Ab etwa dem Jahr 2030 entstehen hohe volkswirtschaftliche Gewinne



Die Investitionen pendeln sich im Bereich von 15-20 Mrd. € ein



Preispfad A – Beispiele für das Jahr 2030:

Ölpreis: ca. 112 US\$₂₀₀₇/b

CO₂-Zertifikatspreis: 52 €₂₀₀₉/t

Stromgestehungskosten 2030:

Photovoltaik: ca. 11 ct₂₀₀₉/kWh

Wind onshore: ca. 7 ct₂₀₀₉/kWh

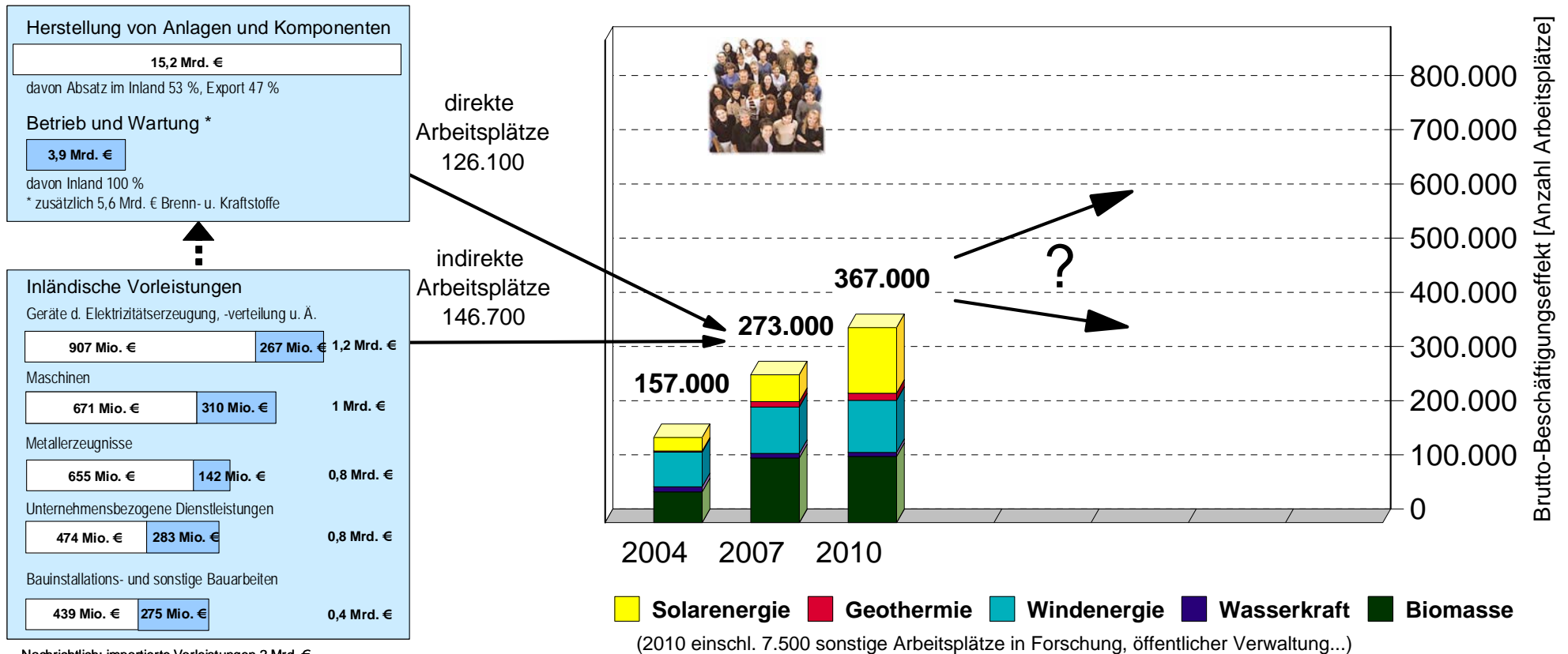
Erdgaskraftwerke: 8,2 ct₂₀₀₉/kWh

Steinkohlekraftwerke: 7,8 ct₂₀₀₉/kWh

Braunkohlekraftwerke: 6 ct₂₀₀₉/kWh

Quelle: Leistudie 201, DLR, FhG-IWES, IfnE; Angaben für Basisszenario 2010 A

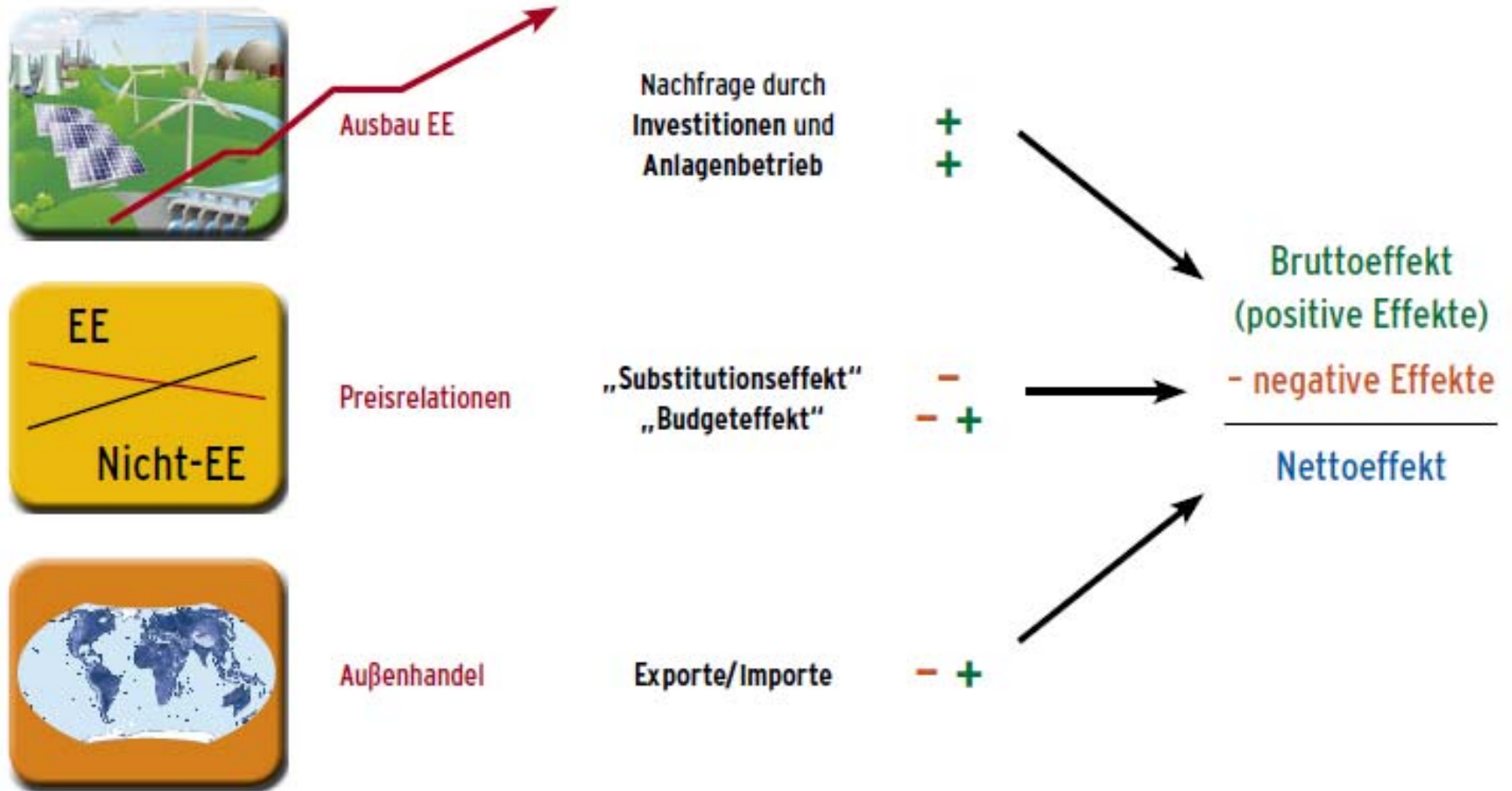
Beschäftigungseffekte der Nutzung Erneuerbarer Energien



Nachrichtlich: importierte Vorleistungen 2 Mrd. €

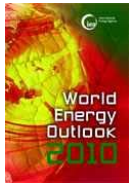
- ➡ **Seit 2004 hat sich die Zahl der Arbeitsplätze mehr als verdoppelt.**
- ➡ **Auch der Netto-Beschäftigungseffekt ist positiv.**
- ➡ **Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte in vorgelagerten Sektoren sind etwa gleich groß.**

Beschäftigungseffekte der Nutzung Erneuerbarer Energien - Bedeutung internationaler Wettbewerbsfähigkeit nimmt zu

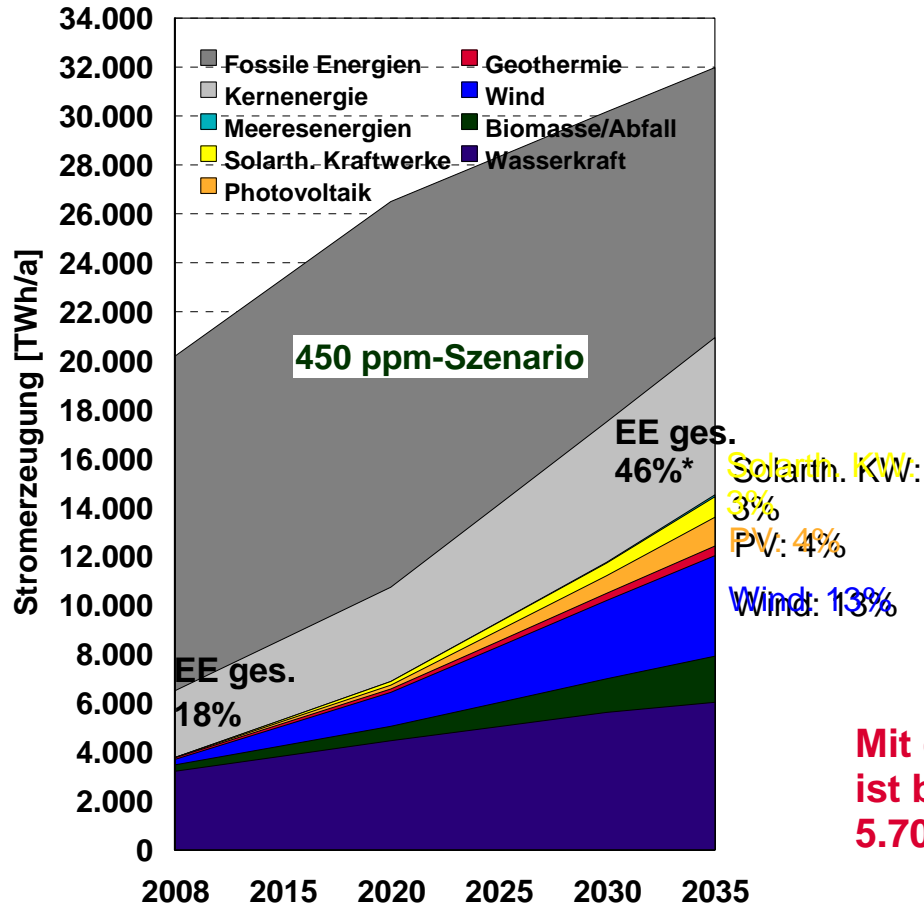


Weltenergieszzenarien der Internationalen Energie Agentur bis 2035

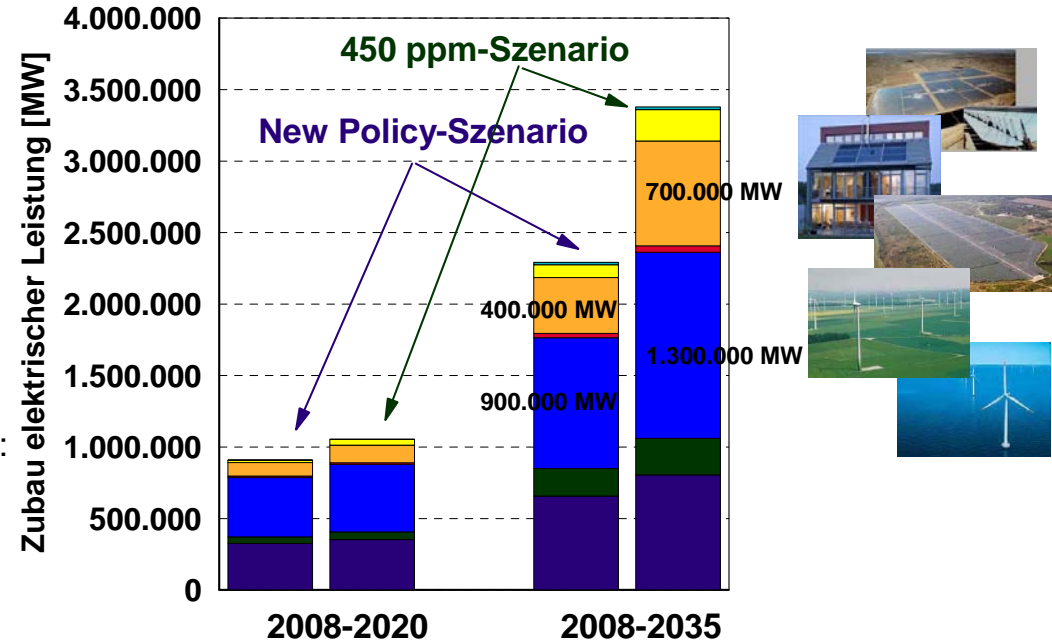
Entwicklung Erneuerbarer Energien im New Policy- und 450 ppm (2°C)-Szenario



Stromerzeugung



Zubau von Kraftwerksleistung



Mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien im Strommarkt ist bis 2035 je nach Szenario ein Investitionsvolumen 5.700 - 6.900 Mrd. US\$ verbunden!

Dies sind über 60% der weltweiten Kraftwerksinvestitionen!

nachrichtlich: der Anteil am Primärenergieverbrauch verdoppelt sich im 450 ppm-Szenario von 13% auf 26%

* reg. Stromanteil im New Policy-Szenario 2035: 32%

Beschäftigungseffekte der Nutzung Erneuerbarer Energien

Herstellung von Anlagen und Komponenten

15,2 Mrd. €

davon Absatz im Inland 53 %, Export 47 %

Betrieb und Wartung *

3,9 Mrd. €

davon Inland 100 %

* zusätzlich 5,6 Mrd. € Brenn- u. Kraftstoffe

Inländische Vorleistungen

Geräte d. Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.

907 Mio. € 267 Mio. € 1,2 Mrd. €

Maschinen

671 Mio. € 310 Mio. € 1 Mrd. €

Metallerzeugnisse

655 Mio. € 142 Mio. € 0,8 Mrd. €

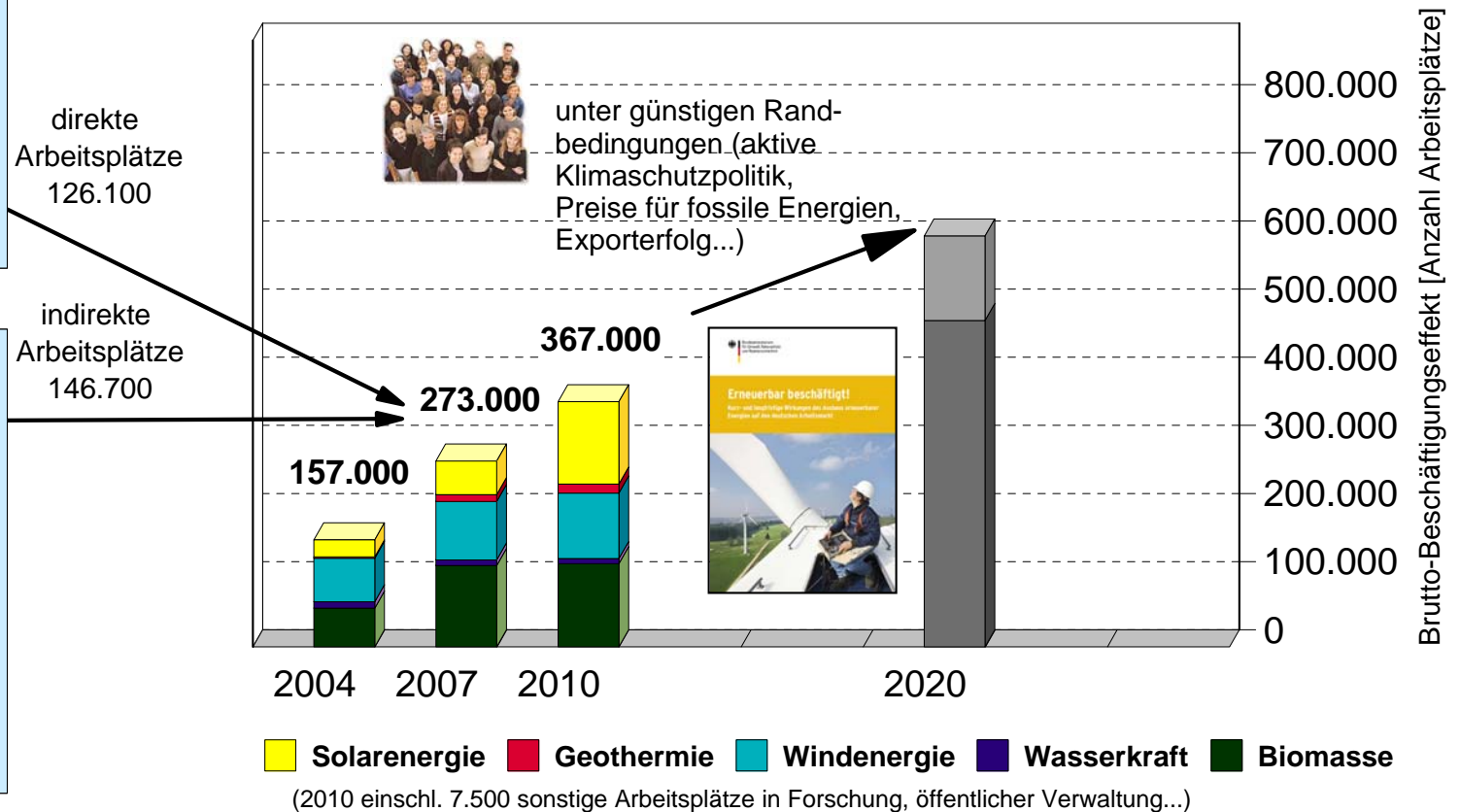
Unternehmensbezogene Dienstleistungen

474 Mio. € 283 Mio. € 0,8 Mrd. €

Bauinstallations- und sonstige Bauarbeiten

439 Mio. € 275 Mio. € 0,4 Mrd. €

Nachrichtlich: importierte Vorleistungen 2 Mrd. €

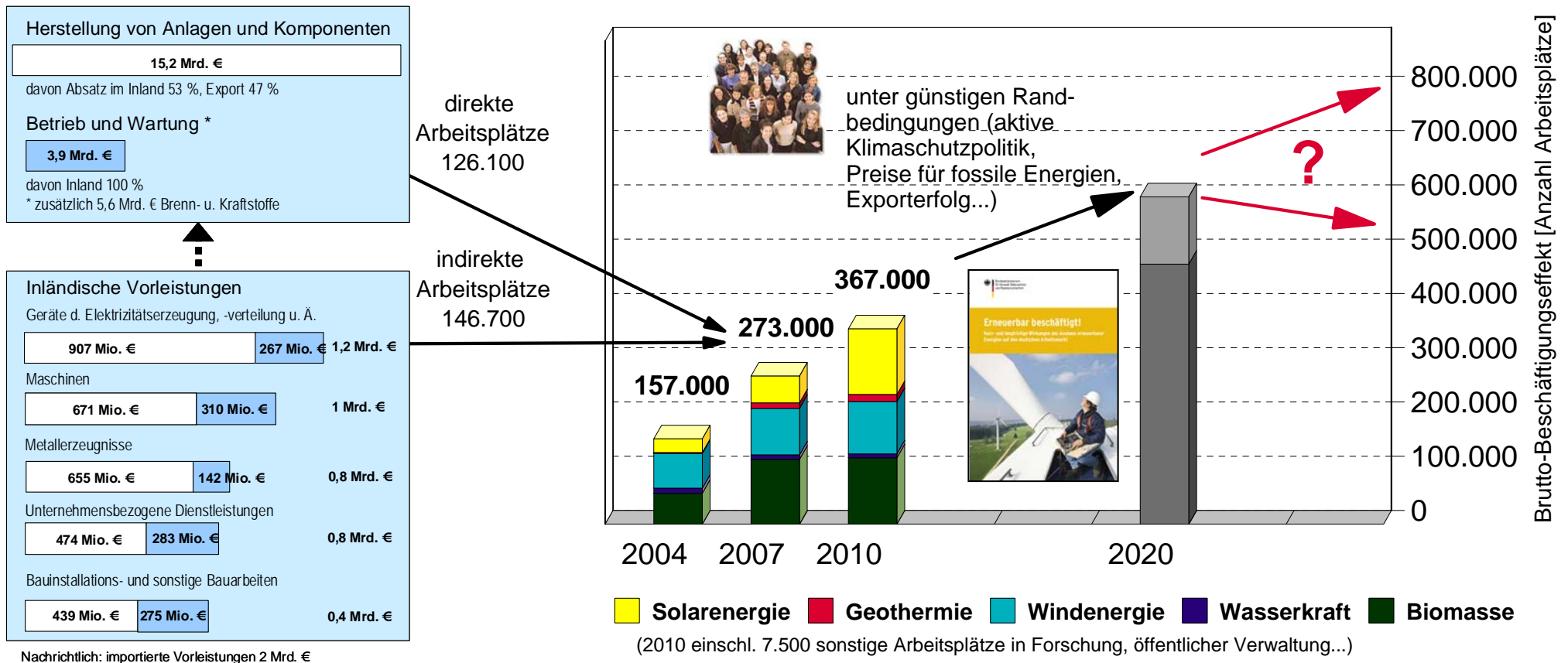


➡ Bis 2020 kann sich die Zahl der Arbeitsplätze auf etwa 600.000 erhöhen.

➡ Auch der (Netto-)Beschäftigungseffekt ist dann mit über 100.000 Arbeitsplätzen weiterhin positiv.

➡ Der Export von Anlagen kann sich bis 2020 auf über 30 Mrd. € vervierfachen.

Beschäftigungseffekte der Nutzung Erneuerbarer Energien

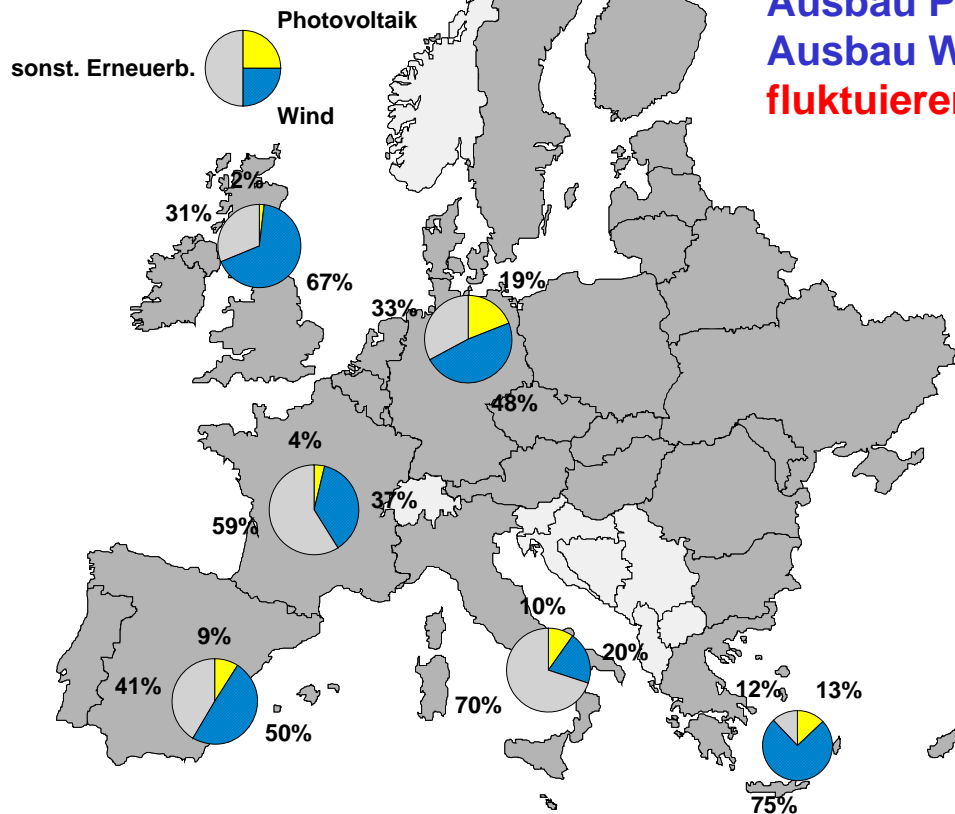


- ➡ Bis 2020 kann sich die Zahl der Arbeitsplätze auf etwa 600.000 erhöhen.
- ➡ Auch der (Netto-)Beschäftigungseffekt ist dann mit über 100.000 Arbeitsplätzen weiterhin positiv.
- ➡ Der Export von Anlagen kann sich bis 2020 auf über 30 Mrd. € vervierfachen.

Ausbau der regenerativen Stromerzeugung in Europa bis 2020



Struktur der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien



Ausbau des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung der EU von 19% (2010*) auf 34% (2020) davon

Ausbau Photovoltaikleistung von 25.500 MW auf 84.400 MW
Ausbau Windleistung von 84.900 MW auf 213.400 MW
fluktuierende Erzeugung ges. von 110.400 MW auf 297.800 MW
von 186 TWh auf 578 TWh
von 5,5 % auf 16 %

Anteil PV und Wind an der Stromerzeugung 2020

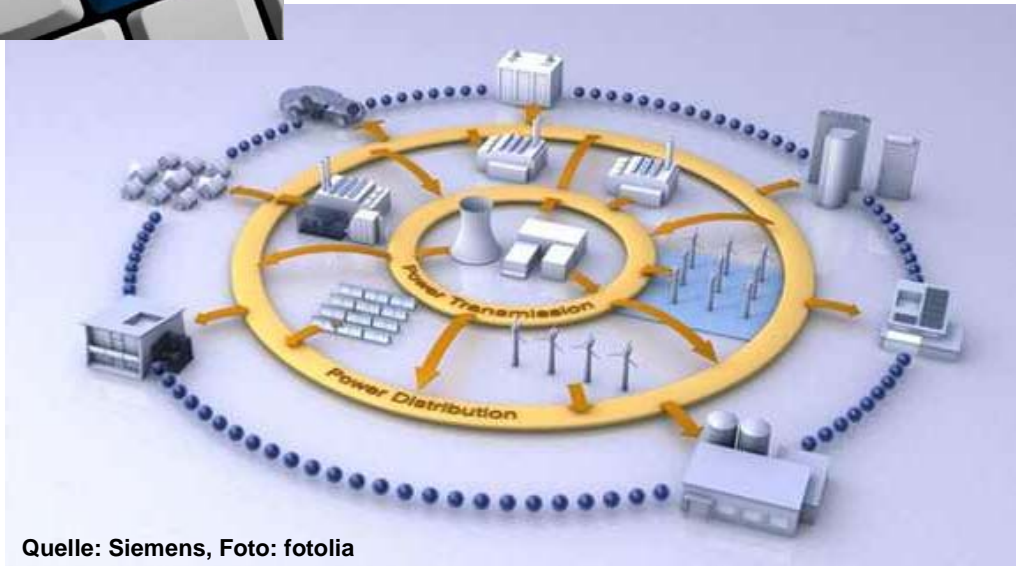
Europa gesamt: 16% (578 TWh)
Dänemark: 31% (12 TWh)
Deutschland: 26% (146 TWh)
Spanien: 25% (93 TWh)
Großbritannien: 21% (80 TWh)
Frankreich: 12% (91 TWh)
Italien: 8% (30 TWh)

Quelle: ECN, European Environment Agency 2011
 Renewable Energy Projections as Published in the National
 Renewable Energy Action Plans of the European Member States

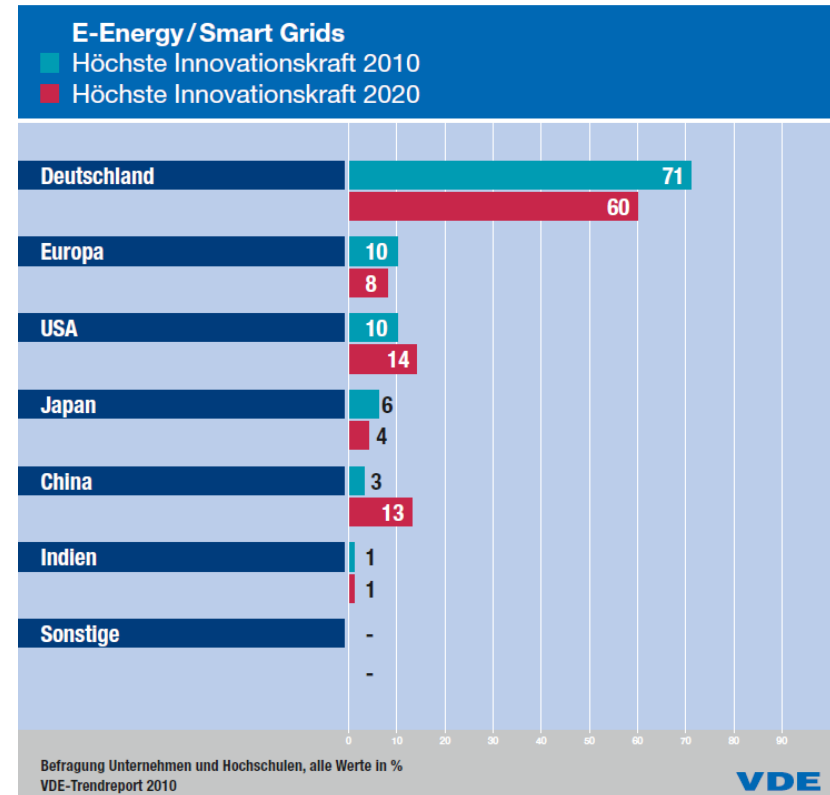
*für 2010 Schätzwerte der EU-Kommission, die tatsächlichen Werte weichen davon etwas ab

Chancen in der 2. Phase der Systemtransformation

Beispiel: smart grids



Quelle: Siemens, Foto: fotolia



VDE-Studie: Deutschland bei Smart Grids bestens aufgestellt!

Die wichtigsten Standortimpulse erwarten die VDE-Mitgliedsunternehmen in den Bereichen Energieeffizienz (81 Prozent), Smart Grid / Intelligente Stromnetze (67 Prozent) und Elektromobilität (62 Prozent). Etwas mehr als die Hälfte der Befragten erwartet für Smart Grids einen globalen Leitmarkt. (VDE 4.4.2011)

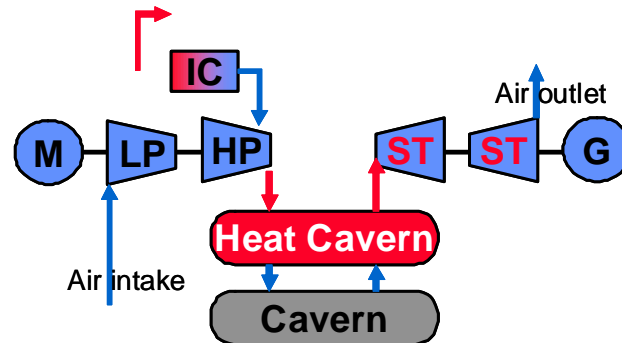
Chancen in der 2. Phase der Systemtransformation

Beispiel: Energiespeicherung

Pumpspeicher

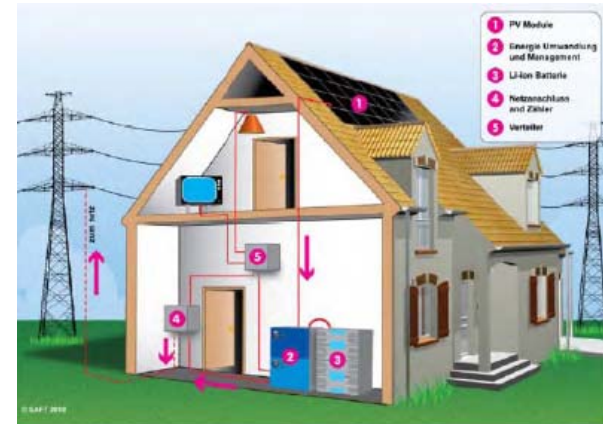


Druckluftspeicher

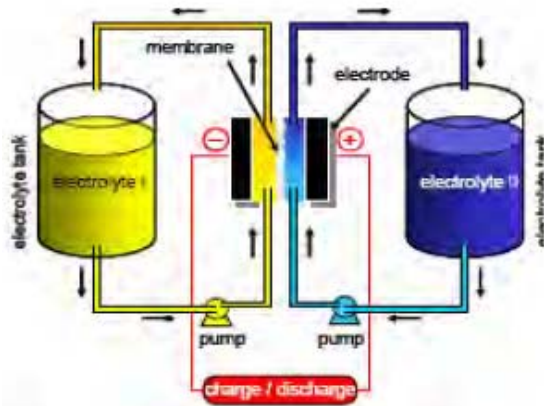


Quelle: Graphiken IER/Universität Stuttgart

Li-Ionen-Batterien stationär



Redox flow-Batterien



Wasserstoff/Methan



Li-Ionen-Batterien mobil



Chancen in der 2. Phase der Systemtransformation

Beispiel: Elektromobilität



Beschäftigungseffekte in der 2. Phase der Systemtransformation

Herstellung von Anlagen und Komponenten

15,2 Mrd. €
davon Absatz im Inland 53 %, Export 47 %

Betrieb und Wartung *

3,9 Mrd. €
davon Inland 100 %
* zusätzlich 5,6 Mrd. € Brenn- u. Kraftstoffe

Inländische Vorleistungen

Geräte d. Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.

907 Mio. € 267 Mio. € 1,2 Mrd. €

Maschinen

671 Mio. € 310 Mio. € 1 Mrd. €

Metallerzeugnisse

655 Mio. € 142 Mio. € 0,8 Mrd. €

Unternehmensbezogene Dienstleistungen

474 Mio. € 283 Mio. € 0,8 Mrd. €

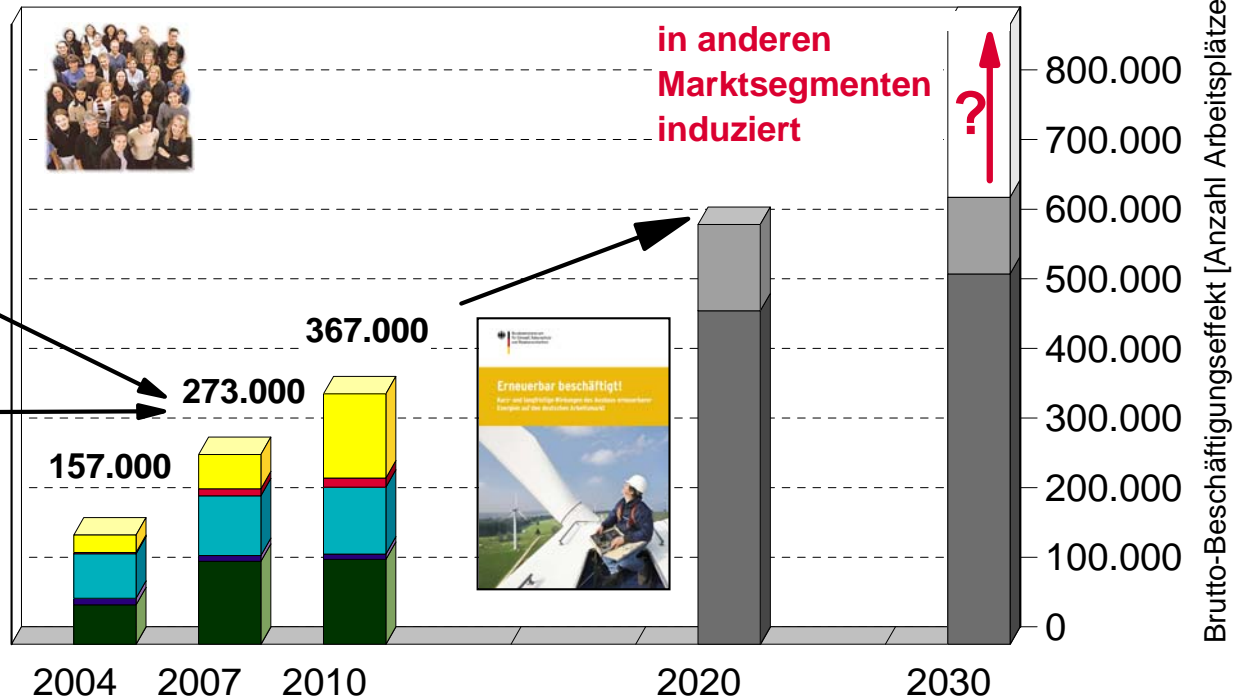
Bauinstallations- und sonstige Bauarbeiten

439 Mio. € 275 Mio. € 0,4 Mrd. €

Nachrichtlich: importierte Vorleistungen 2 Mrd. €

direkte
Arbeitsplätze
126.100

indirekte
Arbeitsplätze
146.700



■ Solarenergie
 ■ Geothermie
 ■ Windenergie
 ■ Wasserkraft
 ■ Biomasse
 (2010 einschl. 7.500 sonstige Arbeitsplätze in Forschung, öffentlicher Verwaltung...)

➡ **Der Ausbau Erneuerbarer Energien induziert in anderen Marktsegmenten Beschäftigungseffekte (z. B. smart grids, Energiespeicherung, Elektromobilität....) und vice versa.**

➡ **Die Quantifizierung und die Zuordnung ist derzeit noch offen.**

Chancen der 2. Phase der Systemtransformation



Deutschland muss speziell im Strommarkt früher als andere Länder die Herausforderungen hoher regenerativer Durchdringungen mit fluktuierenden Leistungen bewältigen.

Dafür müssen Lösungen entwickelt werden (z. B. smart grids, Stromspeicher), die mittel- und längerfristig international benötigt werden.

Gleichzeitig ergeben sich Synergien mit anderen Entwicklungen (z. B. Elektromobilität).

Als „first mover der 2. Phase der Systemtransformation“ kann Deutschland wirtschaftlich erheblich profitieren.