

# Entwicklung der Energieversorgung der Zukunft

**VORWEG** GEHEN

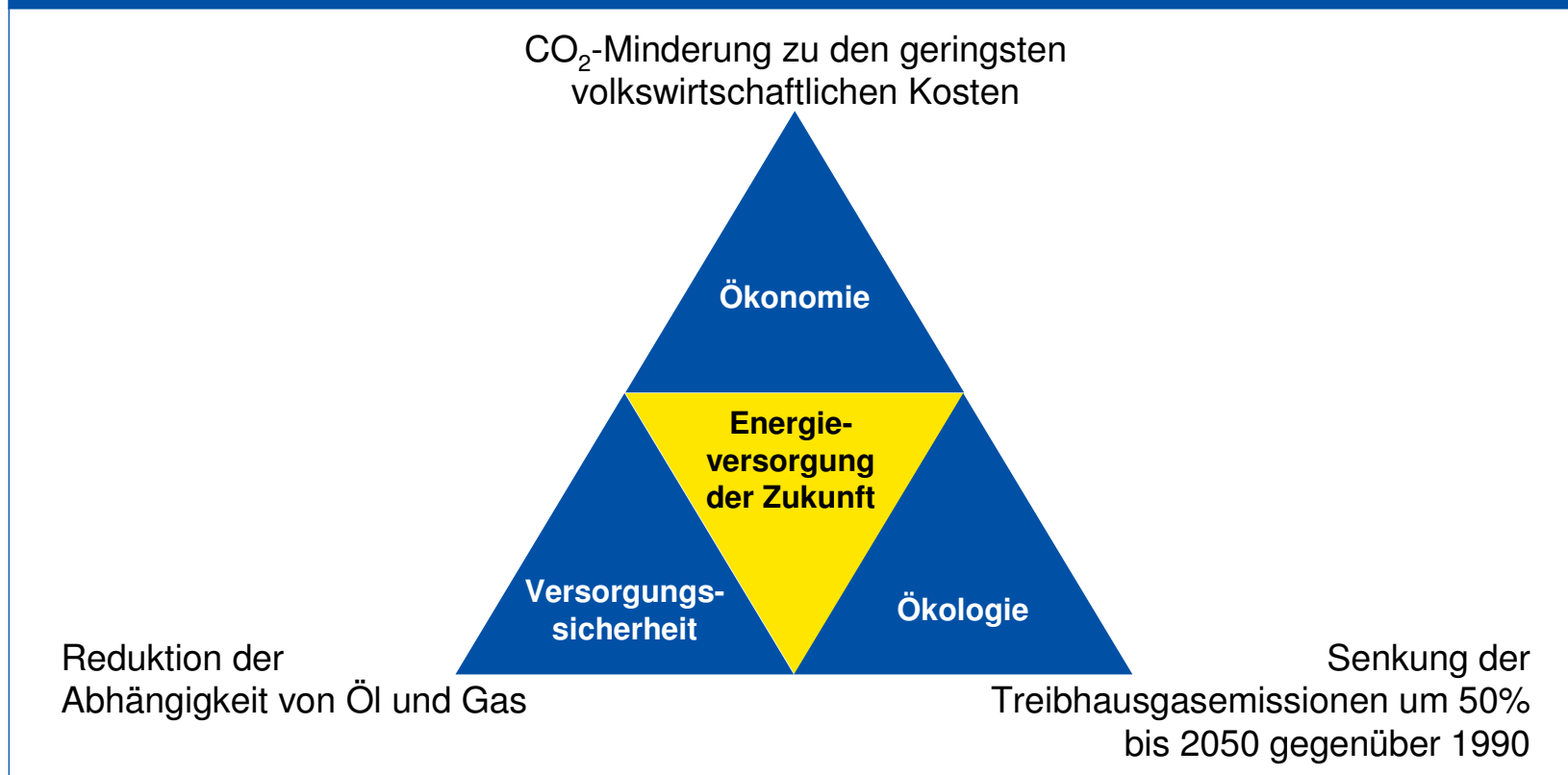
# Management Summary – RWE gestaltet die Energieversorgung der Zukunft

- > RWE hat eine umfassende Studie erarbeitet, die einen gangbaren Weg in die Zukunft der Energieversorgung aufzeigt
- > RWE betrachtet in der Studie Technologien der Energiewirtschaft hinsichtlich Ihrer volkswirtschaftlich kostenoptimalen Potentiale zur CO<sub>2</sub>-Emissionsvermeidung und Erhöhung der Versorgungssicherheit in Deutschland
- > Ergebnis: Die Ziele bei Klimaschutz und Versorgungssicherheit sind bis 2050 durch Maßnahmen mit CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten von maximal 70 €/t erreichbar, wenn drei primäre Hebel konsequent genutzt werden:
  1. CO<sub>2</sub>-armer Strommix aus Wind, Verlängerung Kernenergie, Kohle mit CCS\* und Gas
  2. Verstärkter Einsatz von Strom, insbesondere bei Mobilität, aber auch bei Raumwärme und anderen Sektoren
  3. Konsequente Ausschöpfung der wirtschaftlichen Effizienzpotentiale in allen Bereichen
- > Voraussetzung sind rationale energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen, die kostenoptimalen und innovativen Technologien zum Durchbruch verhelfen.
- > Bedingung ist, dass die entsprechenden Maßnahmen jetzt eingeleitet werden!

\* CCS = Carbon Capture and Storage / CO<sub>2</sub>-Abtrennung und -Speicherung

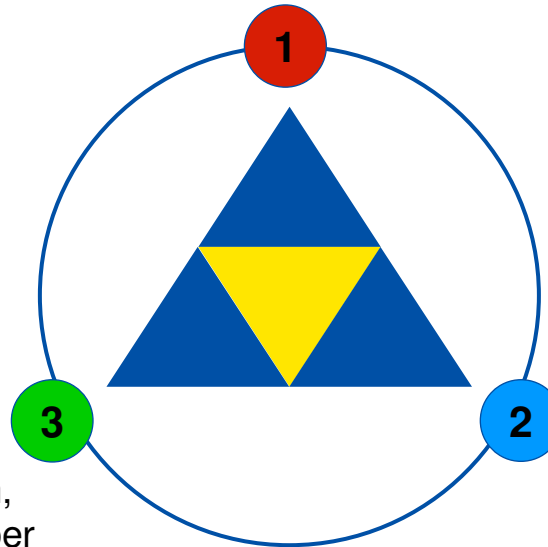
# Das energiewirtschaftliche Dreieck muss Maßgabe für Zukunftsszenarien der Energieversorgung sein

Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit müssen ausgewogen die Entwicklung der zukünftigen Energieversorgung leiten



Für eine klimafreundliche, sichere und wirtschaftliche Energieversorgung müssen drei Hebel gleichermaßen eingesetzt werden

CO<sub>2</sub>-armer Strommix aus Erneuerbaren, Kohle mit CCS, Kernkraft und Gas



Verstärkter Einsatz von Strom, insbesondere bei Mobilität, aber auch bei Raumwärme und anderen Sektoren

Konsequente Ausschöpfung der wirtschaftlichen Effizienzpotentiale in allen Bereichen

## Bei Umsetzung aller Aspekte ist die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stromerzeugung von 80%\* bis 2050 möglich

- > Verdreifachung der Windkraftkapazität (insb. Repowering und Offshore)



- > Modernisierung und Umstellung der Kohleverstromung auf CCS

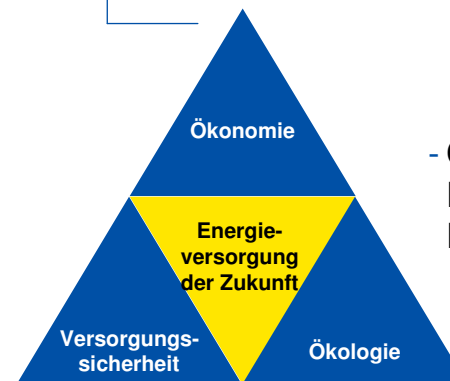


- > Laufzeitverlängerung (und später Ersatz) von Kernkraftwerken



\* gegenüber 1990

- Kostengünstige Kohle und Kernkraft
- Windenergie bei den erneuerbaren Energien mit dem größten Potential



- CCS, Kernenergie und Erneuerbare sind CO<sub>2</sub>-arme Erzeugungsoptionen

- Kohle und Uran sicher und langfristig verfügbar
- Fluktuierende Einspeisung der erneuerbaren Energien in das System verbessert

## Windenergie mit hohem Ausbaupotential zu relativ geringen CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten

Kosten und Potentiale Regenerativer Stromerzeugung 2030+ (an geeigneten Standorten in Deutschland)

Technologie	Erzeugungskosten (in €/MWh <sub>el</sub> )	CO <sub>2</sub> -Vermeidungskosten (in €/t)	Ausbaupotential <sup>1)</sup> (in TWh)
Wind (on- und offshore)	30 - 90 ✓	0 - 70 <sup>2)</sup> ✓	~ 110 ✓
Wasserkraft	20 - 70 ✓	-50 - 50 ✓	4 ✗
Biomasse (inkl. Wärmegutschrift)	55 - 150 ○	20 - 150 ○	3 ✗
Geothermie (inkl. Wärmegutschrift)	140 - 200 ✗	140 - 250 ✗	0 ✗
Photovoltaik	180 - 300 ✗	210 - 400 ✗	0 ✗
Meeresenergie	3)	3)	0 ✗

✓ = Attraktive Kosten oder Potential    ○ = Abhängig von Systemauslegung    ✗ = Limitierender Faktor

1) Im Zeitraum von 2006-2030+ in Deutschland zu vertretbaren CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten (unter 70 €/t)

2) Bei Windgeschwindigkeiten von mehr als 5 m/s

3) In der Ostsee kein, in der deutschen Nordsee nur sehr geringes Potenzial

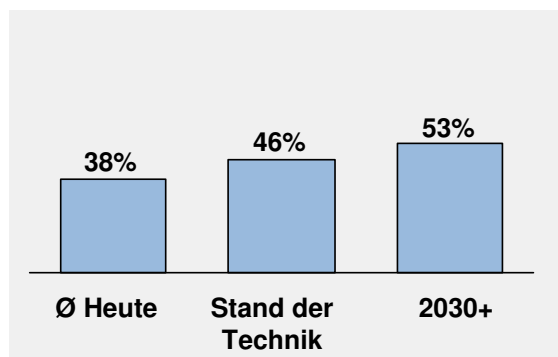
## Wind ist der erneuerbare Energieträger mit den größten Potentialen in Deutschland



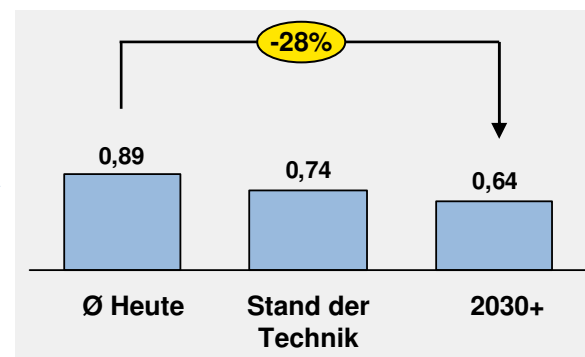
- > Weltweit nimmt die Bedeutung der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung zu. Strom aus Wind, Sonne und Biomasse erzielt international große Zuwachsraten
- > Bis 2020 sollen in der EU 20% des gesamten Energieverbrauchs aus regenerativen Quellen kommen – möglicherweise sogar 30%, falls es ein neues weltweites Klimaschutzabkommen gibt
- > Windkraft wird in naher Zukunft die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit überschreiten. Sie bietet in Europa attraktive Ausbaupotentiale
- > Ausbau der installierten Windleistung vor allem durch Repowering und Offshore erwartet
- > Vor allem Geothermie und Photovoltaik werden auf lange Zeit von hoher öffentlicher Förderung abhängig sein (Photovoltaik ist aktuell etwa 5-10mal so teuer wie beispielsweise Windenergie oder Wasserkraft)
- > Biogene Reststoffe und Energiepflanzen sind in ihrer Verfügbarkeit limitiert. Der Anbau von Energiepflanzen (Raps, Weizen, Zuckerrübe) hat hohen Flächenbedarf und konkurriert mit der Nahrungsmittelproduktion. Mit der Anpflanzung von Kurzumtriebspflanzen wird Wald im Sinne des Gesetzes geschaffen

## Kohle bleibt wichtiger Bestandteil und hat signifikantes CO<sub>2</sub>-Minderungspotential durch Modernisierung des Kraftwerkparks

Entwicklung des Nettowirkungsgrades von Steinkohlekraftwerken



Emissionsfaktor (t/MWh<sub>el</sub>)

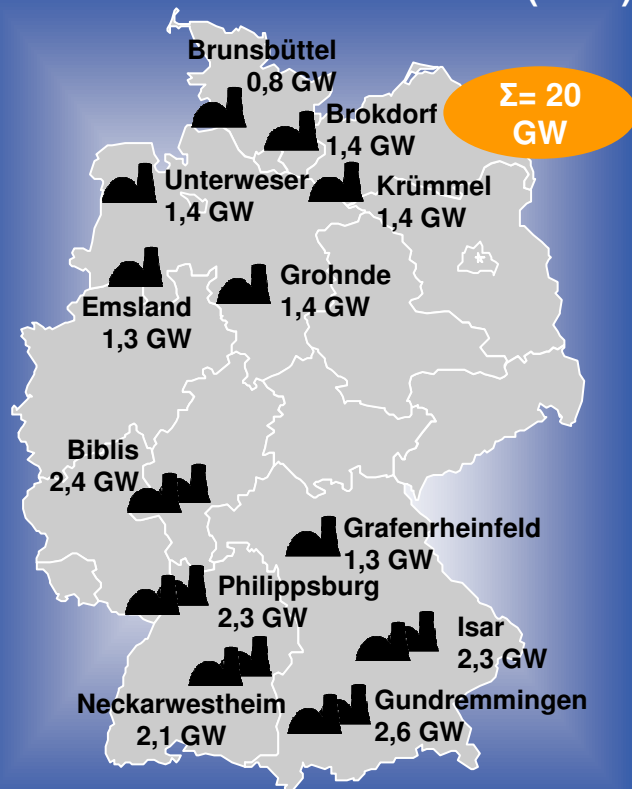


- > Fossile Energieträger werden in den meisten Ländern auch künftig die Stromerzeugung dominieren. Laut dem World Energy Outlook der Internationalen Energieagentur wird ihr Anteil bis 2030 weltweit auf 82% leicht zunehmen. Der absolute Bedarf an Kohle wird rasant zunehmen, denn Schwellenländer wie Indien und China bauen verstärkt neue Kohlekraftwerke
- > Um die negativen Auswirkungen der Kohlekraftwerke auf das Klima zu minimieren, muss vor allem ihre Effizienz weiter erhöht werden (CO<sub>2</sub>-Minderung um bis zu 30% machbar)
- > CCS bietet sogar die Möglichkeit der CO<sub>2</sub>-Reduktion um 90%, allerdings zu erhöhten Kosten und mit Wirkungsgradverlusten

## Die Kernenergie trägt wesentlich zu Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit bei

- > Kernkraftwerke tragen 27% der deutschen Stromproduktion - nahezu CO<sub>2</sub>-frei
- > Sicherheitsstandards genügen sehr strengen und hohen Anforderungen. Sehr langfristige Nutzung möglich (Reichweite Uran >200 Jahre)
- > Kernenergieausstieg entzieht dem Markt 20 GW kostengünstige und CO<sub>2</sub>-freie Stromerzeugung in der Grundlast

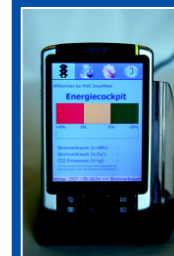
### Kernkraftwerke in Deutschland (2007)



Quelle: VGB

## Alle sich bietenden Effizienzpotentiale in Erzeugung, Verbrauch und Transport sind auszuschöpfen

- > Steigerung der Effizienz im Kraftwerksbereich durch kontinuierliche Erhöhung der Wirkungsgrade
- > Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) ermöglicht als Querschnittstechnologie in allen Bereichen den effizienten Einsatz und die Steuerung von Energieflüssen
- > Smart grids (intelligente Netze) bringen dezentrale Erzeugung, Windeinspeisung und Verbrauch in Einklang
- > Smart meter (intelligente Stromzähler) ermöglichen sparsames Verbrauchsverhalten durch bessere Verbrauchsinformation
- > Smart home bietet Lösungen für den effizienten Einsatz von Elektrogeräten im Wohnbereich
- > Effizientere Geräte tragen zur Senkung des Stromverbrauchs bei
- > Verbesserte Dämmstandards senken den Wärmebedarf. Sanierung aller Gebäude benötigt jedoch Zeit
- > Durch fluktuierende Einspeisung steigt der Speicherbedarf. Neben den bekannten Pumpspeichern könnten Druckluftspeicher und auch Batterien von Elektroautos hierfür geeignet sein. Wasserstoff (~75% Verlust, zu teuer) ist nicht geeignet.



## Substitution von Öl und Gas durch Strom reduziert CO<sub>2</sub> und erhöht Versorgungssicherheit und senkt CO<sub>2</sub>-Emissionen

Hebel für CO<sub>2</sub>-arme Energieanwendung

Raumwärme	Neue Heizungs-systeme	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Neben Wärmedämmung von Gebäuden ist Modernisierung der Heizungsanlagen ein großer Hebel (z.B. Gasbrennwertkessel)</li> <li>&gt; Elektrische Wärmepumpen bereits beim heutigen Strommix mit weniger CO<sub>2</sub> als Gaskessel</li> <li>&gt; In sehr gut gedämmten Gebäuden können neuartige strombasierte Luftheizsysteme mit Wärmerückgewinnung die Zukunft sein</li> </ul>
Straßenverkehr	Elektro-mobilität	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Elektromobilität ist an der Schwelle zur Wettbewerbsfähigkeit und bereits heute mit geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen als Verbrennungsmotor</li> <li>&gt; Ein Elektroauto hat beim heutigen Strommix ca. 20% geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen als ein vergleichbares Benzin- oder Dieselfahrzeug</li> <li>&gt; Darüber hinaus fahren Elektrofahrzeuge leise, schadstofffrei und machen unabhängiger von Energieimporten</li> <li>&gt; Elektrofahrzeuge können mit innovativen Batterien in naher Zukunft die Reichweite von Benzinfahrzeugen erreichen</li> </ul>

# Der Weg zur Umsetzung

VOR**RWEG** GEHEN

## Verdreifachung der installierten Windleistung in Deutschland insbesondere durch Offshore und mit Repowering

- > Die weitere Leistungserhöhung der Windenergie an Land sehen wir im Wesentlichen im Repowering, d.h. im Austausch alter Windkraftanlagen durch moderne, leistungsstärkere. Dafür sind keinen neuen Flächen notwendig. Es ist sogar so, dass bei einem Repowering die Anzahl der Windkraftanlagen an einem bestimmten Standort geringer wird. Offshore (auf See) findet sich ein ebenso großes Ausbaupotential wie Onshore (an Land)
- > In Deutschland gibt es durchaus noch ein hohes technisch / wirtschaftliches Flächenpotential zum Ausbau der Windenergie. Die Limitationen liegen in genehmigungsrechtlichen Auflagen / Deckelungen und nicht in technischen oder wirtschaftlichen Begrenzungen
- > Gegenüber Wind sind andere erneuerbare Energien mit hohen Kosten verbunden bzw. in Deutschland mit sehr geringem Potential
- > Die Stromproduktion aus Biomasse wird häufig aufgrund ihrer Konkurrenz zur Lebensmittelindustrie kritisiert. Einen Ausweg bietet die Anpflanzung von Kurzumtriebspflanzen in Plantagen. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Plantagenwirtschaft bestehen

### Erforderliche Maßnahmen zur Realisierung:

- > Limitationen bei genehmigungsrechtlichen Auflagen müssen beseitigt werden
- > Anpassung des Bundeswaldgesetzes, so dass Kurzumtriebsplantagen angelegt werden können ohne Wald im Sinne des Bundeswaldgesetzes zu schaffen

## Kohle ist als das Rückgrat der Energieversorgung weltweit unverzichtbar

- > Kohlekraftwerke werden auch in den nächsten Jahrzehnten das Rückgrat der Stromversorgung bilden. Der Energieverbrauch steigt weltweit an. Hocheffiziente, fossil gefeuerte Kraftwerke werden - trotz aller Fortschritte bei den regenerativen Energien - auf absehbare Zeit die zuverlässige Stromversorgung sicherstellen müssen
- > In Deutschland sind noch umfangreiche Ersatzinvestitionen zu tätigen: Kraftwerke mit einer Leistung von mehr als 40.000 Megawatt müssen bis 2020 altersbedingt erneuert werden
- > Für Kraftwerke neueren Typs gilt: mehr Leistung bei sinkenden Emissionen und geringerem Ressourcenverbrauch
- > Langfristig geht es darum, die Vision des klimaschonenden Kohlekraftwerks mit CO<sub>2</sub>-Abtrennung und -Speicherung (CCS) umzusetzen. Dies kann ein Baustein sein, um die CO<sub>2</sub>-Problematik zu lösen.

### **Erforderliche Maßnahmen zur Realisierung:**

- > Förderung der Forschung und Entwicklung im Bereich Kohlekraftwerke
- > Verabschiedung eines investitionsfreundlichen CCS-Gesetzes, um den rechtzeitigen Bau von Demonstrationsanlagen zu ermöglichen
- > Entscheidung über die Förderung von CCS-Demonstrationsanlagen aus dem EU Emissionszertifikatehandel
- > Aktive Unterstützung durch Politik und Genehmigungsbehörden bei Planung und Bau der CO<sub>2</sub>-Infrastruktur

## Um die Versorgung zu sichern und auch die Klimaschutzziele zu erreichen brauchen wir die Kernenergie

- > Deutsche Kernkraftwerke sind hinsichtlich Sicherheit vorbildlich – unabhängig von Alter und Laufzeit
- > Kernenergie dämpft die Strompreisentwicklung. Ein Gutachten des EWI\* zeigt, dass Strompreise am Großhandelsmarkt 2020 bei einer Laufzeitverlängerung um 11% niedriger sind als bei einem Ausstieg. Verlängerung auf 60 Jahre würde sogar Preisanstieg um 24% vermeiden
- > Stromerzeugung aus Kernenergie ist CO<sub>2</sub>-frei: Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen mit Kernenergie kosteneffizient umsetzbar!
- > Endlagerung technisch gelöst: Eine Endlagerung ist unabhängig von der Betriebsdauer der Kernkraftwerke notwendig
- > Kernenergie und Erneuerbare ergänzen sich: Kernenergie und Braunkohle / Laufwasser sichern die Erneuerbaren in der Grundlast ab
- > Kernenergie ist wirtschaftlich: Wettbewerbsfähigkeit nimmt vor dem Hintergrund des CO<sub>2</sub>-Emissionshandels und der erwarteten Brennstoffpreisentwicklung zu. Niedrigere Brennstoffkosten und fehlende CO<sub>2</sub>-Kosten gleichen höhere Kapitalkosten neuer KKW aus
- > Es gibt ausreichend Uran: Bei dem aktuellen Verbrauch reichen die heutigen Reserven noch rund 200 Jahre (OECD/NEA und IAEA)

### Erforderliche Maßnahmen zur Realisierung:

- > Rücknahme des Ausstiegsbeschlusses
- > Einrichtung eines Endlagers

\* Energiewirtschaftliches Institut der Universität zu Köln

## Effizienzsteigerung als Basis für verstärkten Einsatz von CO<sub>2</sub>-armem Strom

- > Energieeffizienz lässt sich in erster Linie durch effizientere Technik steigern. Je weniger Primärenergie für die gleiche Energiedienstleistung benötigt wird, desto effizienter wird mit Energie umgegangen
- > Durch intelligente Sanierung von Bestandsgebäuden kann der Wärmebedarf um bis über 50% gesenkt werden
- > Berücksichtigung des Tageslichteinfalls bei der Bauplanung kann zusammen mit Energiesparlampen die Stromeffizienz der Beleuchtung deutlich erhöhen
- > Intelligente Infrastruktur bringt Erzeugung und Verbrauch in Einklang und Smart Meter helfen mehr über das eigene Verbrauchsverhalten zu lernen
- > Bessere Dämmstandards mindern Wärmeverlust
- > Durch fluktuierende Einspeisung steigt der Speicherbedarf. Neben den bekannten Pumpspeichern könnten Druckluftspeicher und auch Batterien von Elektroautos hierfür geeignet sein. Wasserstoff (~75% Verlust, zu teuer) ist nicht geeignet.

### **Erforderliche Maßnahmen zur Realisierung:**

- > Förderung von Einsatz energieeffizienter Geräte
- > Verstärkte Information über Energieeffizienz und Anbieten von Energieberatungen
- > Weitere Förderung der Forschung in intelligente Infrastruktur
- > Information der Verbraucher über Stand-By-Betrieb von Geräten
- > Weitere Forschung bei Speichertechnologien

## Verstärkter Einsatz von Strom bei Heizungen in gut gedämmten Gebäuden

- > Wärmepumpen nutzen zu einem großen Teil die **Umweltwärme** und führen Reststrommenge zu
- > Strombasierte Heizkonzepte (z.B. Direktheizung in Lüftungswärmerückgewinnung) potentiell attraktiv in Gebäuden mit hohen Dämmstandards (z.B. Passivhäusern)
- > Die Netzlast aus fluktuierender Einspeisung durch erneuerbare Energien kann in der Zukunft ggf. durch strombasierte Heizungskonzepte vergleichmäßigt werden

### Erforderliche Maßnahmen zur Realisierung:

- > Förderung der Heizungsmodernisierung
- > Energieberatung für Privatverbraucher, Industrie und öffentliche Gebäude
- > Verbot von Nachstromspeicherheizungen sollte überdacht werden
- > Förderung von Wärmepumpen

## Um Elektromobilität massenmarktfähig zu machen bedarf es gemeinsamer Anstrengungen

- > Elektromobilität ist wichtiges Innovationsthema mit hohem Wachstumspotential. Es wird erwartet, dass die Zahl der Kraftfahrzeuge weltweit von 700 Mio. heute auf etwa 1 Mrd. bis zum Jahr 2020 ansteigt
- > Bei Umsetzung auf breiter Basis leistet Elektromobilität wesentlichen Beitrag zu Versorgungssicherheit und Umweltschutz bei wettbewerbsfähigen Kosten
- > Wesentliche Vorteile in Städten und Ballungszentren sind die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Reduzierung innerstädtischen Abgas-, Feinstaub- und Lärmbelastung sowie die Möglichkeit neuer Verkehrskonzepte
- > Laufende Pilotprojekte reichen alleine nicht aus, um der Elektromobilität zum Durchbruch zu verhelfen. Die politische Unterstützung ist für eine rasche Marktentwicklung unverzichtbar



### Erforderliche Maßnahmen zur Realisierung:

- > Schaffung einer flächendeckenden und standardisierten Ladeinfrastruktur
- > Attraktives Angebot an Elektrofahrzeugen
- > Verbesserung der Batterietechnologie
- > CO<sub>2</sub>-basierte Kfz-Steuer
- > Einmalbonus bei Kauf von Elektrofahrzeugen

# RWE übernimmt Verantwortung bei der Umsetzung der Ziele

RWE hat das größte Investitionsprogramm der Firmengeschichte ins Leben gerufen. Für die kommenden zehn Jahre planen wir Investitionen von 70 bis 80 Milliarden Euro.

**VORWEG GEHEN**

**1** CO<sub>2</sub>-armer Strommix

## RWE erzeugt elektrische Energie aus Wind, Wasser und Biomasse und treibt den Ausbau erneuerbarer Energien europaweit voran

RWE Innogy 2008 gegründet, 2.200 MW installierte Kraftwerkskapazität<sup>1)</sup>, Ziel: 30% der instal. Leistung Erneuerbare bis 2025, durchschnittliche Investitionen > 1 Mrd. € pro Jahr

Beispiele:

	Offshore Wind Gwynt y Môr	Baubeginn 2011 Vollständige Inbetriebnahme 2014	Elektrische Leistung: 576 MW
	Offshore Wind Nordsee Ost	Baubeginn 2011 Vollständige Inbetriebnahme 2013	Elektrische Leistung: 288 MW
	Laufwasser Kraftwerk Insgesamt >60 Laufwasserkraft- werke, davon 45 in D,	Aktueller Neubau Rheinkraftwerk Albruck-Dogern AG (Mehrheitsbeteiligung von RWE Innogy) Kommerzieller Betrieb Ende 2009	Invest: 70 Mio. € Leistungserhöhung: um 24 MW auf 104 MW
	Biomasse- Heizkraftwerk Siegen- Wittgenstein	Reine Frischholzanlage Errichtungsphase/Probetrieb 2009 Kommerzieller Betrieb Q1 2010	Invest: 20 Mio. € Elektrische Leistung: Max. 7 MW Thermische Leistung: 25 MW

<sup>1)</sup> Inkl. Essent-Einheiten. Stand Q4 2009. Accounting View & Power Purchase Agreements. Anlagen, die in Betrieb sind.

## Neue Technologien für die erneuerbarer Energien werden entwickelt und in den Markt eingebracht

Innovation im Bereich erneuerbare Energien über Forschung & Entwicklung, Demonstrationskraftwerke und Venture Capital – Beispiele:

Geothermie	Meeresenergie	Dezentrale Windkraft	Biomasse
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; In zwei Tiefengeothermieprojekten in Süddeutschland werden auf jeweils rund 100 km<sup>2</sup> großen Flächen in den nächsten drei Jahren Untersuchungen über das geothermische Potential durchgeführt</li> <li>&gt; Tiefengeothermie kann grundlastfähigen Strom erzeugen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Meeresströmungsturbine in Nord Schottland geplant</li> <li>&gt; Full size Prototyp 1MW in Kooperation mit Entwickler und Hersteller</li> <li>&gt; Ziele: Test und Betriebserfahrung</li> <li>&gt; Wellenkraftwerk Siadar 4 MW in Nord Schottland genehmigt</li> <li>&gt; Inbetriebnahme 2013</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; RWE Innogy hält Minderheitsbeteiligung an Quiet Revolution Ltd.</li> <li>&gt; Hauptprodukt: vertikal ausgerichtete, spindelförmige Mikro-Windturbine mit 6 kW Leistung</li> <li>&gt; Dachinstallation möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Beteiligung an Topell: Unternehmen mit wegweisendem Verfahren zur Umwandlung von Biomasse in Biokohle-Pellets</li> <li>&gt; Biogasanlage Güterglück: Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität und Einspeisung in Gasnetz (seit Q3 2009 in Betrieb)</li> </ul>
			

**1** CO<sub>2</sub>-armer Strommix

## Bis 2012 erschließt RWE mit Investitionen in moderne Kraftwerke von rd. 7 Mrd. Euro ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotential von 25-30%

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen fossiler Kraftwerke können mit moderner Kraftwerkstechnik signifikant gemindert werden – Beispiele:

				spez. CO <sub>2</sub> -Minderung*
	BoA 2&3 Neurath	Errichtungsphase Kommerzieller Betrieb ab 2010	Invest: 2,2 Mrd. € Elektr. Leistung: 2100 MW <sub>n</sub> Wirkungsgrad: > 43%	> 30 %
	Steinkohlen- Kraftwerk Westfalen	Errichtungsphase Kommerzieller Betrieb ab 2011	Invest: 2,0 Mrd. € Elektr. Leistung: 1530 MW <sub>n</sub> Wirkungsgrad: 46,0%	> 25 %
	Steinkohlen- Kraftwerk Eemshaven	Genehmigungsphase Kommerzieller Betrieb ab 2012	Invest: 2,4 Mrd. € Elektr. Leistung: 1560 MW <sub>n</sub> Wirkungsgrad: 46,5%	> 25%
	Gas und Dampfturbinen (GuD)-Anlage Lingen	Errichtungsphase Kommerzieller Betrieb seit 2010	Invest: ~500 Mio. € Elektr. Leistung: 876 MW <sub>n</sub> Wirkungsgrad: 58,6%	> 25%

\* gegenüber Bestandsanlagen

## Im Innovationszentrum Kohle forschen wir an verschiedenen Projekten um die Kohle zukunftsfähig zu machen

Unter dem Motto „Die Region forscht, die Welt profitiert“, werden im [Innovationszentrum Kohle](#) am Standort Niederaußem vier große Projekte verwirklicht:

### Wirbelschicht-trocknung

In der Prototypanlage baut RWE Power die selbst entwickelte Vortrocknung von Braunkohle nach dem Wirbelschichtverfahren zur großtechnischen Einsatzreife aus. Sie soll den Wirkungsgrad um weitere vier Prozentpunkte steigern.



### CO<sub>2</sub>-Wäsche

Die CO<sub>2</sub>-Wäsche-Pilotanlage am Kraftwerk Niederaußem erprobt bereits erfolgreich die Abscheidung von Kohlendioxid aus dem Rauchgas.



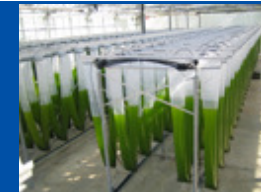
### REApplus

Das Forschungsvorhaben „Hochleistungswäscher REApplus“ soll Möglichkeiten zur weiteren Emissionsreduzierung eröffnen.



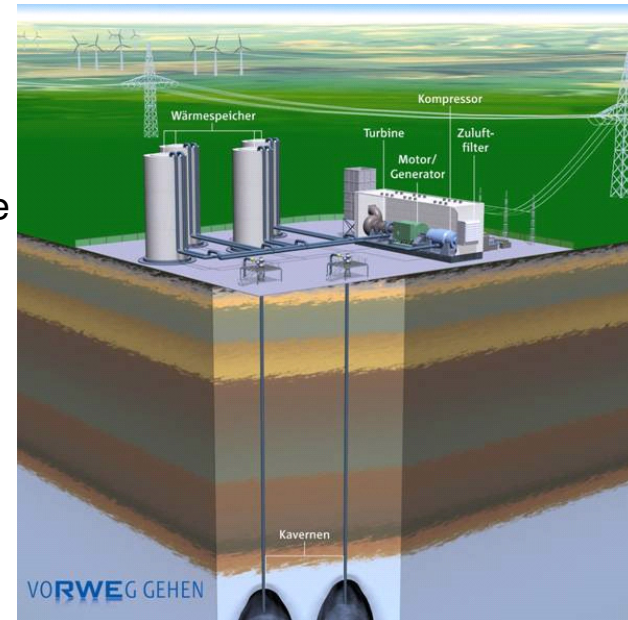
### Pilotanlage zur Algenzucht

Das weltweit einzigartige RWE-Algenprojekt erkundet Möglichkeiten, das CO<sub>2</sub> aus den Kraftwerksrauchgasen in die pflanzliche Substanz einzubinden und diese nutzbar zu machen.






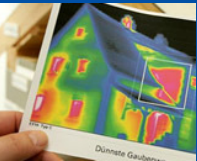
## RWE befasst sich mit der Weiterentwicklung adiabater Druckluftspeicher

- > Mit dem Ausbau der regenerativen Stromerzeugung und dem geforderten Ausbau der Stromerzeugung auf Basis der Kraftwärme-Kopplung steigt die nicht am Bedarf orientierte Stromerzeugung. Dies erfordert intelligente Lösungen, um eine sichere Stromversorgung rund um die Uhr zu gewährleisten. Speicherkraftwerke werden deshalb künftig an Bedeutung gewinnen.
- > ADELE (Adiabater Druckluftspeicher für die Elektrizitätsversorgung) gewinnt die bei der Luftkompression anfallende Wärme zurück, nutzt sie und erreicht so einen Wirkungsgrad von bis zu 70% (statt bisher rd. 50%).
- > Dieses als AA-CAES (Advanced Adiabate Compressed Air Energy Storage) bezeichnete Verfahren stellt allerdings hohe Anforderungen an einzelne Systemkomponenten, die in der benötigten Form heute noch nicht verfügbar sind. Daher untersucht RWE Power gemeinsam mit General Electric, Züblin und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt die Machbarkeit eines solchen neuartigen Kraftwerkes, und liefert so die Basis für ein entsprechendes Entwicklungsprogramm. Im Anschluss ist der Bau und Betrieb einer ersten Demonstrationsanlage ab 2013 geplant.



## Energieeffizienz-Paket geschnürt: RWE investiert 150 Mio. Euro für Energieeffizienz bei den Kunden

Auf dem Weg zu weniger Rohstoffverbrauch und verbessertem Klimaschutz kommt der Forschungs- und Entwicklungsarbeit dabei eine große Bedeutung zu. Privatkunden und Gewerbetreibende sind Nutznießer eines weiteren Modellversuchs von RWE

	<p>100.000 Zähler-Programm</p>	<p>RWE startet ersten flächendeckenden Einsatz von intelligenten Zählern in Deutschland. Großprojekt mit 100.000 modernen Stromzählern in Mülheim a.d. Ruhr Höhere Energieeffizienz und Kostentransparenz für den Kunden</p>
	<p>E-Energy</p>	<p>Entwicklung eines E-Energy „Marktplatz der Zukunft“. Durch Nutzung und Verknüpfung innovativer Technologien aus der Energie-, Informations- und Kommunikationstechnik werden zukünftig ganz neue Angebote und Dienstleistungen für Stromversorger und -kunden ermöglicht</p>
	<p>Innovative Produkte für Wärmeeffizienz</p>	<p>RWE bringt innovative Produkte für mehr Wärmeeffizienz in private Haushalte: Heizkörper sollen künftig auch per zentralem Steuerungsdisplay, PC oder von unterwegs per Mobiltelefon bedient werden können.</p>
	<p>5.000 Rathäuser-Programm</p>	<p>Den Bewerbern wird ein Energiespar-Check angeboten, mit dem auch ein Energieausweis ausgestellt wird. Objekte sind generell öffentliche Gebäude. Das jeweilige Förderbudget richtet sich in erster Linie nach der Größe der Kommune, beträgt aber mindestens 1.000 Euro</p>

\* Kooperation von RWE Energy, Siemens Energy, ef.Ruhr: Verbund von Energietechniklehrstühlen der Hochschulen Duisburg/Essen, Bochum und Dortmund, Miele, Stadtwerke Krefeld und ProSyst.

## RWE ist unter den Energieversorgern Schrittmacher für Elektromobilität

- > RWE arbeitet an der Etablierung technischer Standards und dem Rollout einer Ladeinfrastruktur. Inzwischen sind bereits mehr als 200 Ladepunkte aufgebaut. Schwerpunkte bilden Berlin und der Ballungsraum entlang der A40 im Ruhrgebiet.
- > RWE hat bereits mehr als zehn Patente angemeldet.
- > Um den Infrastrukturaufbau voranzutreiben wurden Kooperationen mit verschiedenen etablierten Partnern eingegangen. So hat RWE z.B. ein Abkommen mit Renault zur Förderung der emissionsfreien Mobilität in Deutschland geschlossen.
- > *e-mobility Berlin* ist das weltweit größte Gemeinschaftsprojekt für klimafreundliche Elektroautos mit mehr als 100 Elektrofahrzeugen der Marken Mercedes-Benz und smart sowie 500 Stromladestationen von RWE.
- > Konkrete Angebote: e-Paket aus E-Auto + Ladestationen + RWE Autostrom in NRW; RWE Autostrom Roadshow in Deutschland; öffentlich zugängliche RWE-Ladestationen in Berlin, Essen, Mülheim, Dortmund u.a. Städten
- > Zu den wichtigsten Fahrzeug-Innovationen zählt die eigens für den automobilen Einsatz entwickelte Lithium-Ionen Batterie.
- > Bei Verfügbarkeit entsprechender Batterien wird auch eine Rückspeisung von im Fahrzeug gespeicherter Energie in das Versorgungsnetz (vehicle-to-grid) möglich sein.



## Ihre Ansprechpartner

### ***Friedrich Schulte***

RWE Aktiengesellschaft  
Forschung & Entwicklung Konzern  
Leiter Technologien  
Opernplatz 1, 45128 Essen  
T +49 (0)201 12-15460  
friedrich.schulte@rwe.com

### ***Brigitte Lambertz***

RWE Aktiengesellschaft  
Public Affairs / Energiepolitik  
  
Opernplatz 1, 45128 Essen  
T +49 (0) 201 12-15599  
brigitte.lambertz@rwe.com