

Potenziale und Perspektiven: Regenerative Energien

Lehrerfortbildung
09. Oktober 2008, Augsburg

Volker Stehmann, RWE AG

VORWEG GEHEN

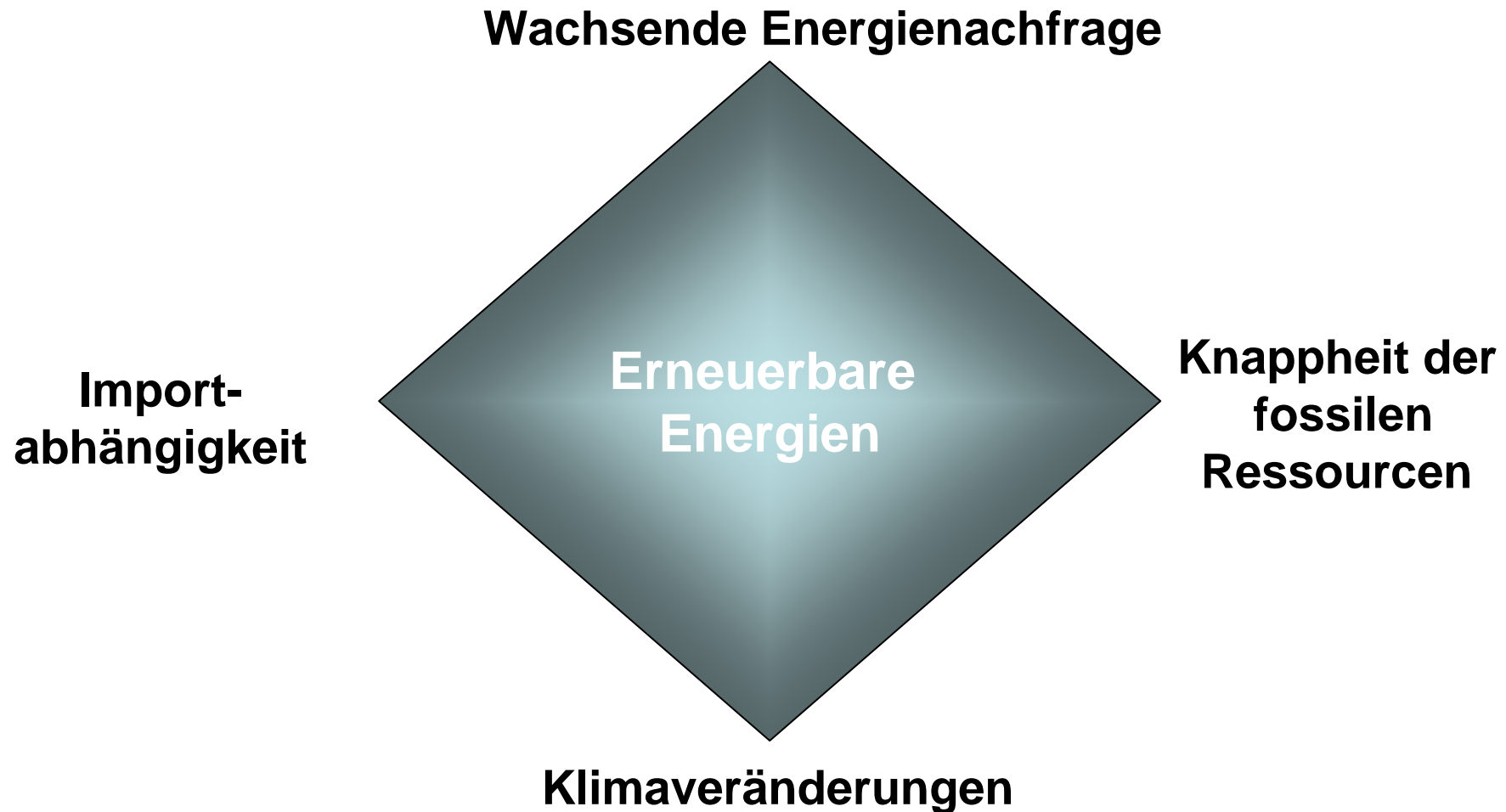
Inhalt

Energiemix heute und morgen ?

Erreichter Stand des Ausbaus und verfügbare Optionen

Herausforderungen und Aktivitäten von RWE

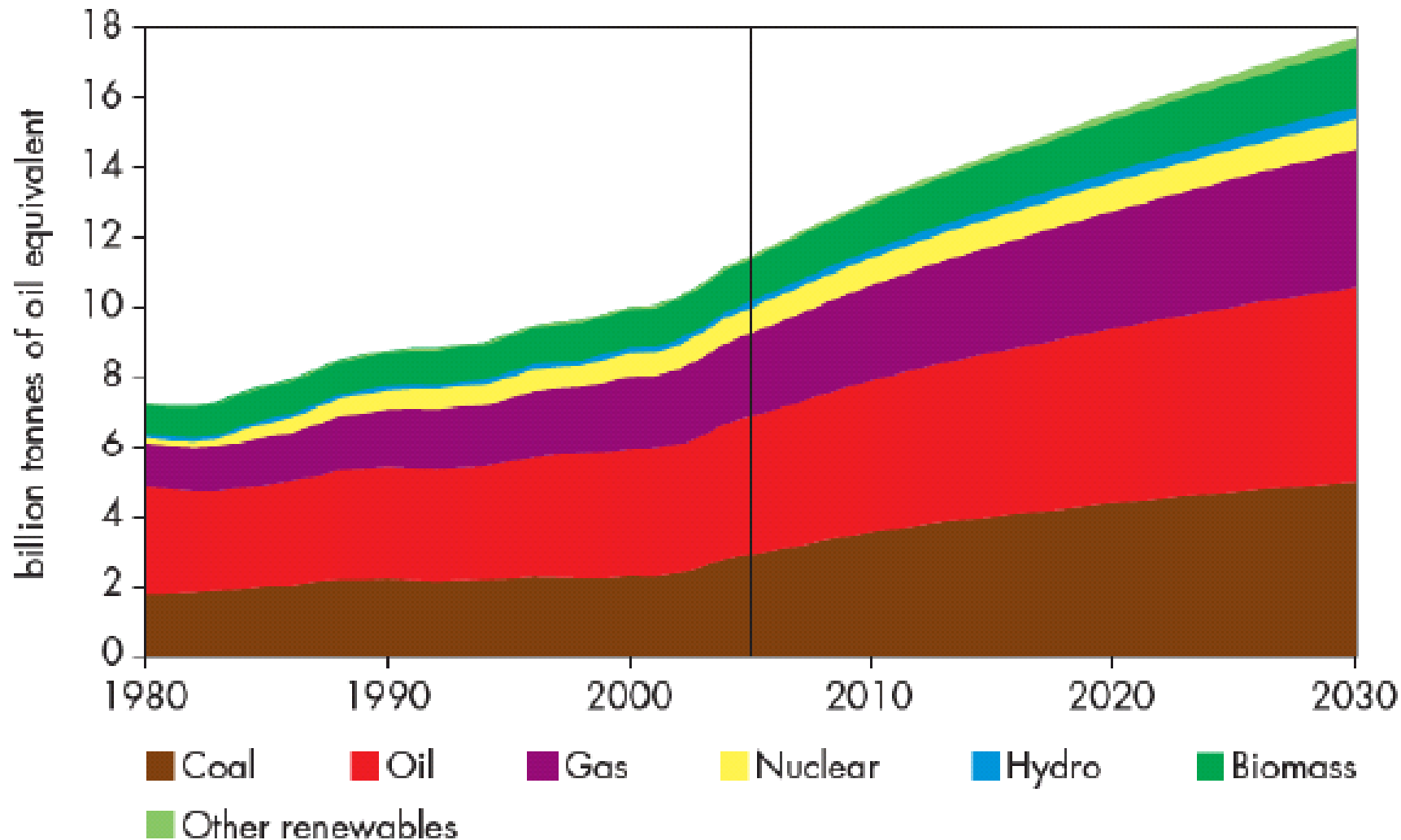
Vier Gründe für ein starkes Wachstum Erneuerbarer Energien



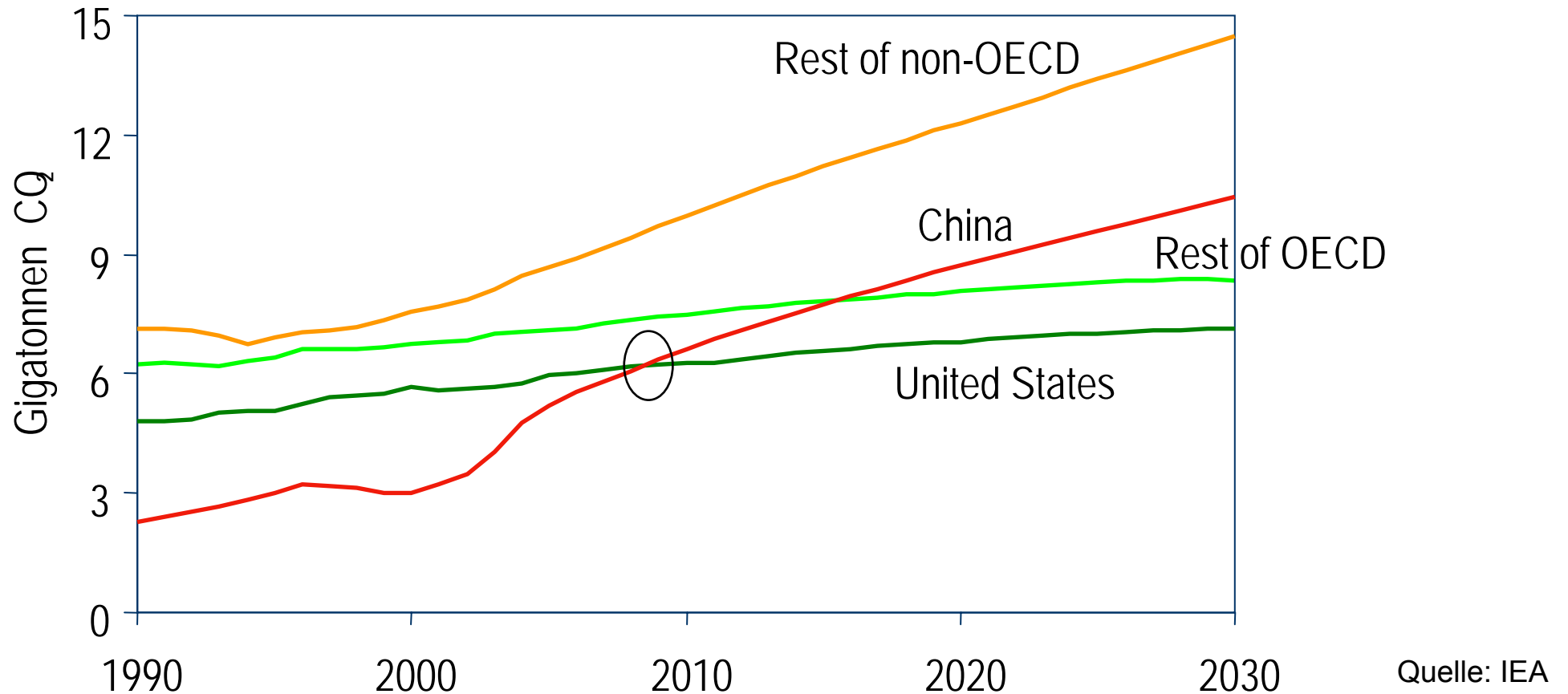
Die Weltbevölkerung steigt um über 50 %



IEA: Entwicklung des weltweiten Primärenergieverbrauchs



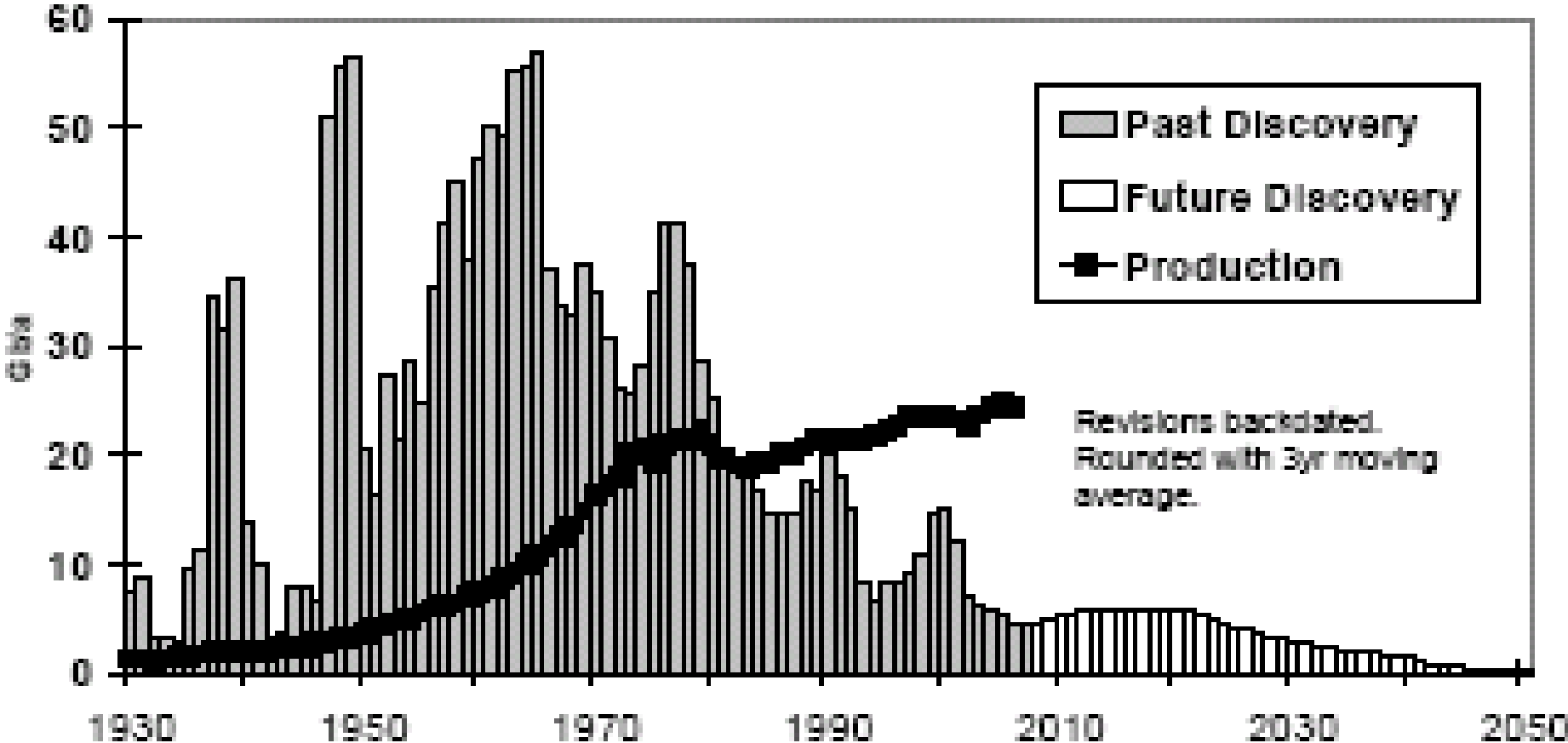
Energiebedingte CO₂-Emissionen nach Region



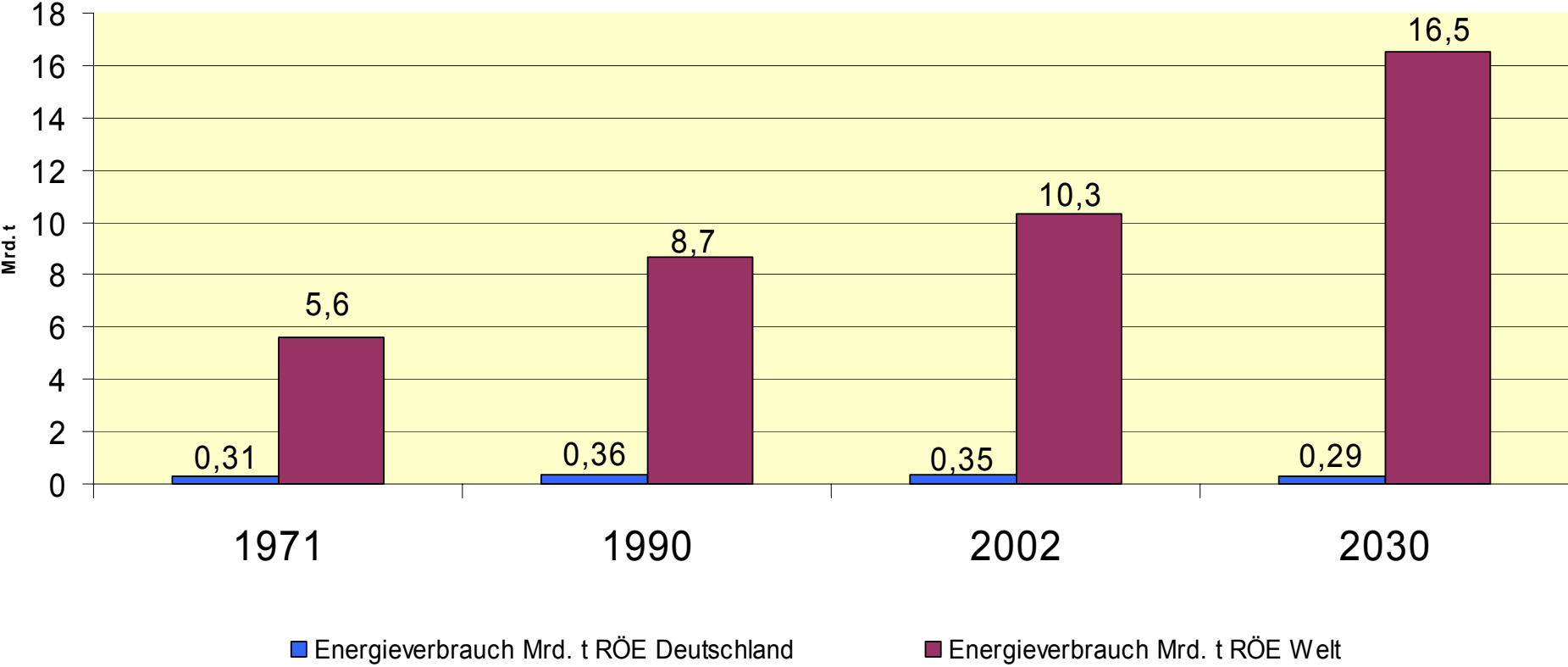
China überholt die USA als größten Emittenten vor 2010, die pro Kopf Emissionen erreichen jedoch nur 60% der OECD in 2030

Die wachsende Lücke

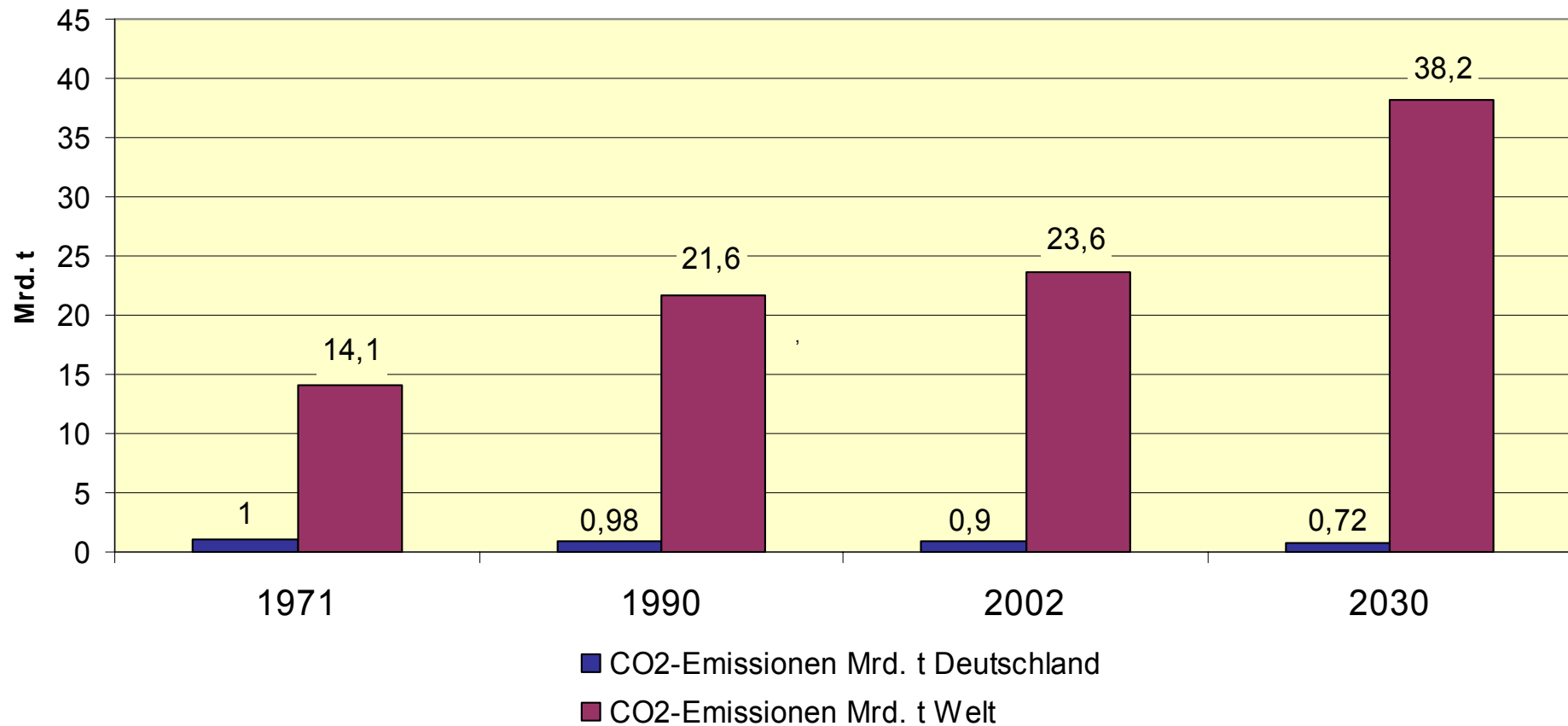
THE GROWING GAP Regular Conventional Oil



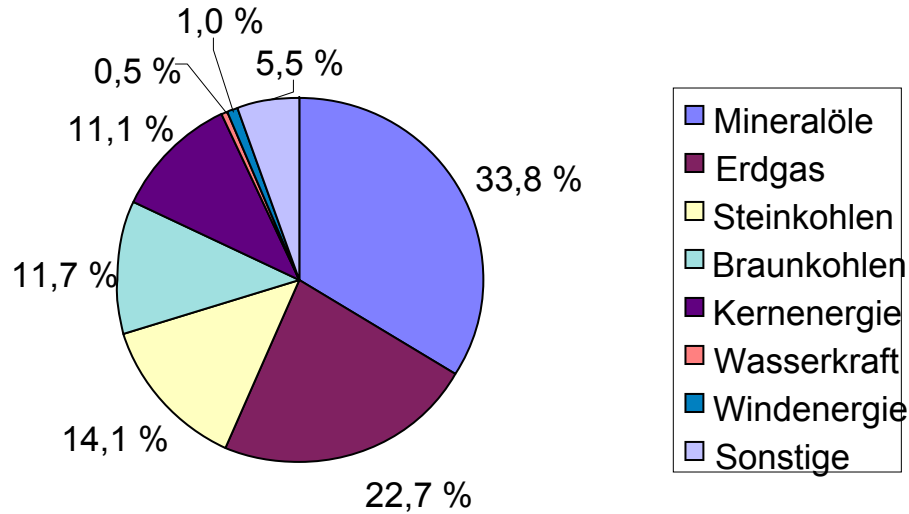
Globale Entwicklung des Energieverbrauchs



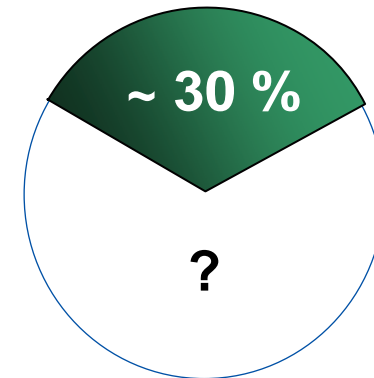
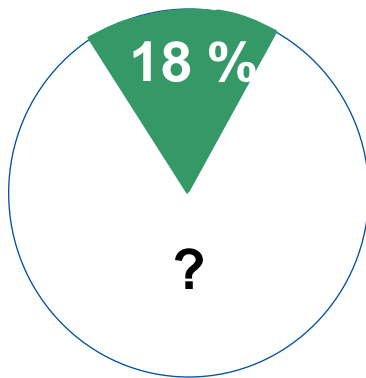
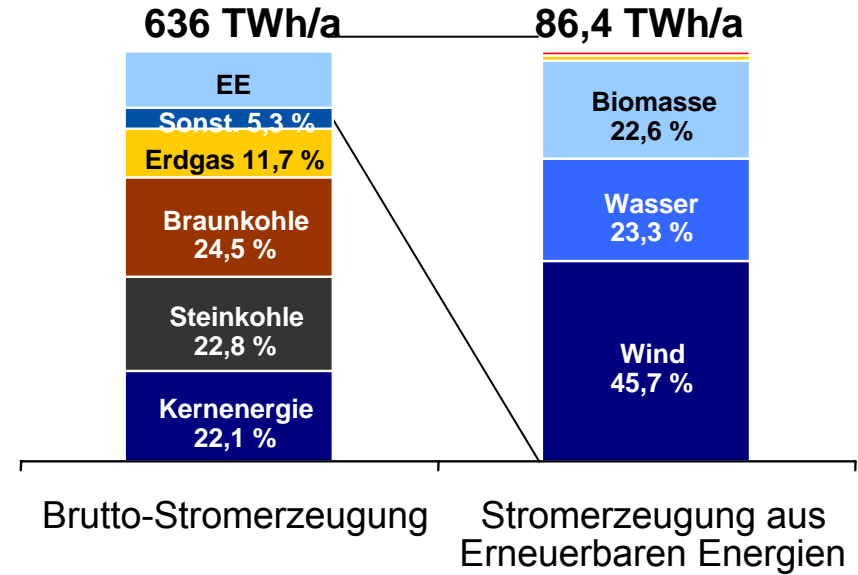
Globale Entwicklung der CO₂-Emissionen



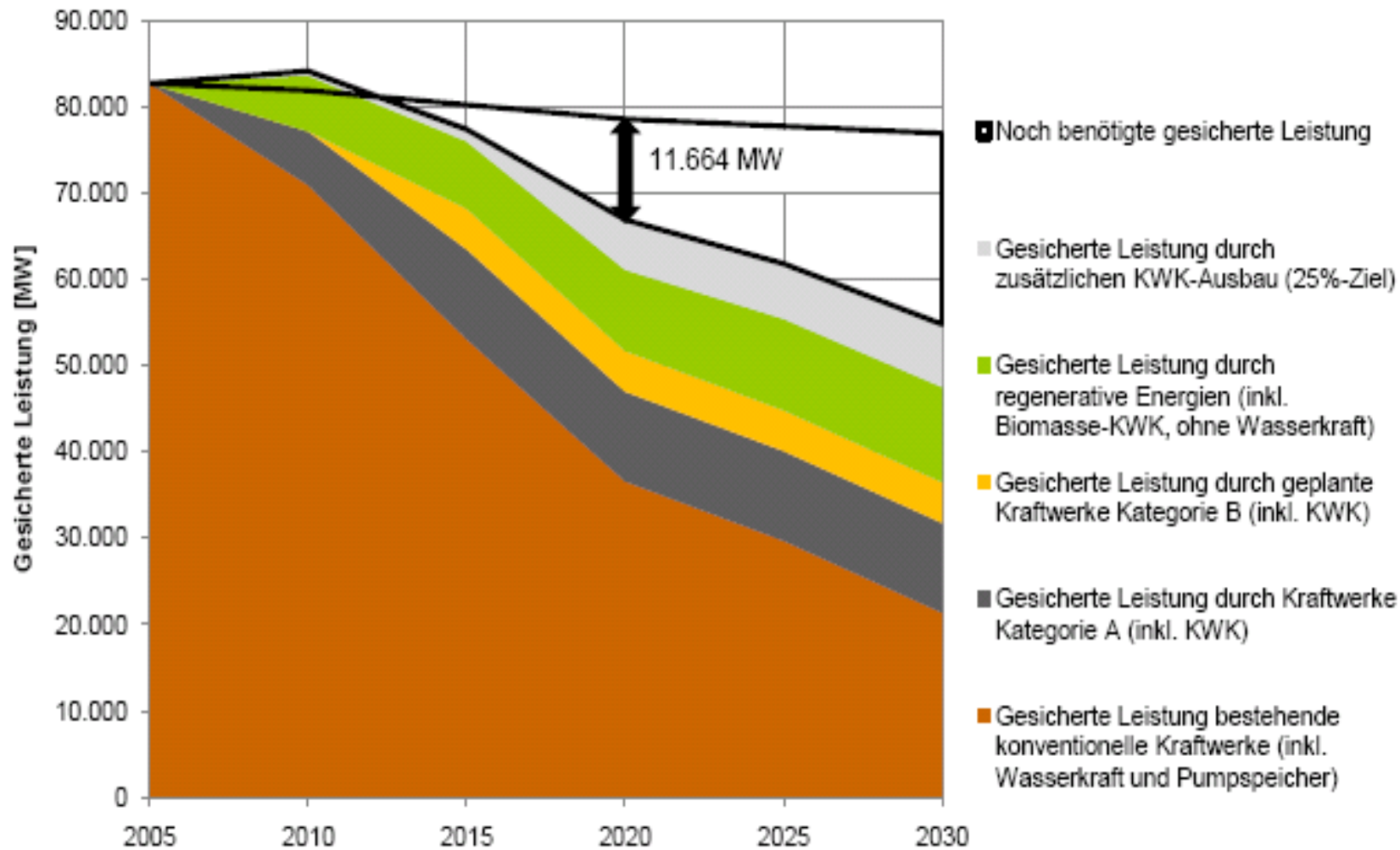
Energiemix 2020 ?



Stromerzeugung 2020 ?



Entwicklung des Kraftwerksparks bis 2030 – Energieprogramm der Bundesregierung und Kernenergieausstieg



Quelle: dena Studie „Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick auf 2030)“

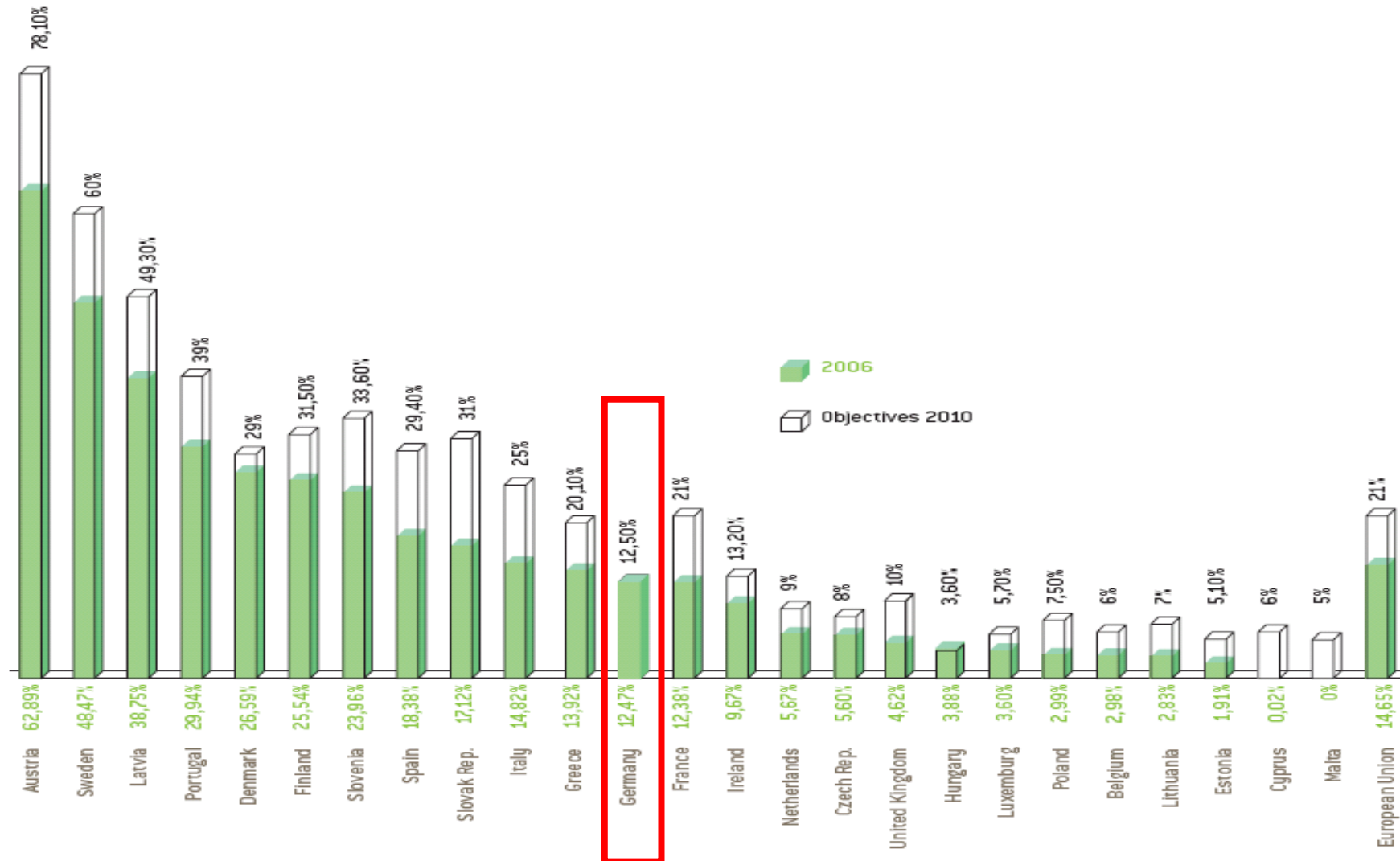
Inhalt

Energiemix heute und morgen ?

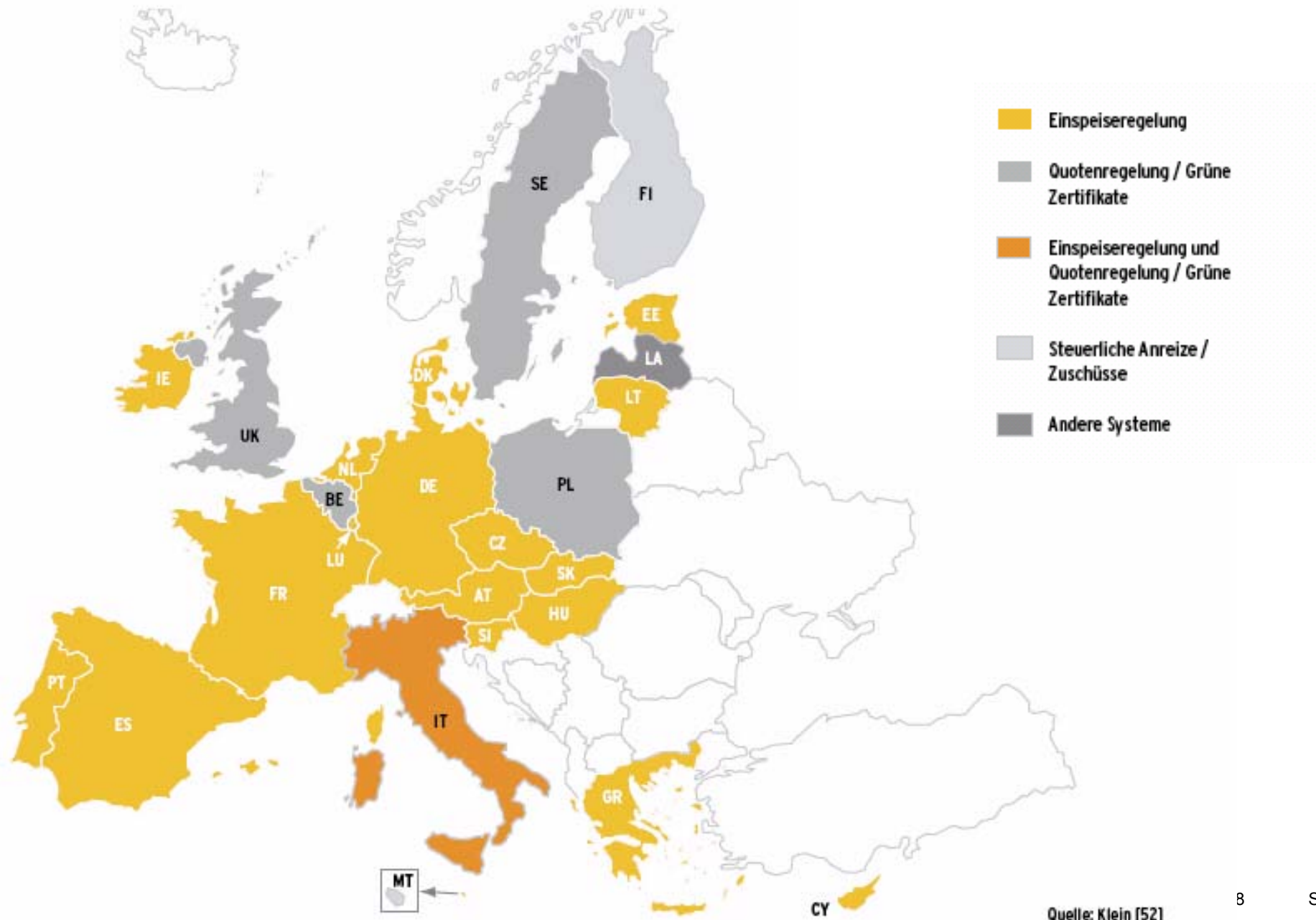
Erreichter Stand des Ausbaus und verfügbare Optionen

Herausforderungen und Aktivitäten von RWE

Nur wenige Staaten werden ihr Ausbauziel für erneuerbare Energien im Strombereich 2010 erreichen !



Instrument zur Förderung der erneuerbaren Energien im EU-Strommarkt



“The roaring Twenties”: EU-Ratsgipfel setzt bei Klimaschutz auf 3 x 20 % bis 2020

**Reduktion
Treibhausgase
um 20 % ggü.
1990**

- Absolute Emissionsreduktionsverpflichtungen bilden Rückgrat eines globalen Kohlenstoffmarkts
- EU geht Verpflichtung ein, Treibhausgase bis 2020 um mindestens 20 % gegenüber 1990 zu reduzieren und ist bereit zu einer 30 %igen Minderung, sofern sich auch andere Länder zu Emissionsminderungen verpflichten

**Steigerung
erneuerbarer
Energien auf 20%
am Verbrauch**

- Ausbau erneuerbarer Energien verbessert Versorgungssicherheit und senkt Ausstoß von Treibhausgasen
- EU will Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20 % steigern sowie einen Anteil von 10 % Biokraftstoffen am Kraftstoffverbrauch

**Steigerung der
Energie-
effizienz um
20 % ggü. BAU**

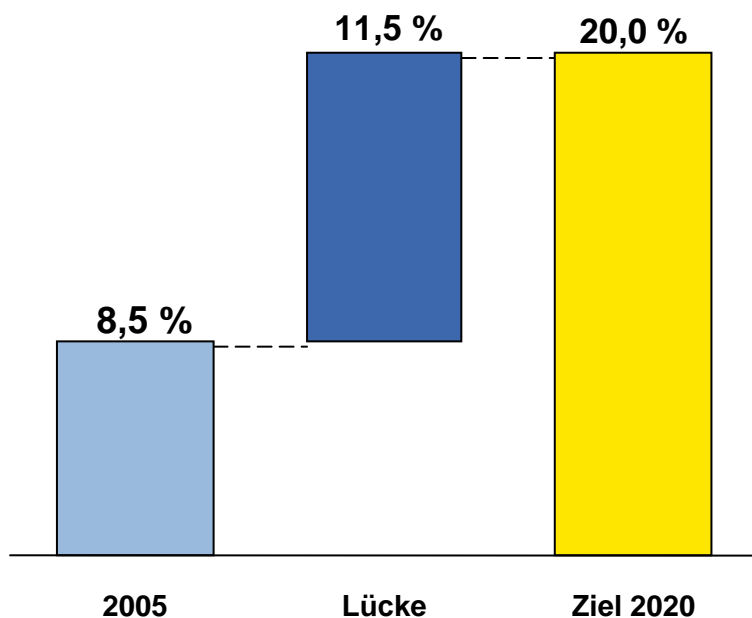
- EU fordert rasche Umsetzung von Effizienzmaßnahmen aus dem Energieeffizienzaktionsplan 2006, um Energieverbrauch zu reduzieren
- EU will Energieverbrauch bis 2020 um mindestens 20 % senken, gemessen an den Prognosen für 2020

**Die „3x20 % -
Ziele“ für den
Klimaschutz
bedingen dabei
einander und
müssen
deshalb stets
in ihrer
Kohärenz
betrachtet
werden.**

Sehr ambitionierte Zielsetzung in allen Bereichen !

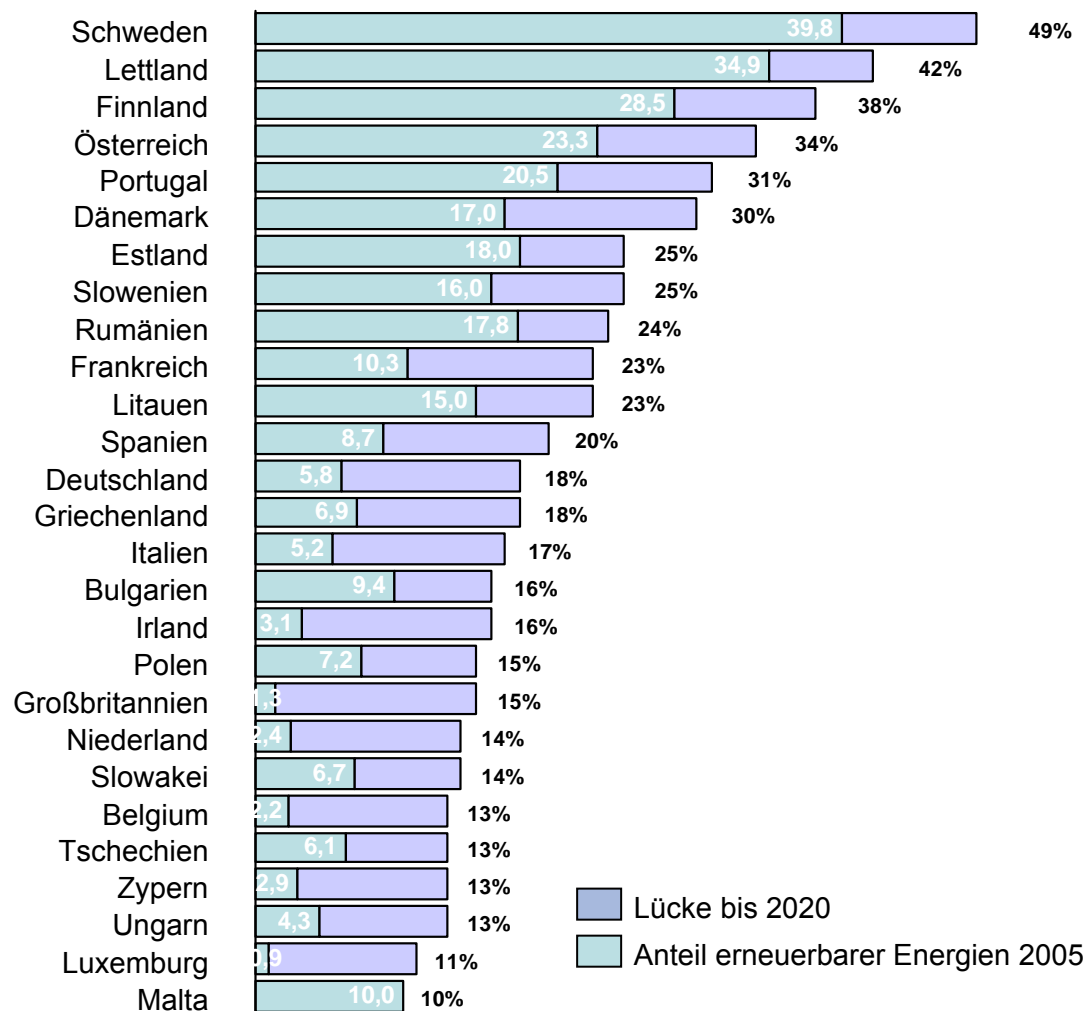
Neues EU-Ziel: 20% Erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch bis 2020

Gesamtziel des Anteils erneuerbarer Energien



- Ziel von 20% Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in der EU im Jahre 2020. Dies zu erreichen in den Bereichen:
 - Stromerzeugung
 - Heizen und Kühlen
 - Verkehr
- Es sollen min. 10% des Kraftstoffverbrauchs in jedem Mitgliedsstaat in 2020 aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Ansonsten gibt es keine weiteren sektoralen Zielvorgaben.

Einzelziele der Mitgliedstaaten



Deutschland hat selbst ehrgeizige Ziele bis 2020 gesetzt:

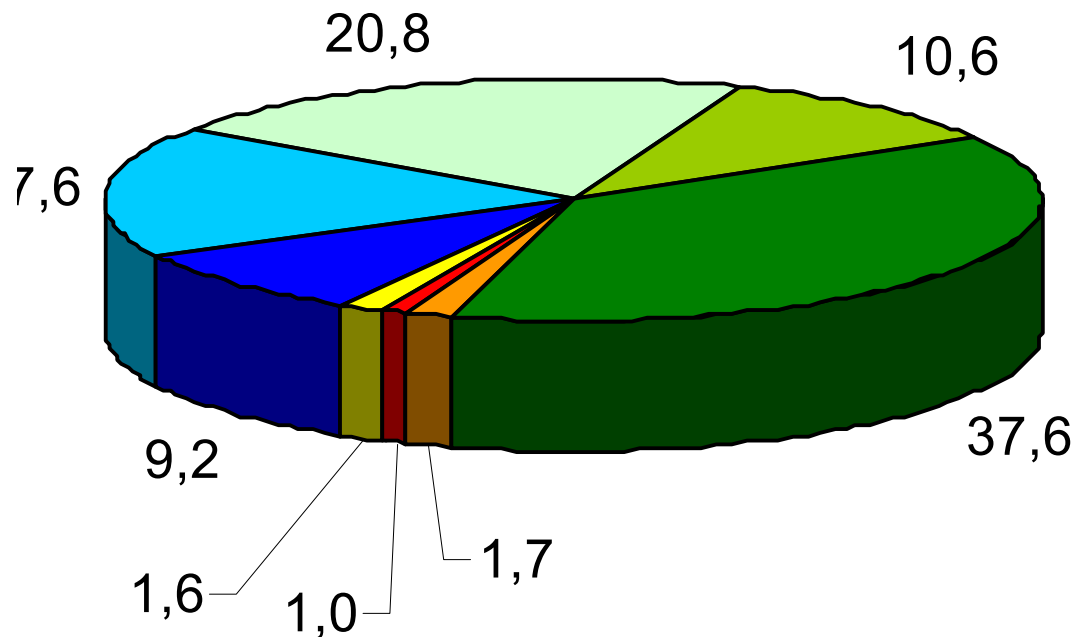
- > Treibhausgasreduzierung um 30-40%
- > Reduzierung des Stromverbrauchs um 11%
- > Verdopplung der KWK-Erzeugung auf rund 25% Marktanteil an der Stromerzeugung
- > Anteil der erneuerbare Energien im Kraftstoffbereich steigern
- > 14 % erneuerbare Energien im Wärmemarkt
- > ***min. 30% Marktanteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung***

Welche erneuerbaren Optionen gibt es?

- **Geothermie** → erste Pilotprojekte
- **Wellen- und Solarkraftwerke** → bislang Nischentechnologie
- **Photovoltaik** → höchste Kosten
- **Wind Offshore** → neue Technologie, die zukünftig großen Anteil am Ausbau haben wird
- **Wind Onshore** → etablierte Technologie, die zum weiteren Ausbau beiträgt
- **Biomasse / Biogas** → unterschiedliche Entwicklungsstadien, wesentliche Option für Ausbauziele

Struktur der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2007

Endenergie: rd. 224 TWh
 (8,6 %-Anteil vom gesamten Endenergieverbrauch)

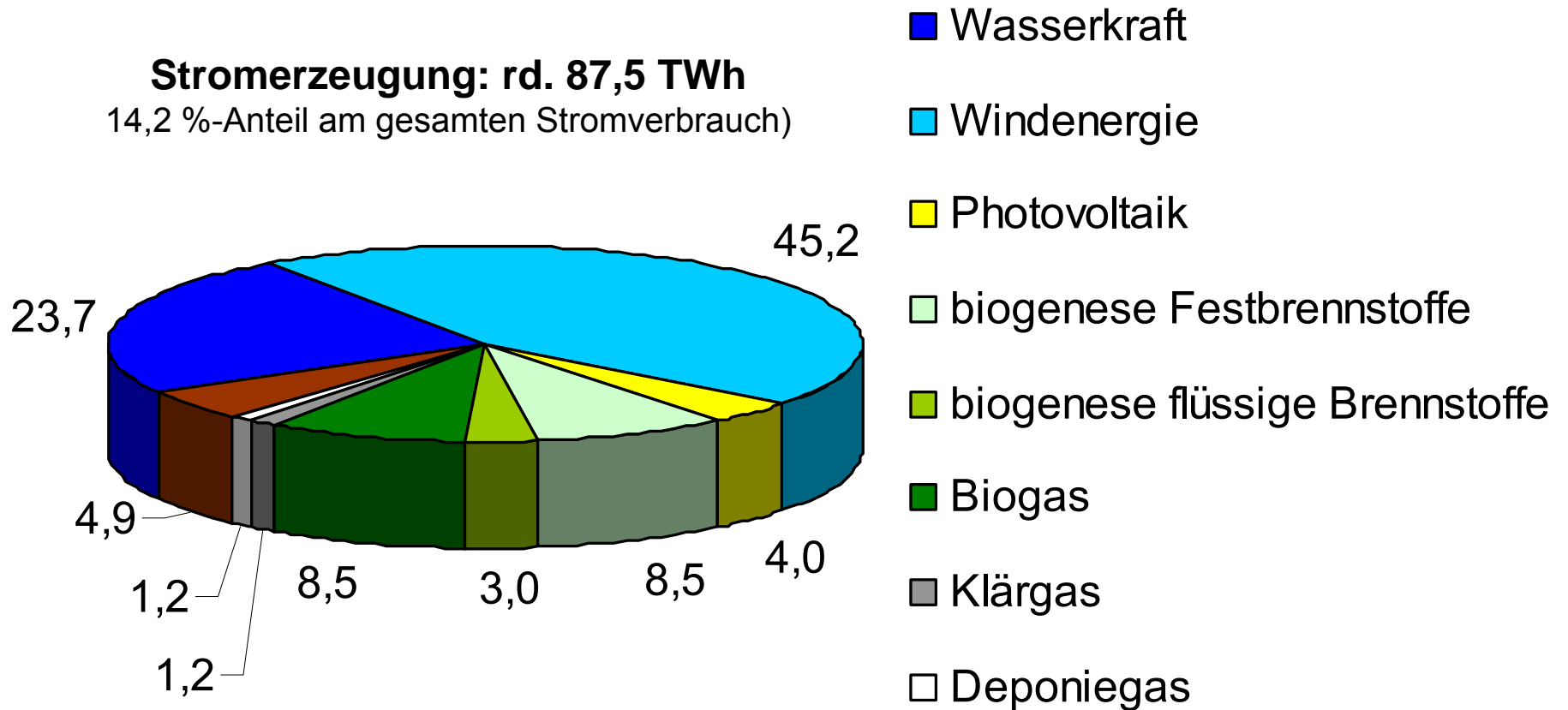


- Wasserkraft
- Windenergie
- Biokraftstoffe
- biogene Brennstoffe, Strom
- biogene Brennstoffe, Wärme
- Solarthermie
- Geothermie

Quellen: BMU auf Basis AGEE-Stat sowie weitere Quellen

Struktur der Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2007

Stromerzeugung: rd. 87,5 TWh
 14,2 %-Anteil am gesamten Stromverbrauch)

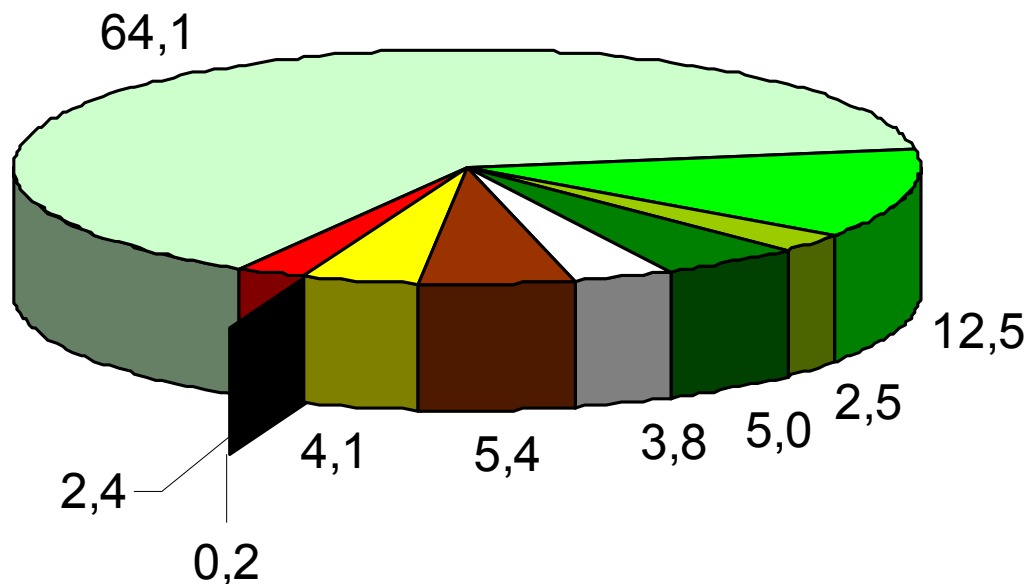


Geothermische Stromerzeugung auf Grund geringer Strommengen nicht dargestellt

Quellen: BMU auf Basis AGEE-Stat sowie weitere Quellen

Struktur der Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energie in Deutschland 2007

Wärmebereitstellung: rd. 90,2 TWh
 (6,6 %-Anteil am gesamten Wärmeverbrauch)

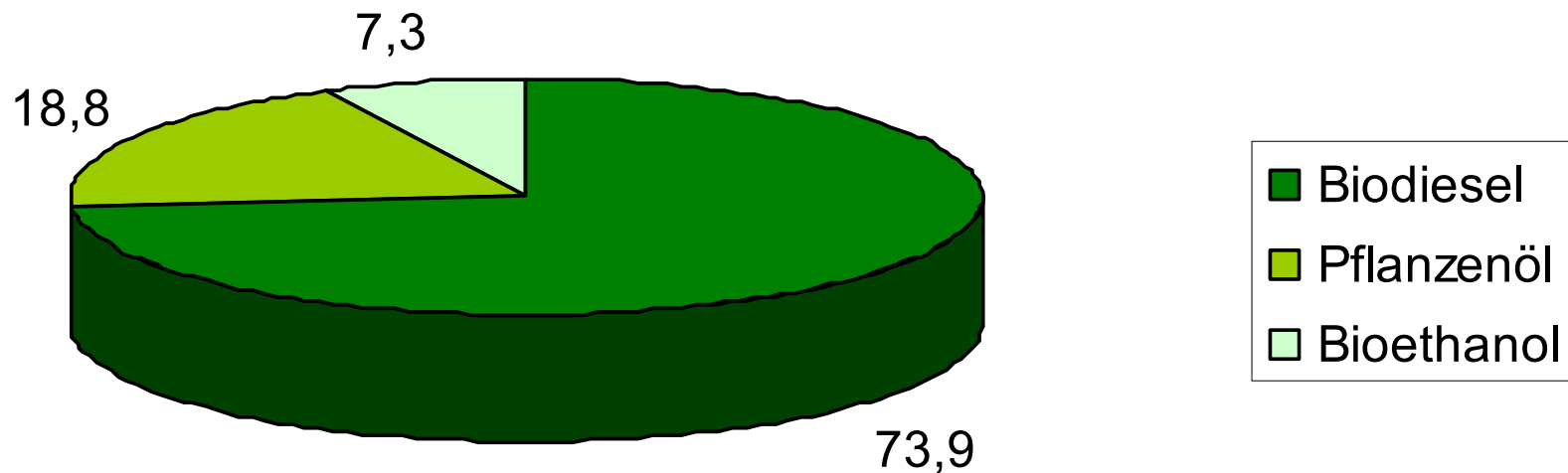


- biogene Festbrennstoffe (Haushalt)
- biogene Festbrennstoffe (Industrie)
- biogene Festbrennstoffe (HKW/HK)
- biogene flüssige Brennstoffe
- biogenese gasförmige Brennstoffe
- biogener Anteil des Abfalls
- Solarthermie
- tiefe Geothermie

Quellen: BMU auf Basis AGEE-Stat sowie weitere Quellen

Struktur der Kraftstoffbereitstellung aus erneuerbaren Energie in Deutschland 2007

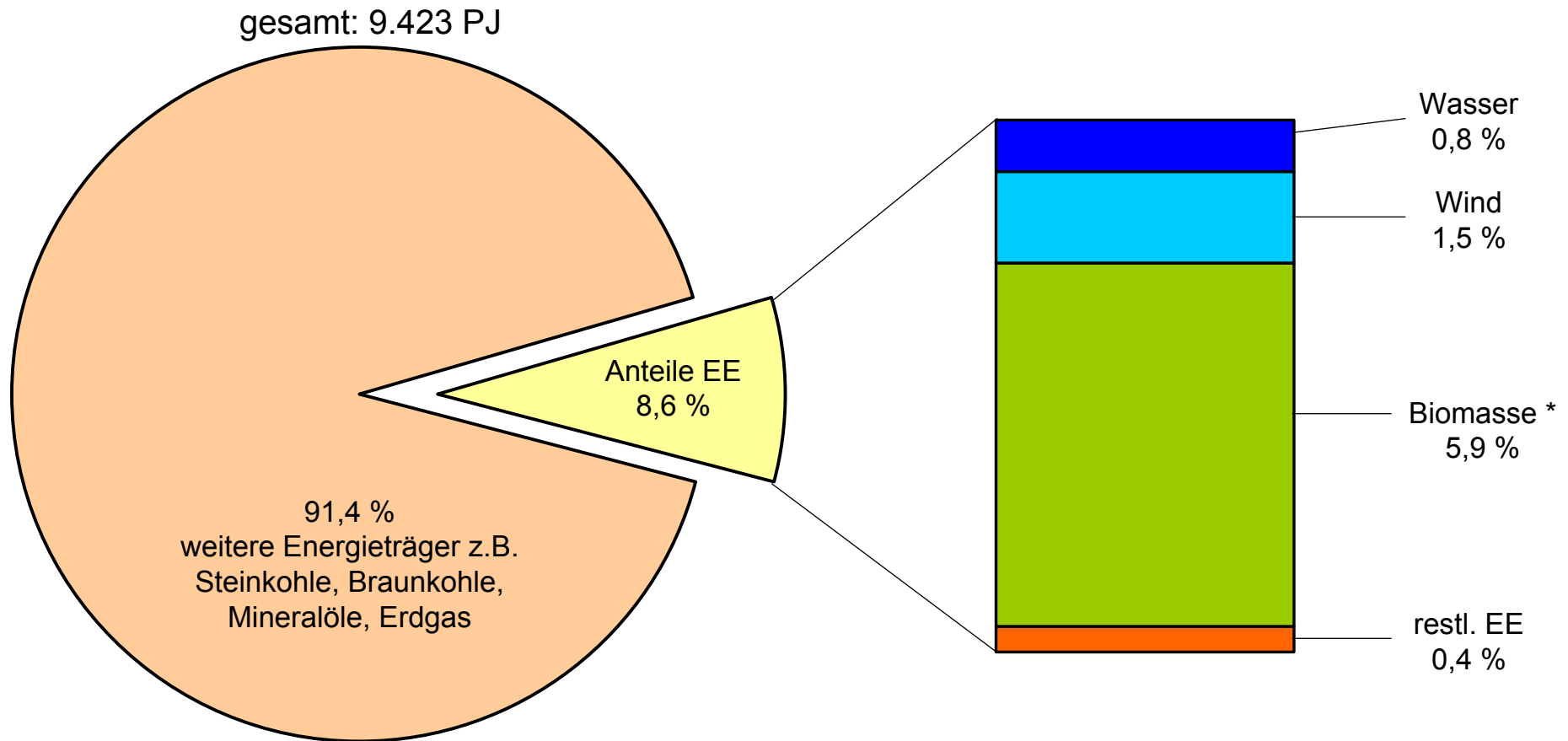
Biogene Kraftstoffe: rd. 46,5 TWh
7,6 %-Anteil am gesamten Kraftstoffverbrauch



Quellen: BMU auf Basis AGEE-Stat sowie weitere Quellen

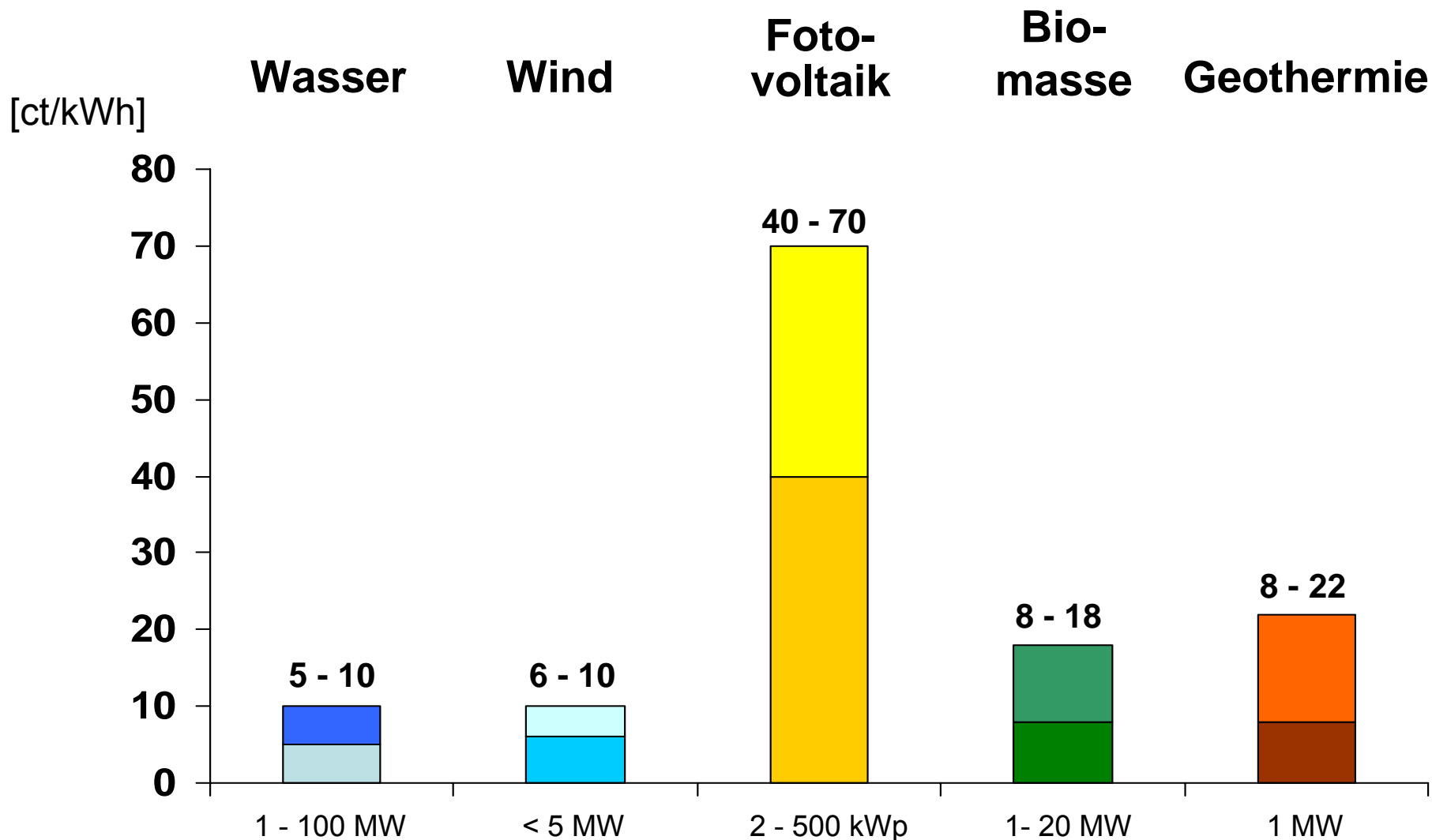
Anteil der erneuerbaren Energien am gesamt Endenergieverbrauch in Deutschland 2007

Erneuerbare Endenergiebereitstellung: rd. 224 TWh (807 PJ)
8,6 %-Anteil am gesamten Endenergieverbrauch



Quellen: BMU auf Basis AGEE-Stat

Stromgestehungskosten regenerativer Energieträger in Deutschland*



Quelle: RWE Power, PNS-E (November 2004), BMU (März 2004), Paschen et al. TAB Studie (24.10.2003)

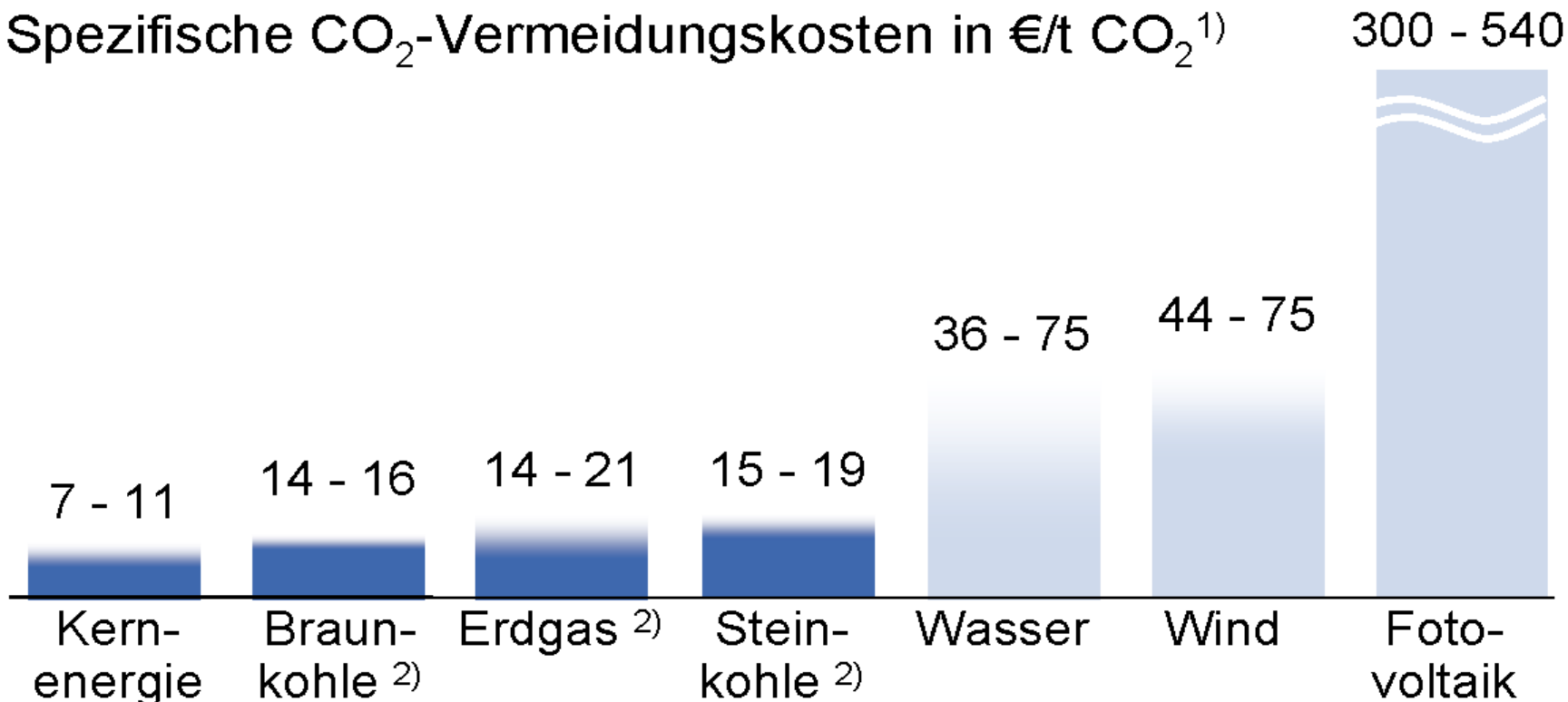
* in neuen Anlagen

RWE Innogy GmbH, 17. September 2008

SEITE 24

CO₂-Vermeidungskosten regenerativer Energieträger in Deutschland*

Spezifische CO₂-Vermeidungskosten in €/t CO₂¹⁾



1) Angaben für die deutsche Stromerzeugung; Preisstand 2004; bezogen auf alte Braunkohleblöcke
(Brennstoffpreisrisiko bei Importenergien berücksichtigt; Beihilfen bei Erneuerbaren unberücksichtigt)

2) Neuanlagen

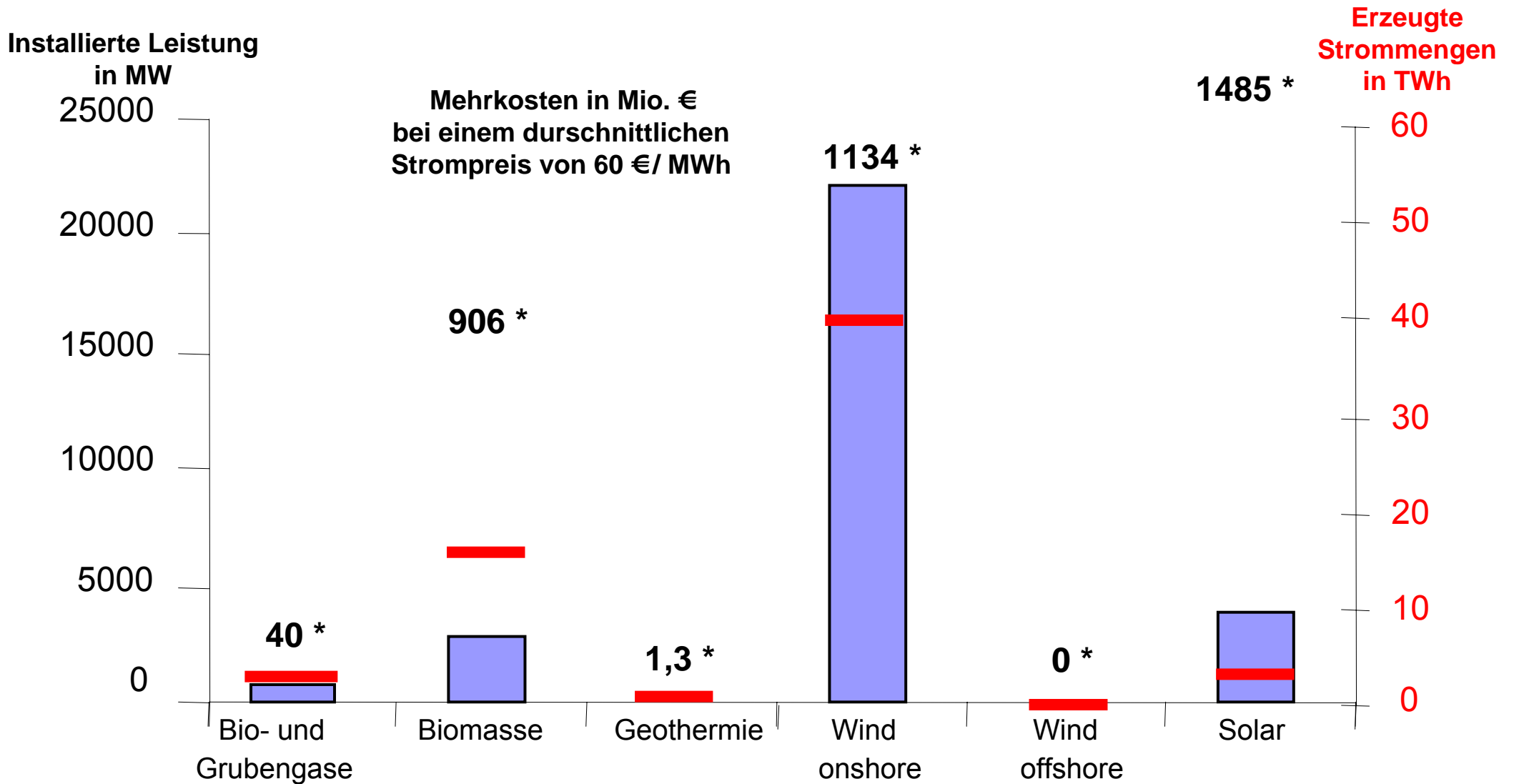
**Große Spanne bei den spezifischen CO₂-Vermeidungskosten
Verspricht für ausgewogenen Mix bei den Maßnahmen.**

Quelle: RWE Power (November 2004)

RWE Innogy GmbH, 17. September 2008

SEITE 25

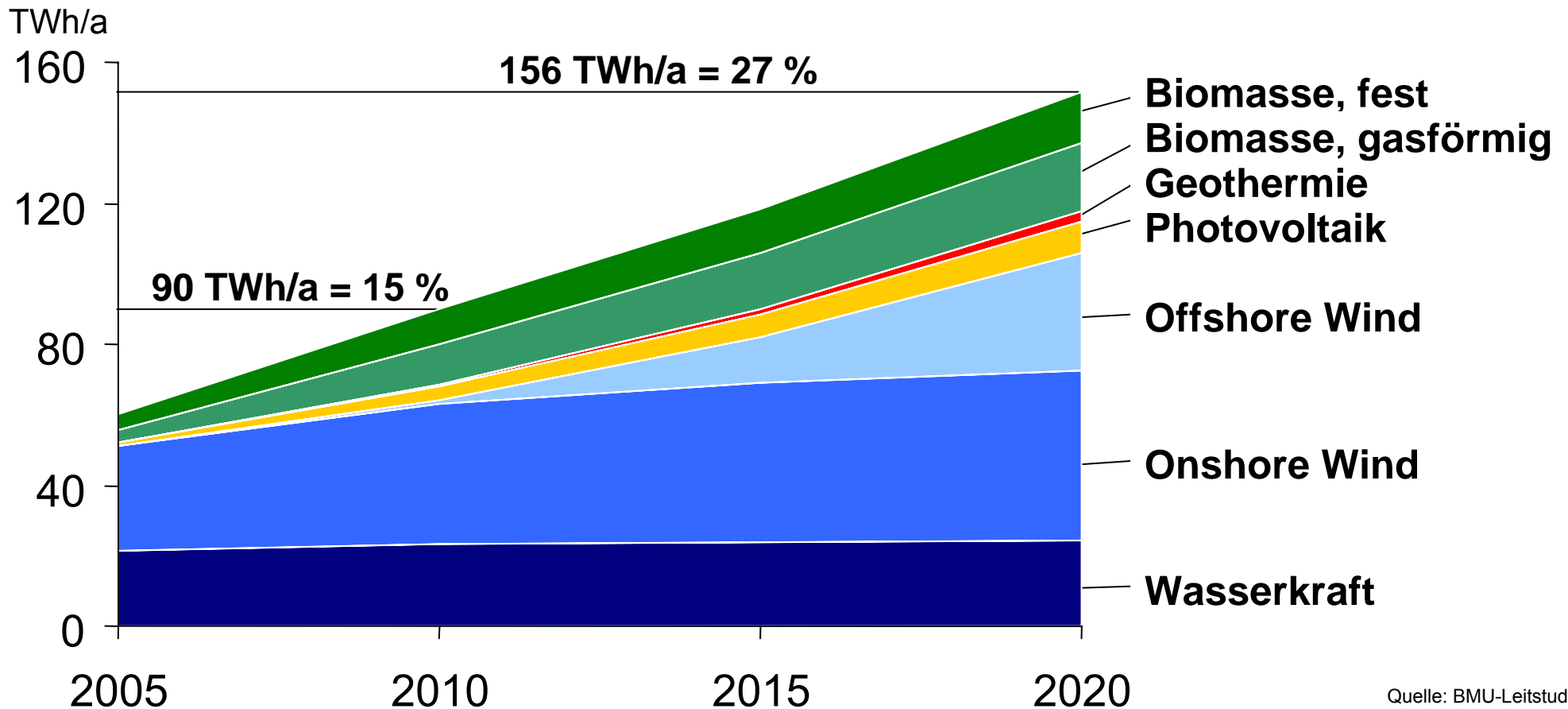
Fördereffizienz: Beitrag zur Versorgung der durch EEG geförderten Stromerzeugung in 2007



Quelle: bdew, eigene Darstellung

Wahrscheinlicher Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung bis 2020

■ Politisches Ziel ist, in 2020 mehr als 30 % des deutschen Stroms aus erneuerbaren Energien zu erzeugen



Repowering wird eine zentrale Rolle für das Wachstum spielen

Höhere Energieausbeute

Größere Turbinen und bessere Technologie führen zu:

- Mehr installierter Leistung auf gleich großer Grundfläche
- Höherer Nutzungsgrad (bessere Auslastung und größerer Rotordurchmesser)
- Geringere Betriebskosten
- Bessere Stromnetzeinbindung, da moderne Turbinen mit variablen Drehzahlen und Spannungsregelung arbeiten

Geringere Belastung der Umwelt

- Geringere Anzahl an Windrädern führt zu Verbesserung des Landschaftsbildes
- Weniger Flickereffekte, da größere Turbinen mit weniger Umdrehungen rotieren

Windpark Simonsberg
VOR dem Repowering



Windpark Simonsberg
NACH dem Repowering



Unterstützung und Einschränkungen

- Die Repowering-Prämie ist im geänderten (2009) EEG aus wirtschaftlicher Sicht attraktiv, wobei jedoch ...
- ... die Höhenbeschränkungen und Abstandsanforderungen in Deutschland keine Ausnutzung des vollen Potential ermöglichen.

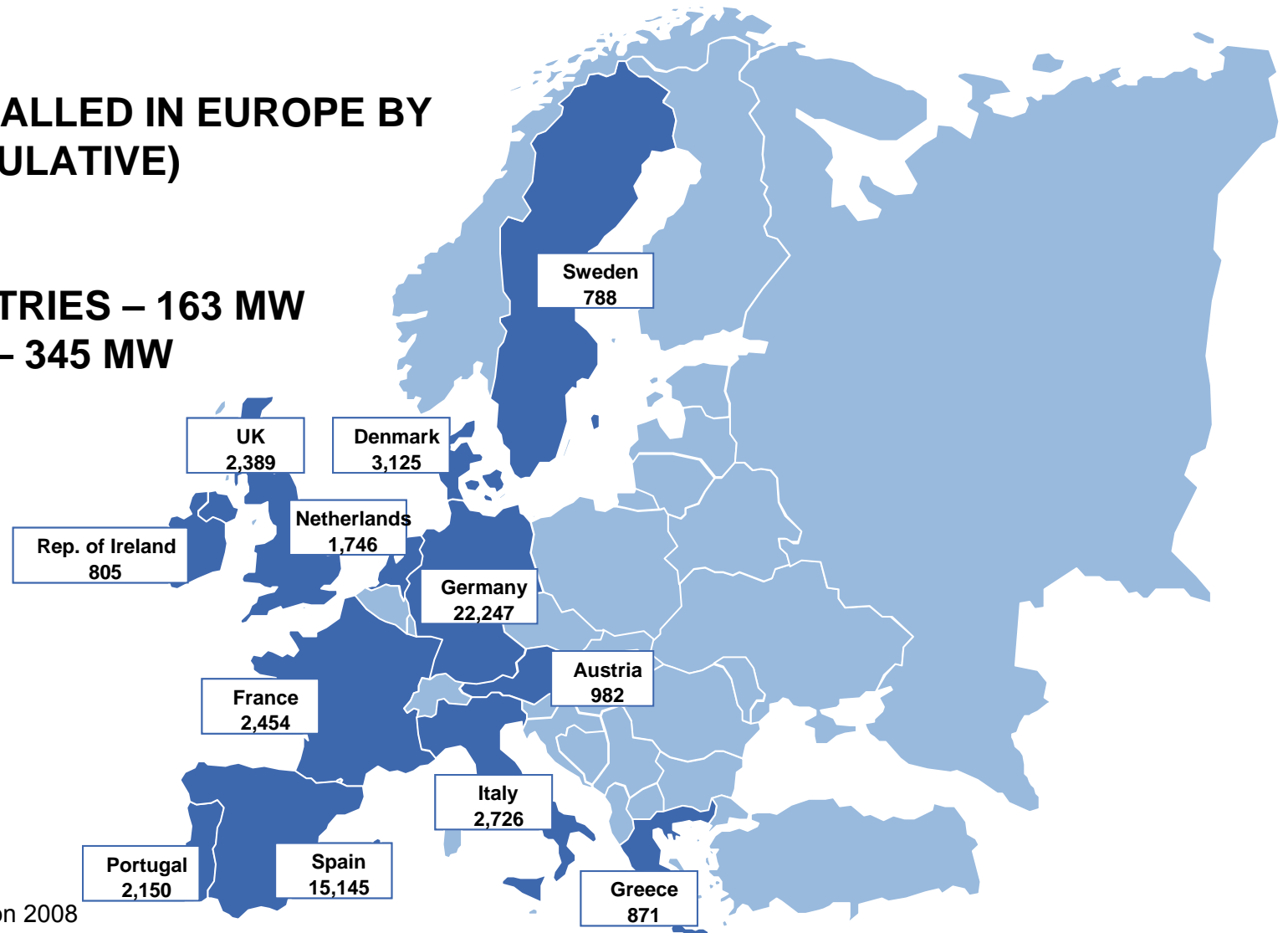
Installierte Windkraftleistung in Europa

**WIND POWER INSTALLED IN EUROPE BY
END OF 2007 (CUMULATIVE)**

EU – 56,535 MW

CANDIDATE COUNTRIES – 163 MW

EFTA COUNTRIES – 345 MW



Quelle:
European Wind Energy Association 2008

Installierte Windkraftleistung in Europa

**WIND POWER INSTALLED IN EUROPE BY
END OF 2007 (CUMULATIVE)**

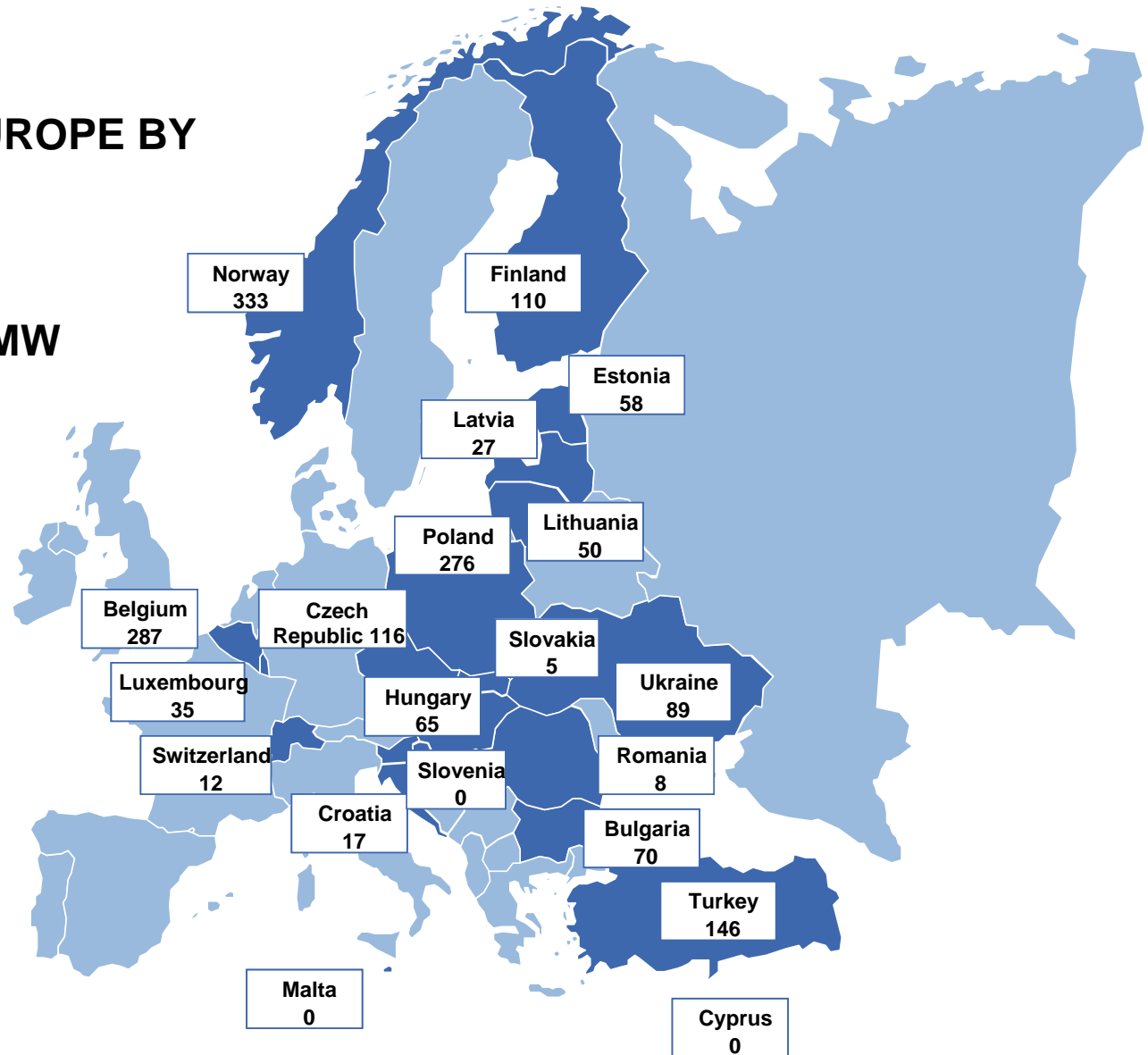
EU – 56,535 MW

CANDIDATE COUNTRIES – 163 MW

EFTA COUNTRIES – 345 MW

Iceland
0

Faroe Islands
4



Quelle:
European Wind Energy Association 2008

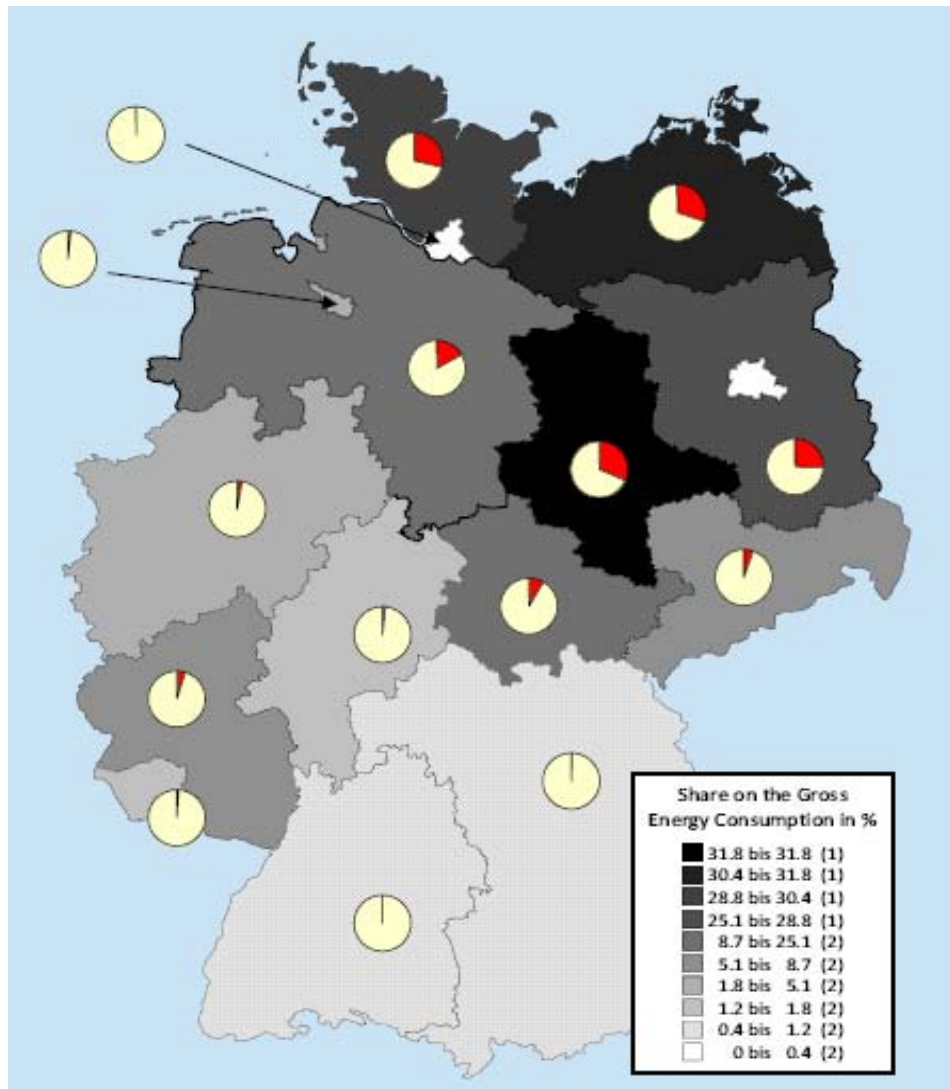
Inhalt

Energiemix heute und morgen ?

Erreichter Stand des Ausbaus und verfügbare Optionen

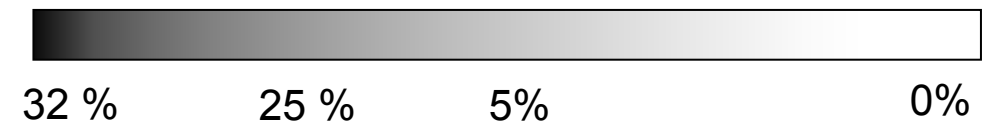
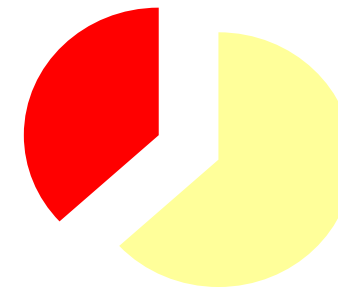
Herausforderungen und Aktivitäten von RWE

Anteil des Windstroms am Stromverbrauch

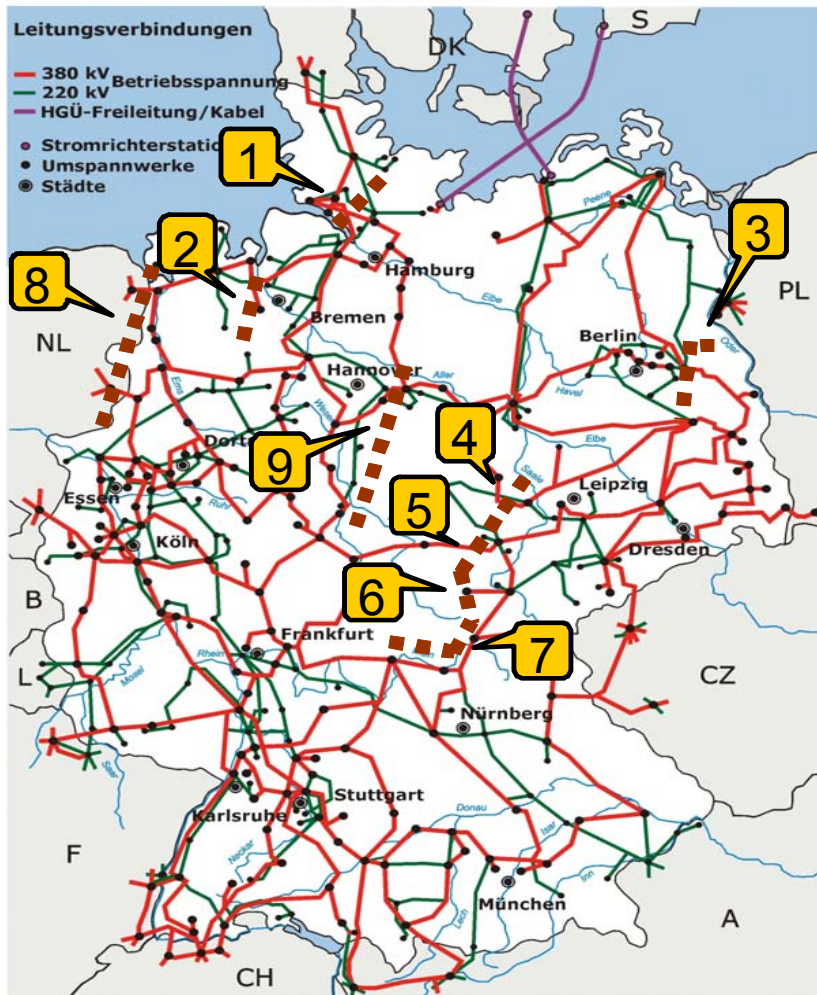


Quelle: DEWI Magazin Nr. 31, August 2007

Anteil des Jahresenergieertrags
aus Windenergie am
Nettostromverbrauch in
Sachsen-Anhalt: 37%



Dena-Studie: Netzausbau 850 km bis 2015 erforderlich



Deutsches Höchstspannungsnetz Stand: 01.01.2003

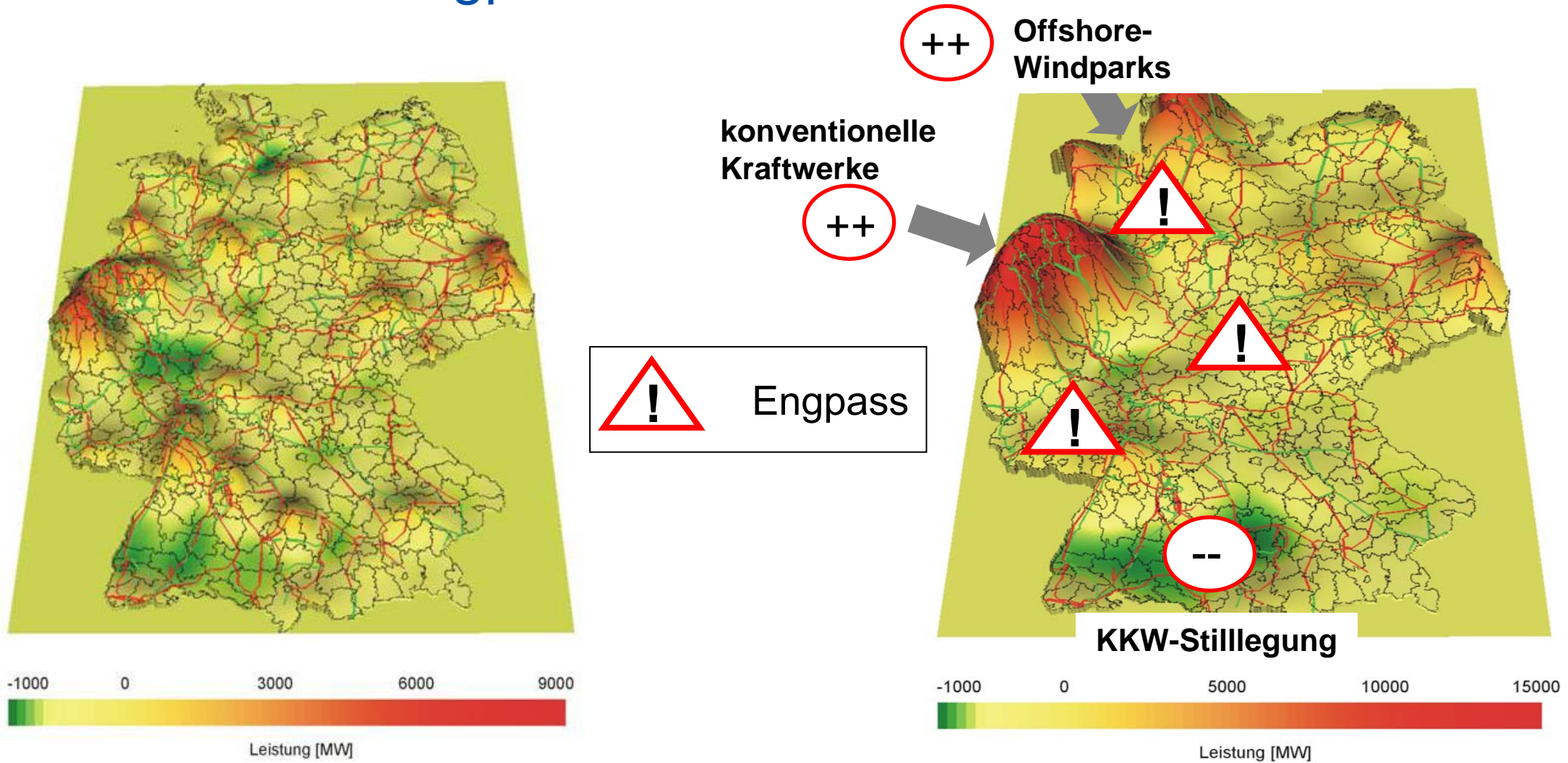
bis zum Jahr 2010: 455 km

- | | | |
|----|--------------------------------|--------|
| 1) | Hamburg/Nord– Dollern | 45 km |
| 2) | Ganderkesee– Wehrendorf | 80 km |
| 3) | Neuenhagen– Bertikow/Vierraden | 110 km |
| 4) | Lauchstädt– Vieselbach | 80 km |
| 5) | Vieselbach– Altenfeld | 80 km |
| 6) | Altenfeld– Redwitz | 60 km |
| 7) | Netzverstärkung Franken II | |

bis zum Jahr 2015: zusätzlich 390 km

- | | | |
|----|---------------------|--------|
| 8) | Diele – Niederrhein | 200 km |
| 9) | Wahle – Mecklar | 190 km |

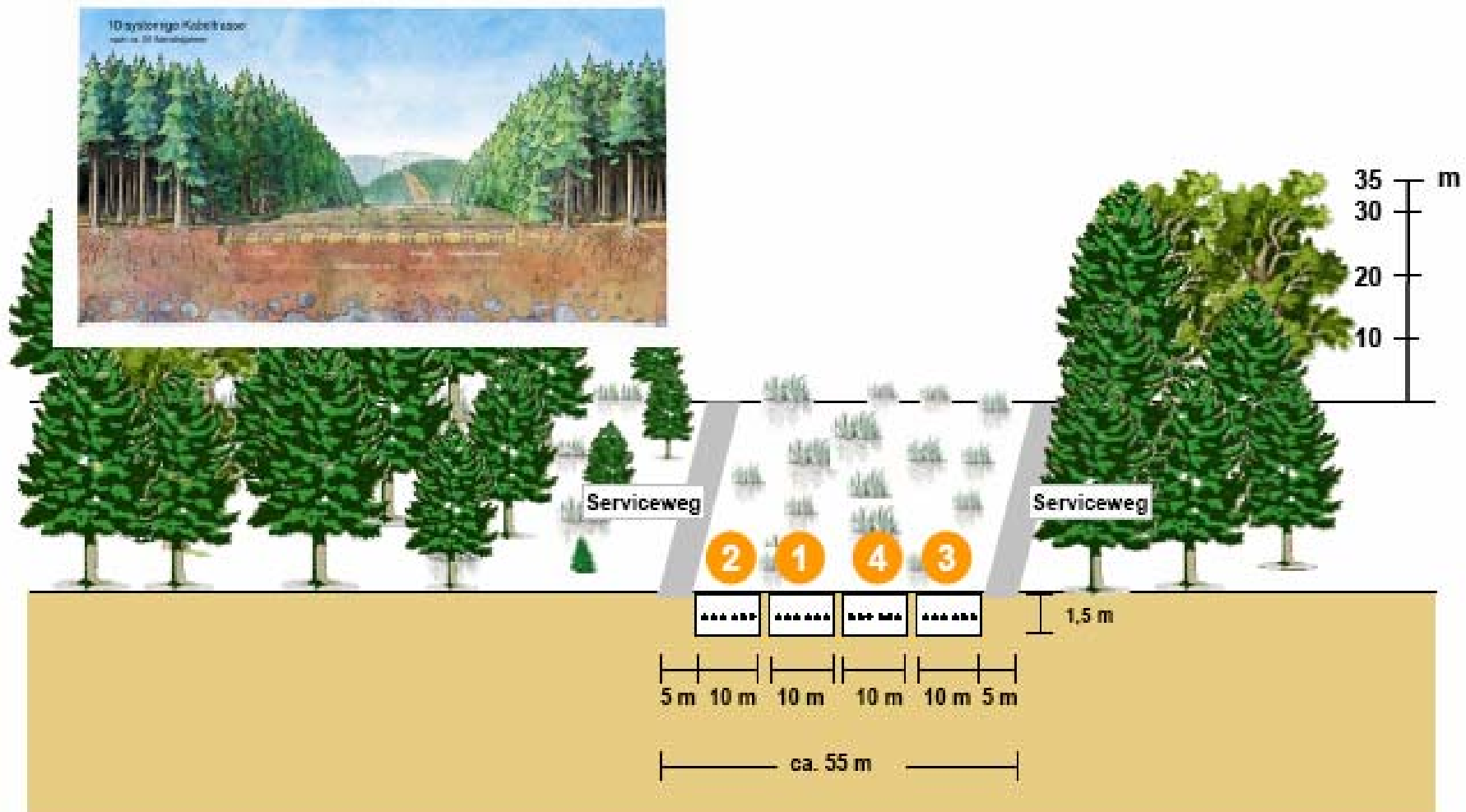
Lastferne Erzeugungsstruktur in 2030 bedingt zunehmende Engpasssituationen in Deutschland



Leistungsbilanz 2008

Leistungsbilanz 2030

Auch Erdkabel führen zu Eingriffen in die Natur



Quelle: Vattenfall Transmission

VORWEG GEHEN

RWE Innogy konzentriert sich auf Wind, Wasser und Biomasse



Gegründet im Februar 2008

Bündelung der Aktivitäten und Kompetenzen des RWE Konzerns im Bereich Erneuerbare Energien

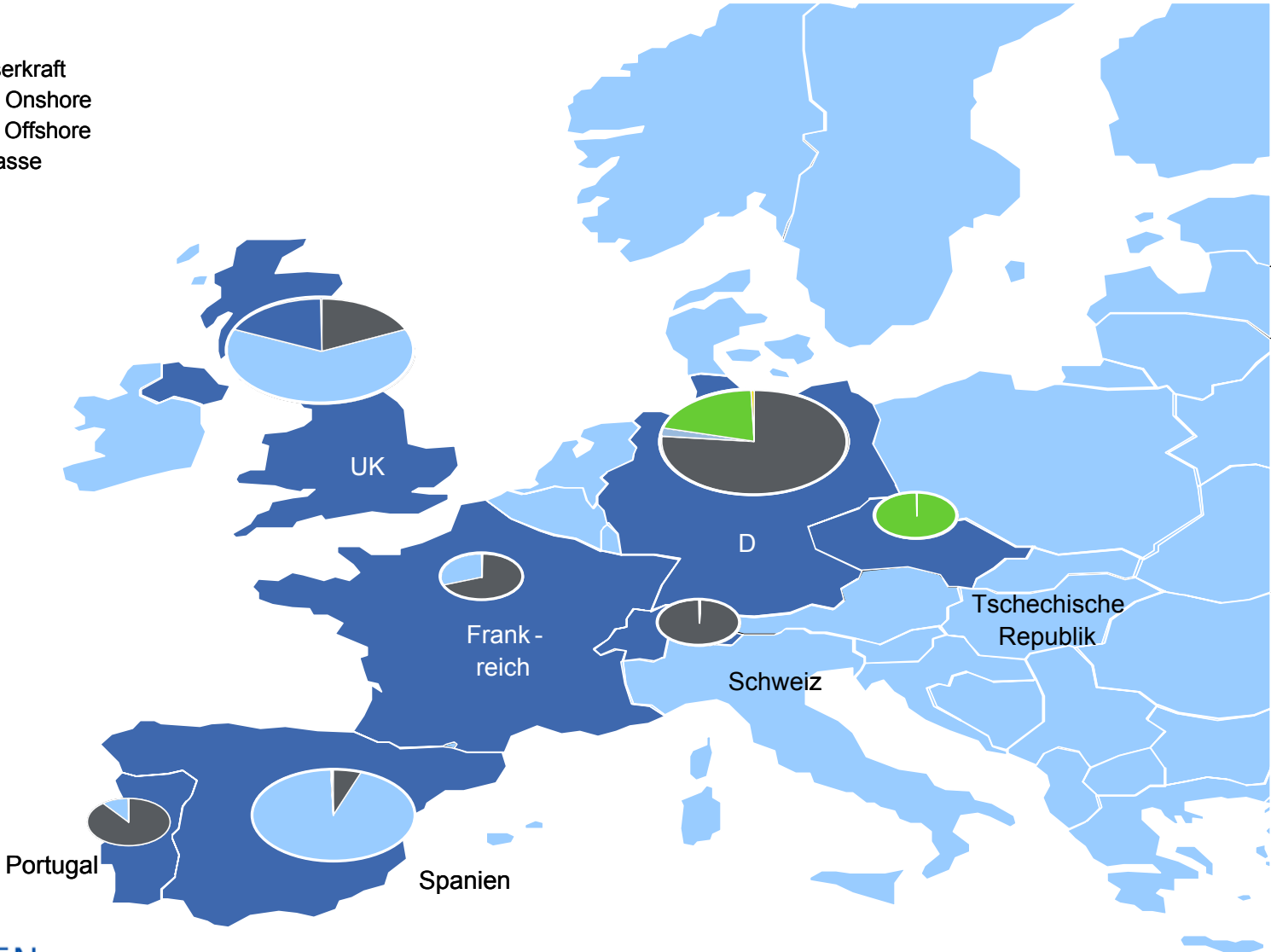
- Fokus auf Kapazitätssteigerungen marktreifer erneuerbarer Energien, d. h. Windkraft, Biomasse und Wasserkraft
- Forschung & Entwicklung und Projekte zur Weiterentwicklung neuer Technologien z. B. Sonne, Erdwärme, Gezeiten

Focus auf EU, bei sich bietender Gelegenheit internationale Aktivitäten

Startaufstellung: 1,1 GW Kapazität in Betrieb und 0,2 GW im Bau, vorwiegend in Deutschland, Großbritannien, Spanien und Frankreich

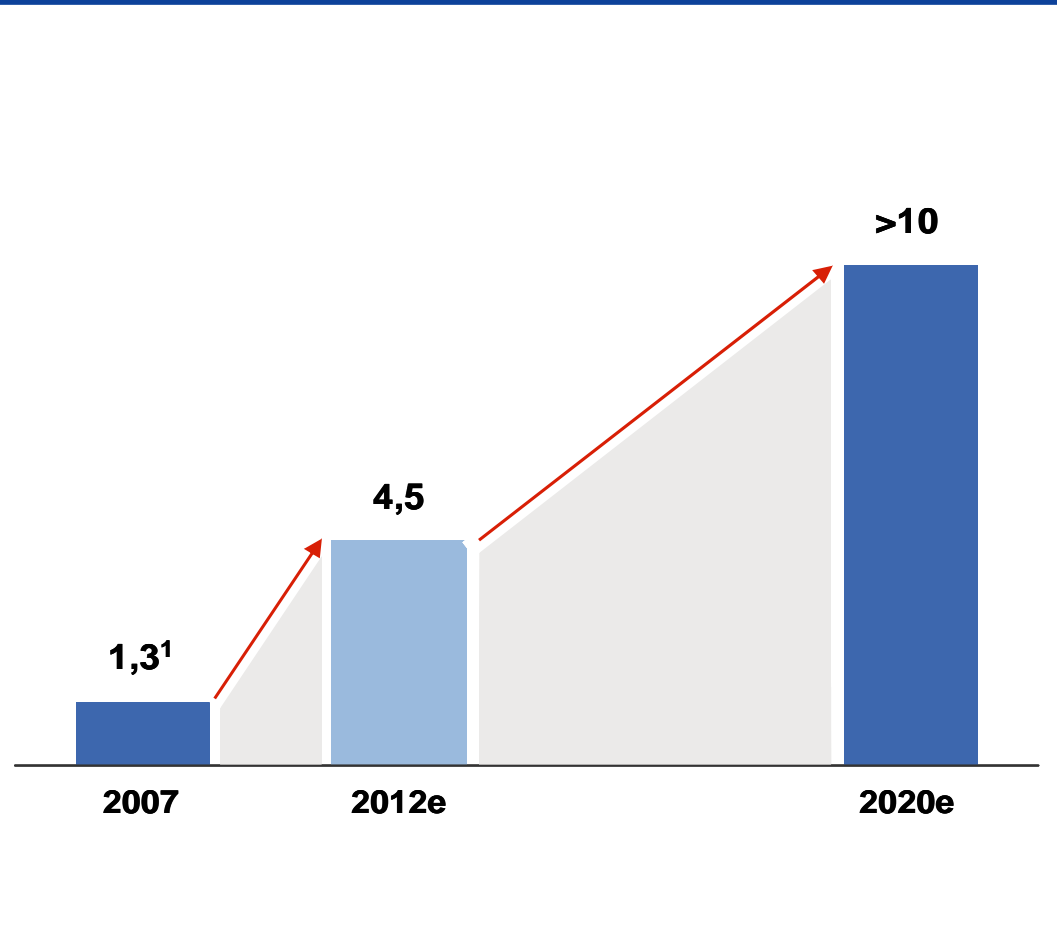
Startaufstellung nach Technologien und Regionen

- Wasserkraft
- Wind Onshore
- Wind Offshore
- Biomasse



Mittelfristiges Ziel: Mehr als Verdreifachung der Erzeugungskapazität bis 2012

Ziel für den Kapazitätsausbau (in GW)

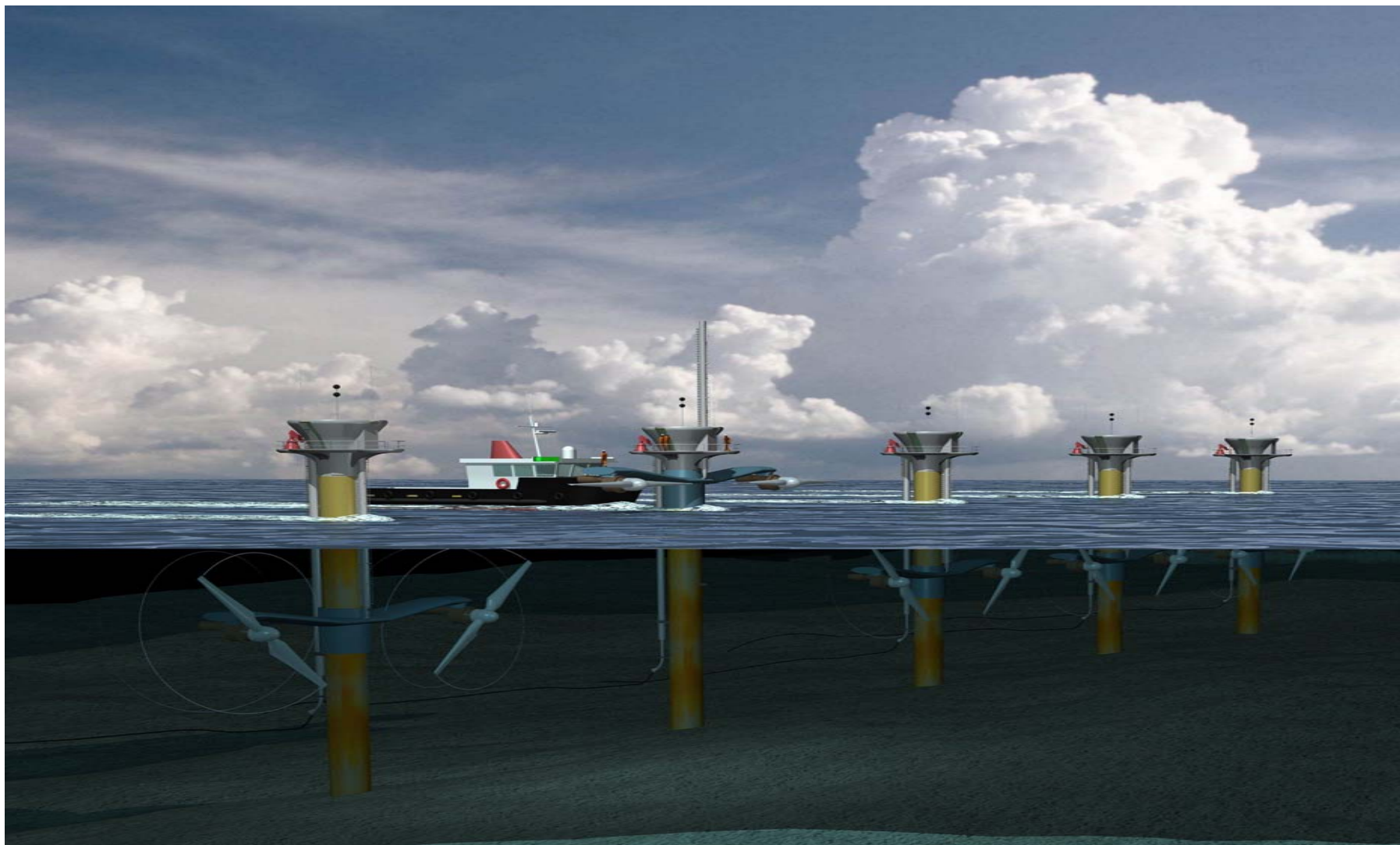


Strategie

- > Bis 2012 wollen wir unsere installierte Kapazität mehr als verdreifachen. Bis 2020 soll die Kapazität bei über 10 GW liegen.
 - Starkes organisches Wachstum (inkl. Ausbau übernommener Entwicklungsprojekte und Akquisitionen)
 - Ab 2008 durchschnittliche Investitionen von rund 1 Mrd. € pro Jahr, deren Wertschöpfungspotenzial den strengen RWE-Investitionskriterien genügen muss.
- > Treibende Kraft für Zukunftstechnologien
 - Investitionen in junge und innovative Unternehmen
 - Entwicklung von Pilotanlagen und Demonstrationsprojekten, z. B. Gezeitenströmungskraftwerken

¹ RWE Innogy mit 1.100 MW Kapazität in Betrieb und rund 200 MW im Bau (anteilig)

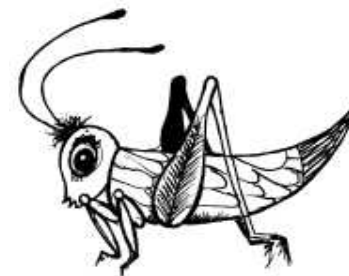
Innogy setzt auf neue Technologien



Um die zukünftige Entwicklung voranzutreiben verfügt RWE Innogy über einen eigenen Venture-Bereich



- Vorantreiben der Entwicklung ausgewählter neuer Technologien im Bereich erneuerbarer Energien
- Investitionen in junge und innovative Unternehmen, wie z.B. die 25%-Beteiligung am Hersteller von Biokohle-Pellets: Topell
- Schnell, unternehmerisch, kreativ und motiviert
- Gewinnorientiert



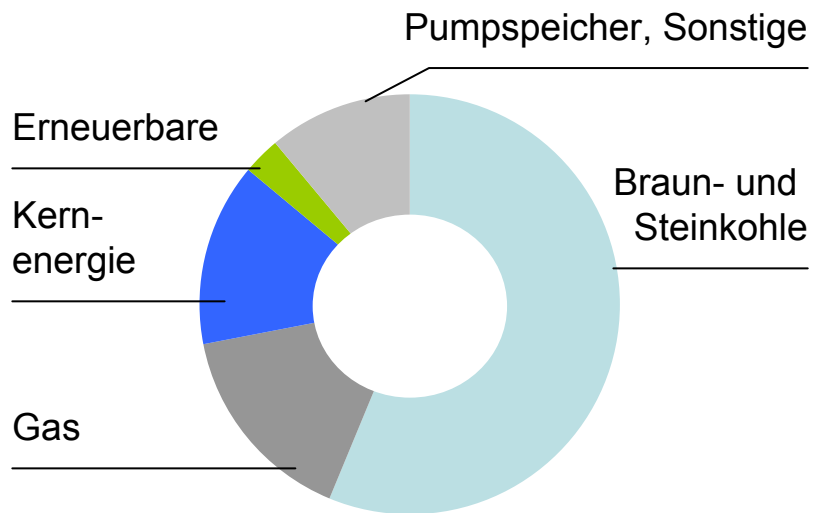
2. Beispiel Venture Capital



Weiter 5-6 Investments in Venture Capital pro Jahr geplant

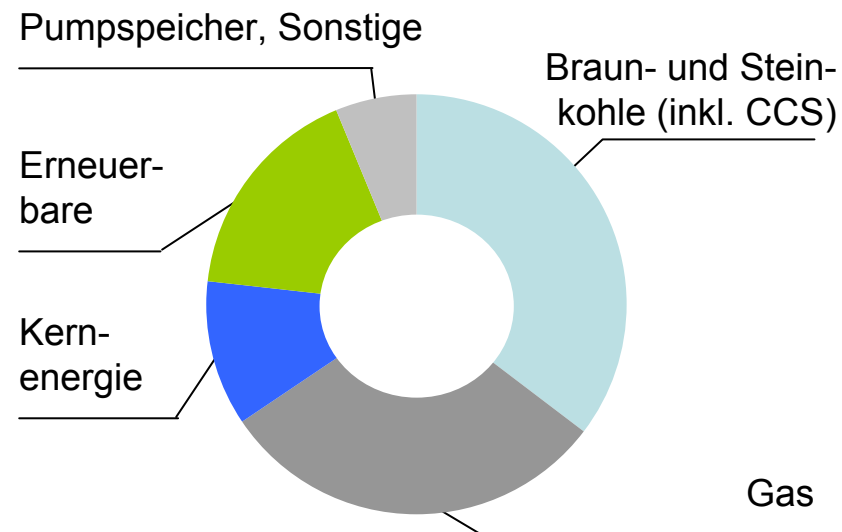
Weniger CO₂: Unsere Vision für RWE's Erzeugungsmix in 2020

Erzeugungsmix 2007 (Kapazität in %)
Gesamte Erzeugungskapazität 2007: 45 GW



- Hoher Anteil CO₂-intensiver Kohle (56%)
- Geringer Anteil CO₂-freier Erzeugung (17%) und CO₂-armer Gaskraftwerke (16%)

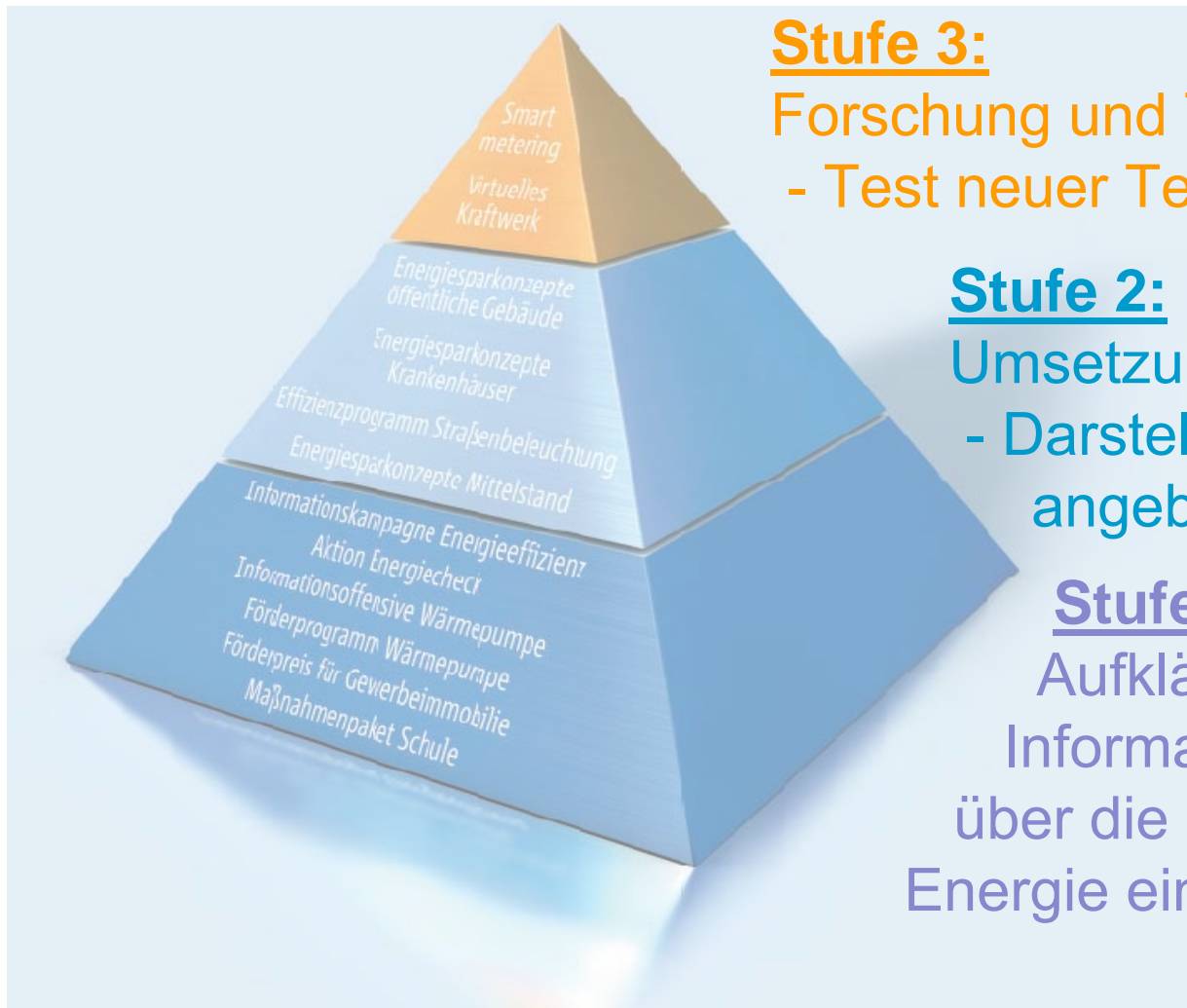
Erzeugungsmix 2020 (Kapazität in %)*
Gesamte Erzeugungskapazität 2020e: ca. 60-70 GW



- Nahezu Verdopplung CO₂-freier Erzeugungskapazität und CO₂-armer Gas-basierter Erzeugungskapazität auf jeweils etwa 30%

* Annahme: Laufzeitverlängerung für Kernkraftwerke in Deutschland und Neubau von Kernkraftwerken in UK und CSEE.

Das RWE Energieeffizienzprogramm



Stufe 3:

Forschung und Technologie
- Test neuer Technologien

Stufe 2:

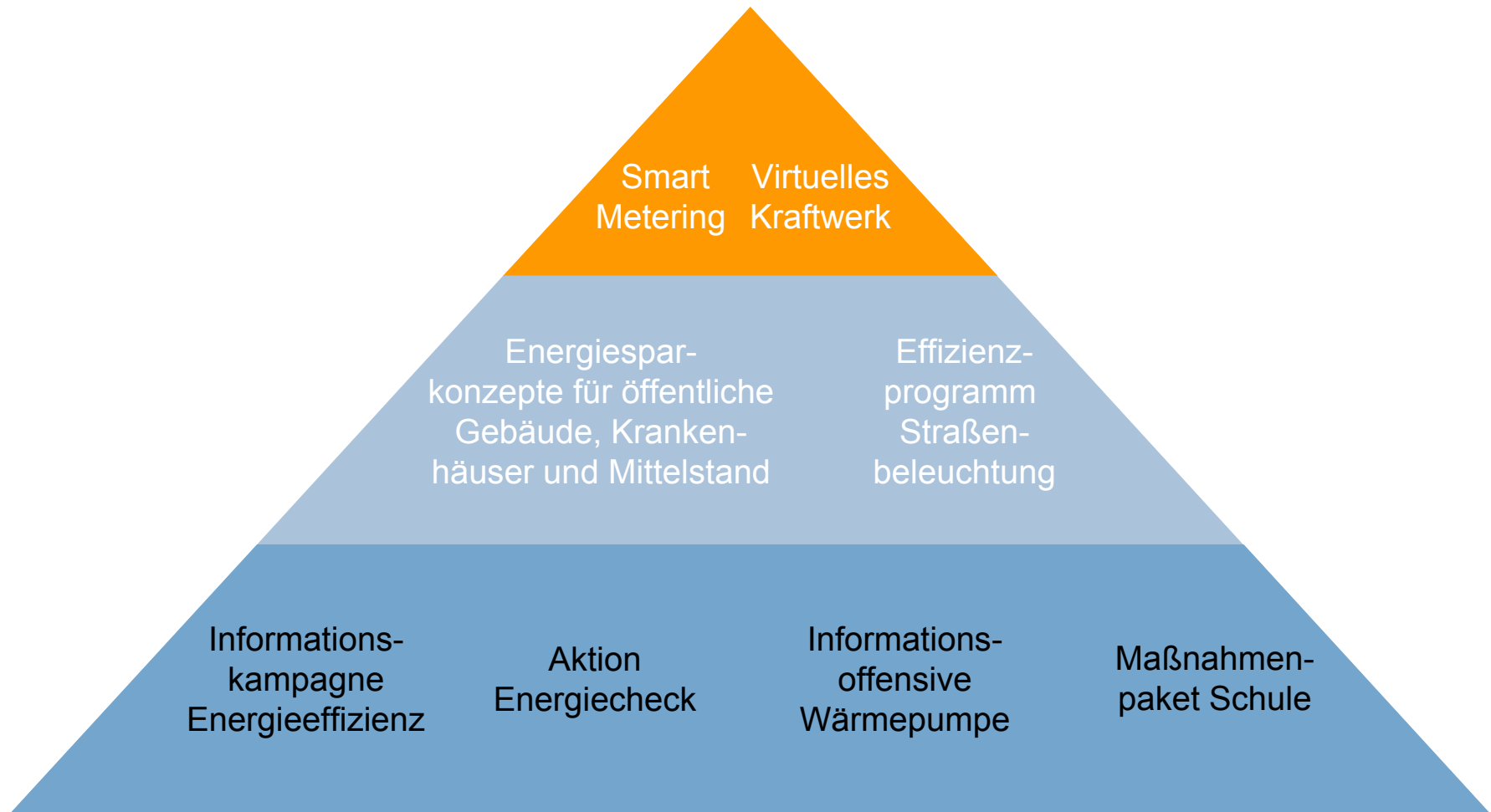
Umsetzung und Beratung
- Darstellung des Dienstleistungs-
angebots von RWE

Stufe 1:

Aufklärung und Information
Information von Kunden
über die Möglichkeiten
Energie einzusparen

Das RWE Energieeffizienzprogramm

RWE stellt 150 Mio € für Energieeffizienzprojekte zur Verfügung



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit und lassen
Sie uns gemeinsam:**

VORWEG GEHEN