

Herausforderungen für die Energieversorgung von Morgen



Prof. Dr. Manfred Fishedick
Vizepräsident

Damper Werkstattgespräche
November 2011

- **Einführung**
- **Hohe Erwartungen an die Energieversorgung der Zukunft (energiepolitisches Vieleck)**
- **Nationale Strategie der Energiewende**
- **Transformation des Energiesystems als komplexe Gestaltungsaufgabe (mehrstufige Herausforderung)**
- **Energiewende und die korrespondierenden Marktchancen**
- **Ausblick**

Hohe Erwartungen an die Energieversorgung der Zukunft

Energiepolitisches Vieleck führt zu integrativer Gestaltungsaufgabe



Erwartungen an die Energieversorgung der Zukunft sind komplex und nicht ganz widerspruchsfrei
Energiepolitisches Vieleck führt zu integrativer Gestaltungsaufgabe



Quino, Der große Quino, 1971

Vielleicht ist es eine sinnvolle Überlebensstrategie, seine Aufmerksamkeit auf mehr als ein Problem zu richten!

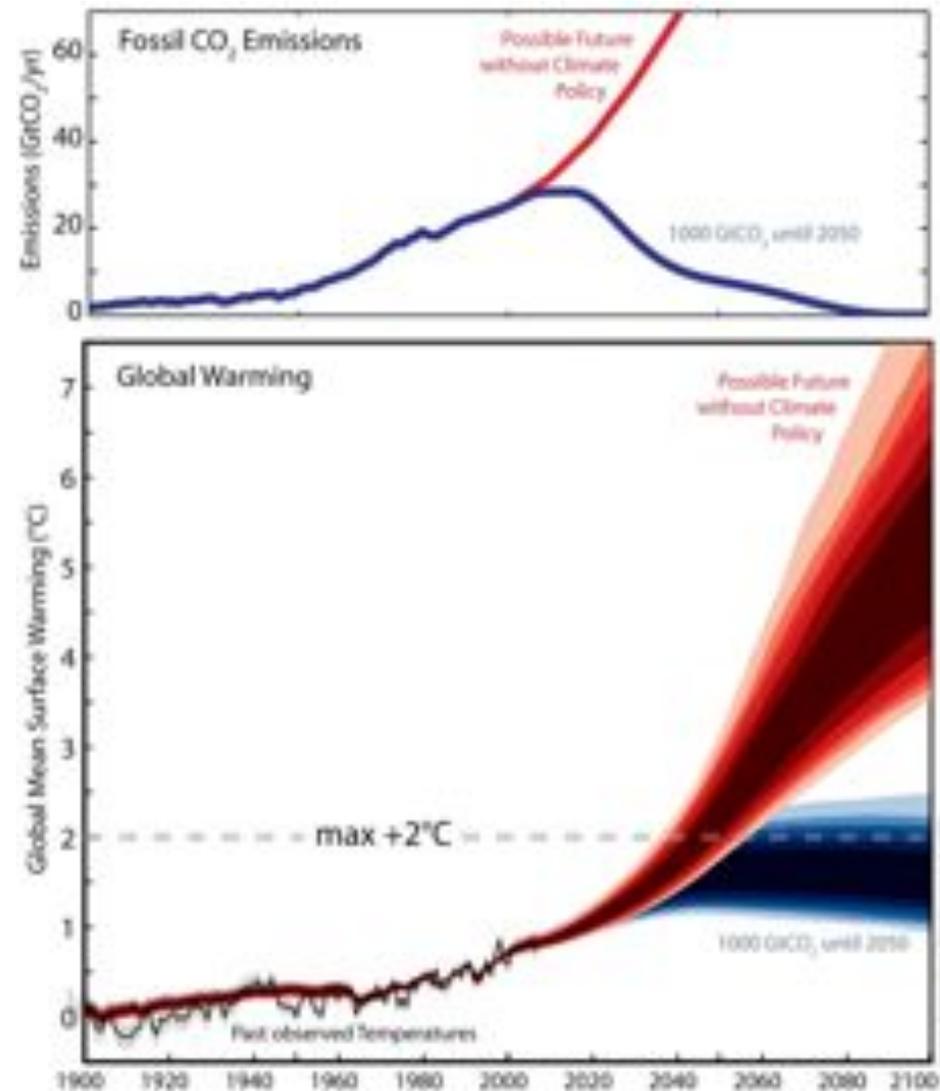
- ➔ **Problemübergreifende, integrierte (ganzheitliche) Betrachtungsweise erforderlich statt Partialoptimierung**

Klimaschutz - die mittel bis langfristige Schlüsselherausforderung

COP 16 in Cancun – Staatengemeinschaft bestätigt 2°C Ziel

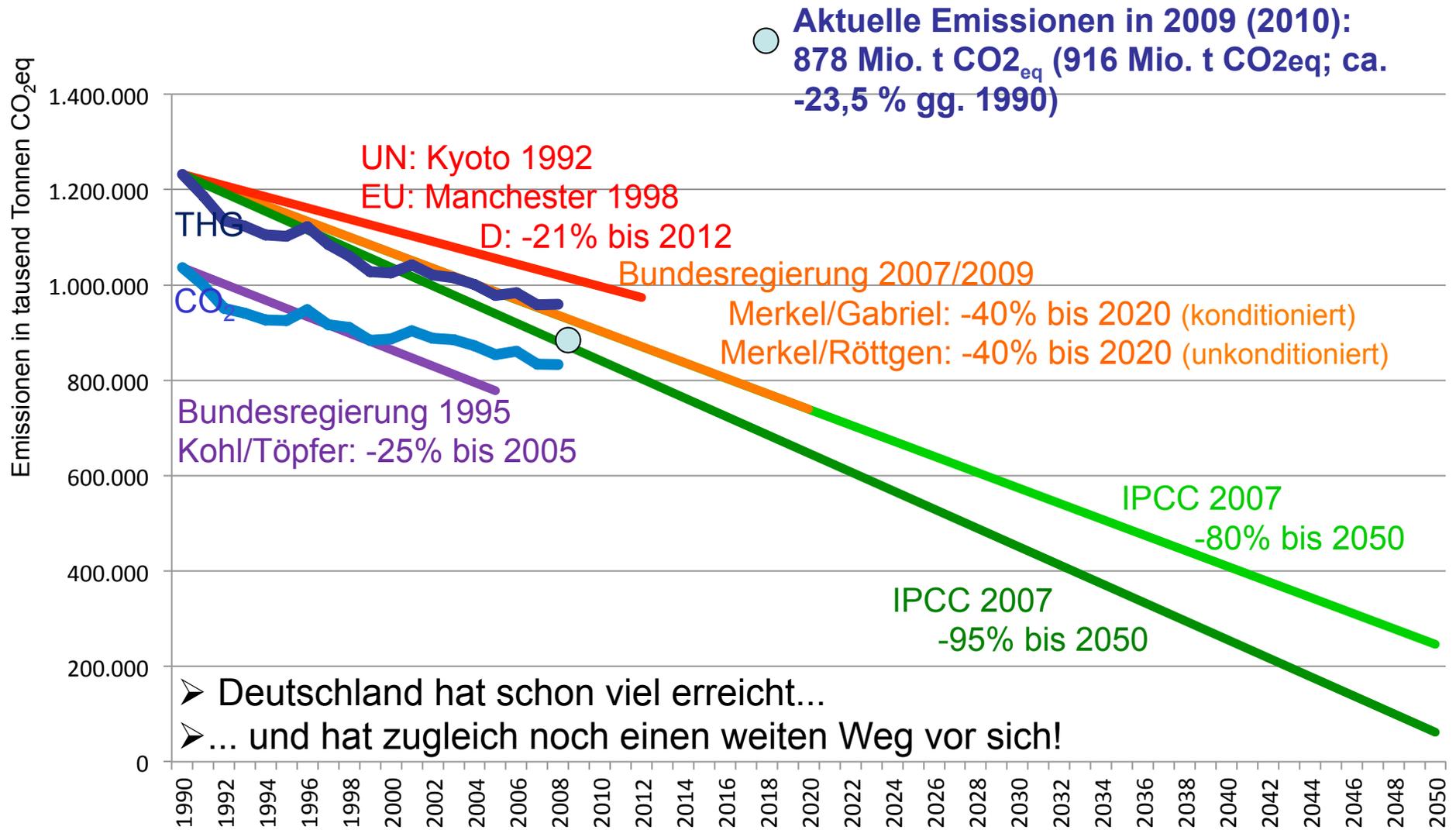


193 Staaten verschreiben sich in einem UN Dokument der Einhaltung des 2°C Ziels



Klimaschutz – die langfristige Schlüsselherausforderung

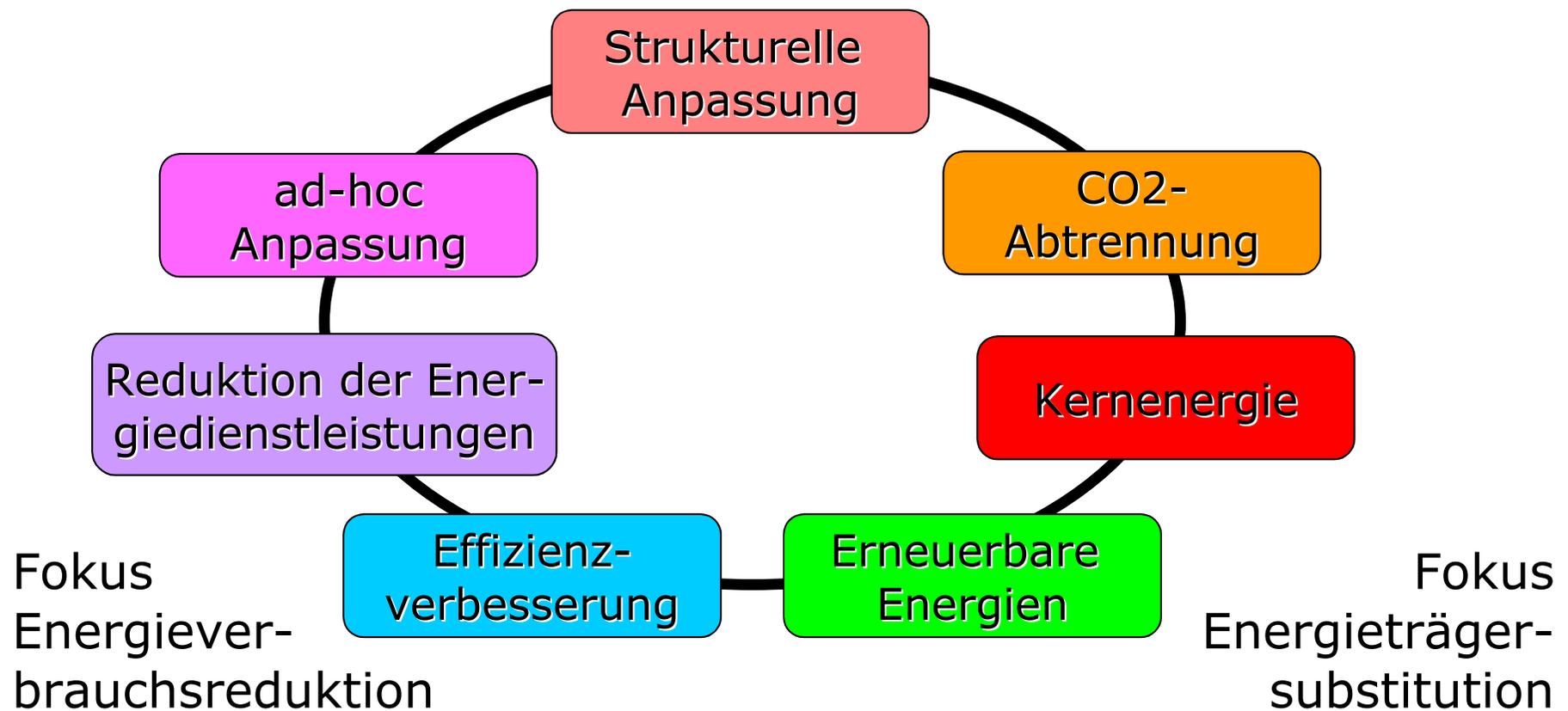
Quantitative Minderungsziele der THG-Emissionen in Deutschland



Klimaschutz – die langfristige Schlüsselherausforderung

Strategien für Klimaschutz

Fortsetzung des fossilen expansiven Pfades



Elemente des nationalen Energiekonzeptes

Der Energie- und klimapolitische Rahmen greift die Ansatzpunkte von Klimaschutz und Atomausstieg auf



Beschlüsse des Bundeskabinetts zur Energiewende vom 6. Juni 2011

Federführung: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

- Entwurf eines 13. Gesetzes zur Änderung des Atomgesetzes (AtomG)
- Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung des Rechtsrahmens für die Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (EEG)
- EEG-Erfahrungsbericht 2011

Federführung: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

- Entwurf eines Gesetzes über Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus Elektrizitätsnetze (NABEG)
- Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften (EnWGÄndG)
- Entwurf einer Vierten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge

Federführung: Bundesministerium der Finanzen

- Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens "Energie- und Klimafonds" (EKFG-ÄndG)
- Entwurf eines Gesetzes zur steuerlichen Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden

Federführung: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

- Entwurf eines Gesetzes zur Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden
- Eckpunkte Energieeffizienz

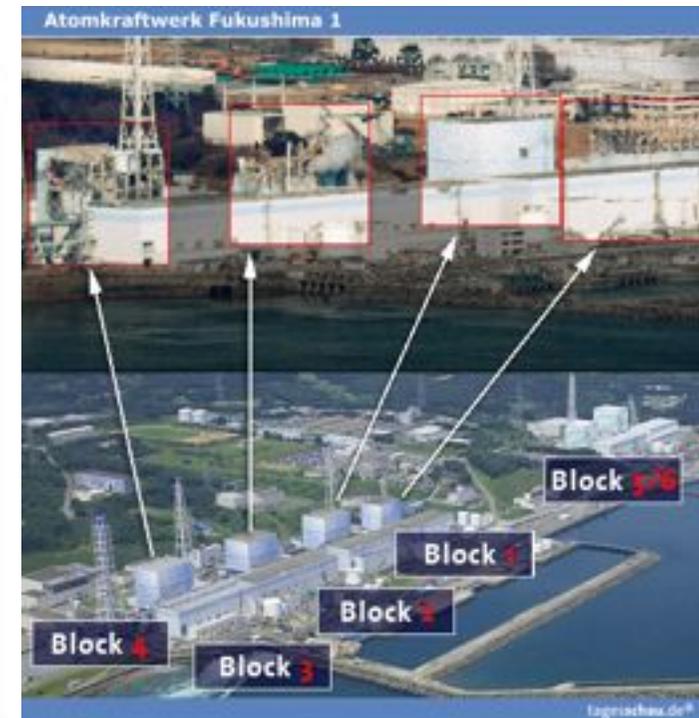
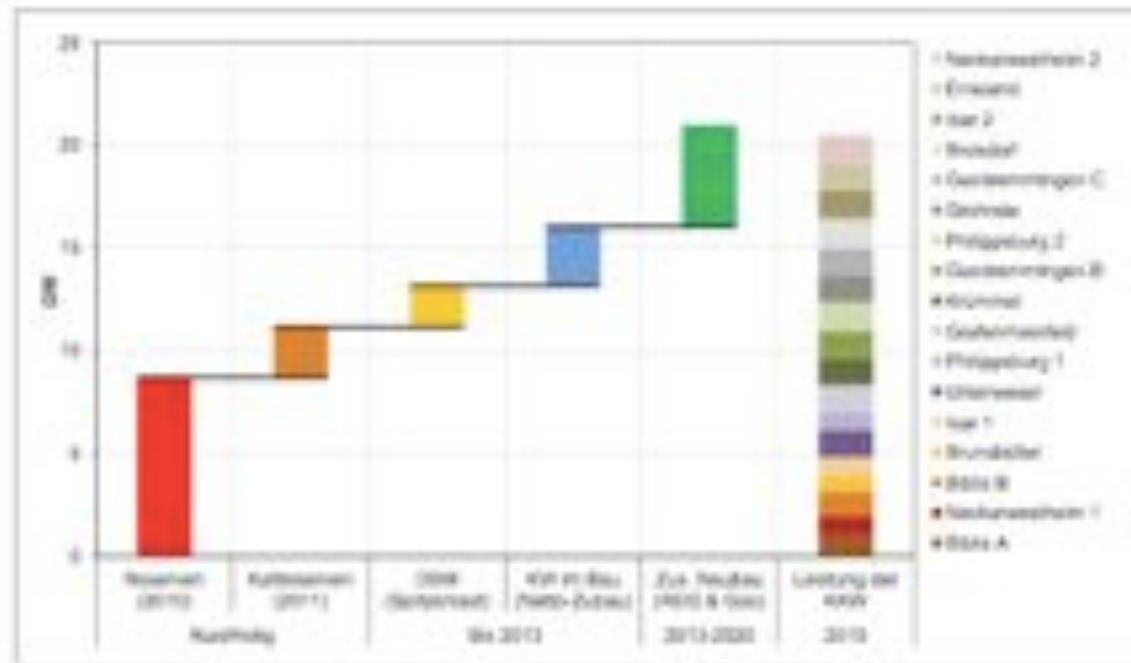
Kernenergieausstieg - die kurzfristige Herausforderung

Das Ausstiegskonzept der Bundesregierung (Juni 2011) folgt maßgeblich den alten rot-grünen Beschlüssen von 2001



Die kurzfristige Herausforderung Kernenergieausstieg

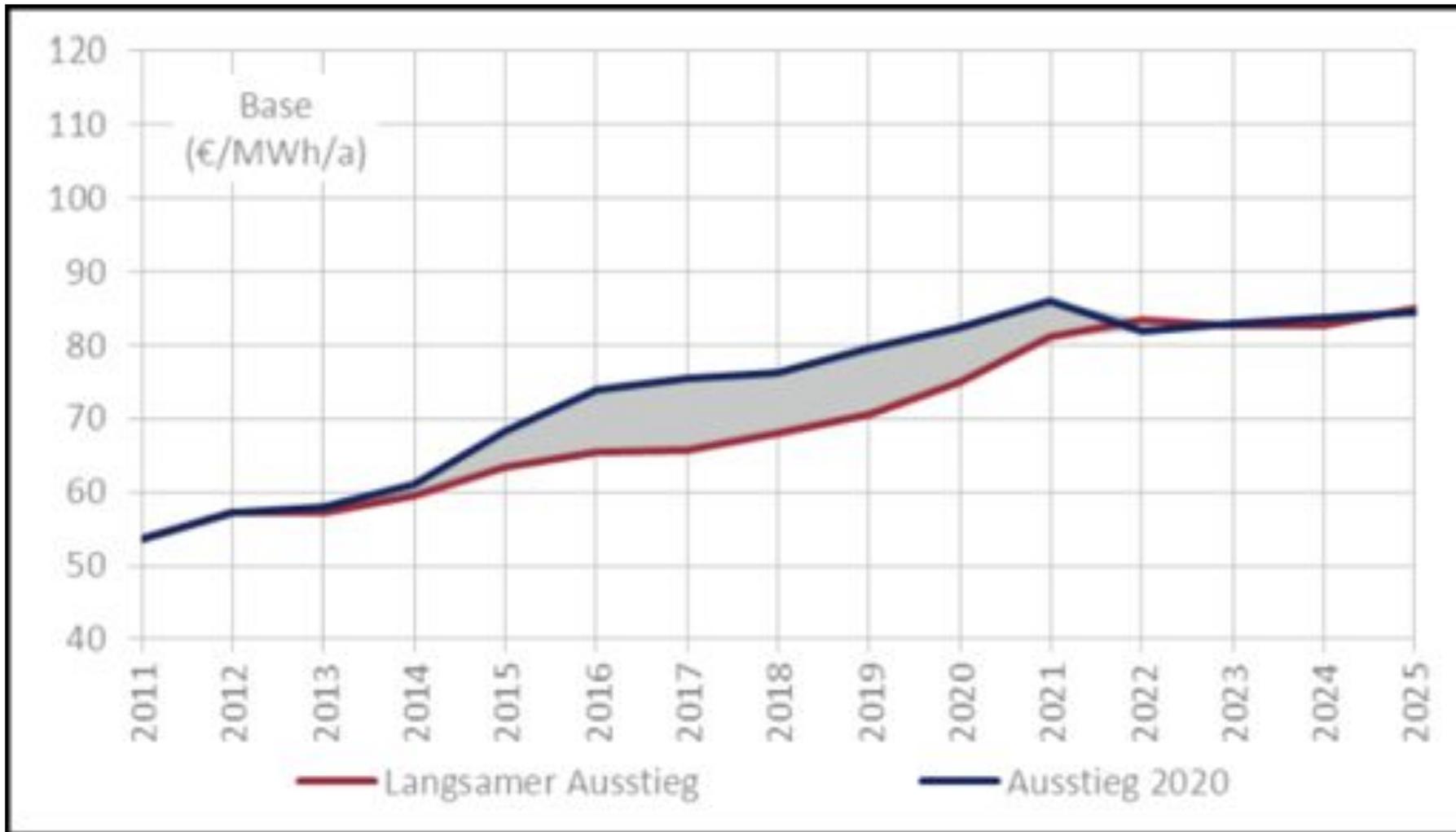
Klimaverträglicher beschleunigter Ausstieg aus der Kernenergie möglich – den Grundstein für ein nachhaltiges Energiesystem legen

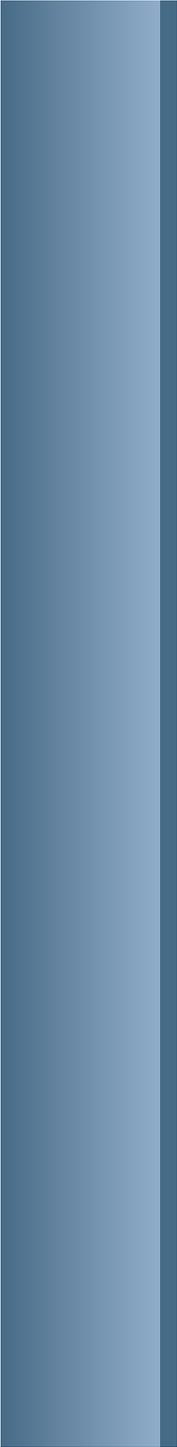


Ein Ausstieg ist möglich, das bestätigen viele Studien (z.B. ÖI: 2020, UBA: 2017) - sogar noch schneller, abgesicherter oder zumindest klimaverträglicher wenn zusätzlich auf Stromeinsparung gesetzt wird (Option wird unterschätzt)

Kernenergieausstieg führt voraussichtlich nur übergangsweise zu höheren Kosten

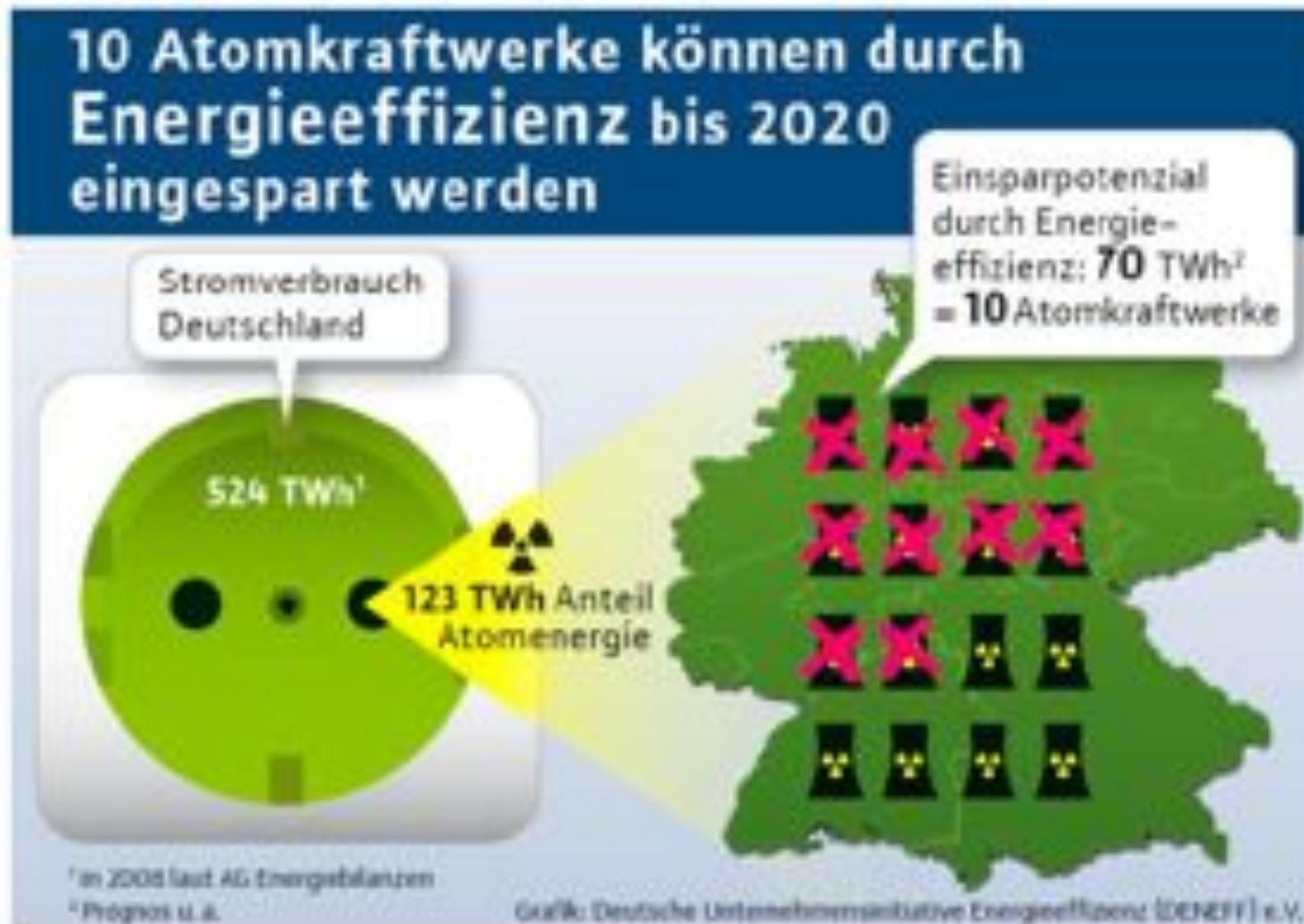
Entwicklung der Großhandelspreise für Strom in enervis-Studie





Atomausstieg kann sicherer
und kostengünstiger
erreicht werden wenn im
starken Maße auf die
Ausschöpfung der
Stromeinsparpotenziale
gesetzt wird

Stromeinsparpotenzial kann einen beträchtlichen ergänzenden Kompensationsbeitrag zur Absicherung des Ausstiegs leisten Bisher zu wenig beachtete Option



November 2011

Beispiele für Energieeinsparoptionen

Kühl- und Gefriergeräte



Modell A
328 kWh/a

Energie-Einsparung
im Vergleich zu Label Klasse A:
- 191 kWh/a | - 58 %



Modell A++
137 kWh/a



November 2011

Beispiele für Energieeinsparoptionen

„Faktor-Vier“-Pumpe



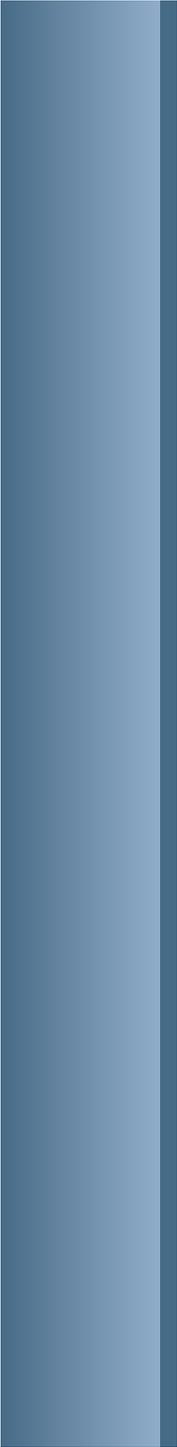
Leistung: 5 bis 30 Watt
statt 40 bis 80 Watt

Wirkprinzip: Drehstrom-
Synchronmotor mit
Permanentmagnet-Rotor

Einsparpotenzial für Deutschland
ca. 4 bis 5 Mrd. kWh/Jahr
=> 1 % des Stroms

Amortisation: drei bis fünf Jahre

Ab 2013 Standard in der EU

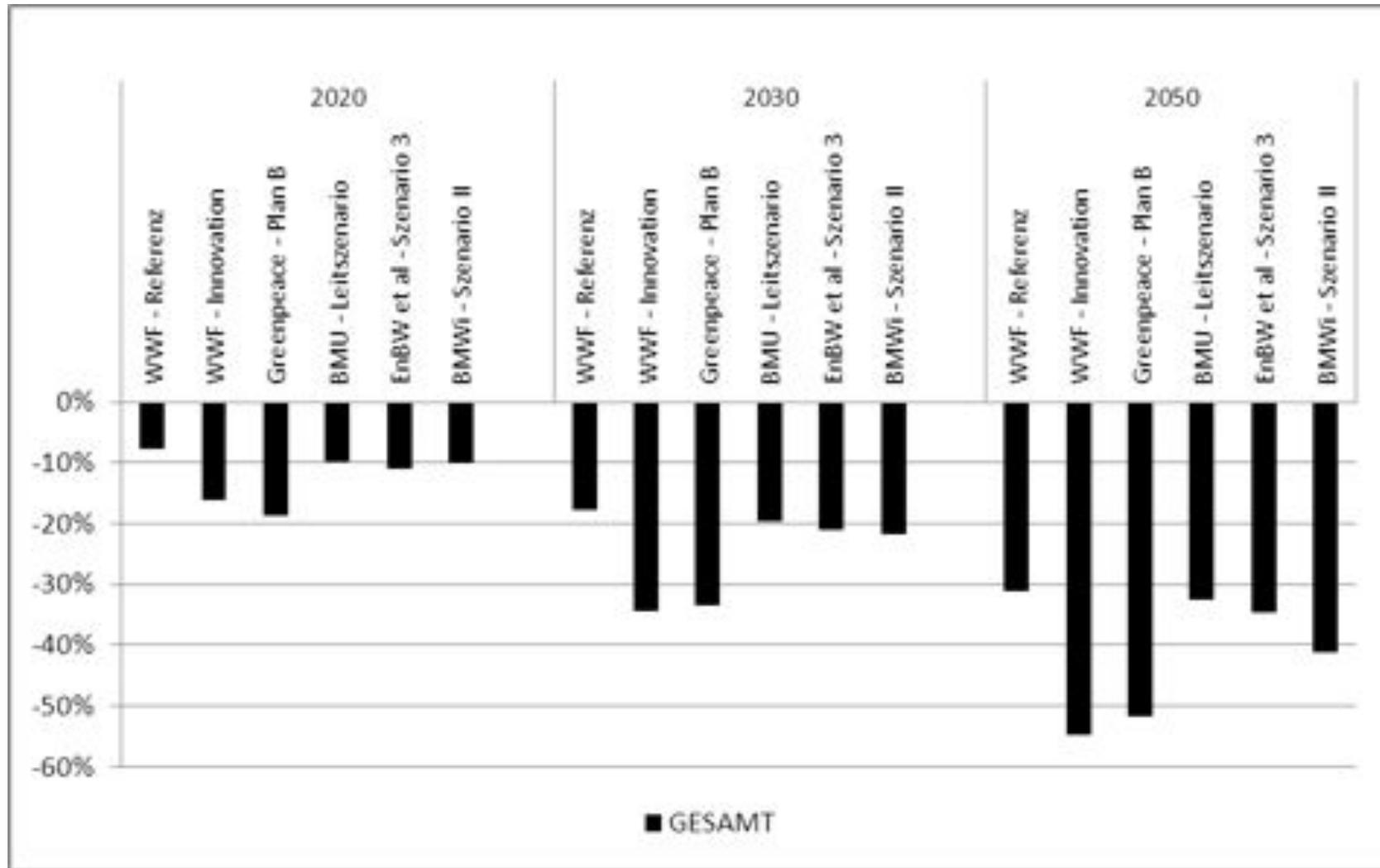


Längerfristig geht es um die
Ausschöpfung der
Energieeffizienzpotenziale und
den Ausbau erneuerbarer
Energien als
Grundvoraussetzung für
erfolgreichen Klimaschutz

Ein Blick auf die nationalen Energieszenarien

Entwicklung der Endenergienachfrage (alle Sektoren) gegenüber 2010

Signifikante Minderung in allen Szenarien



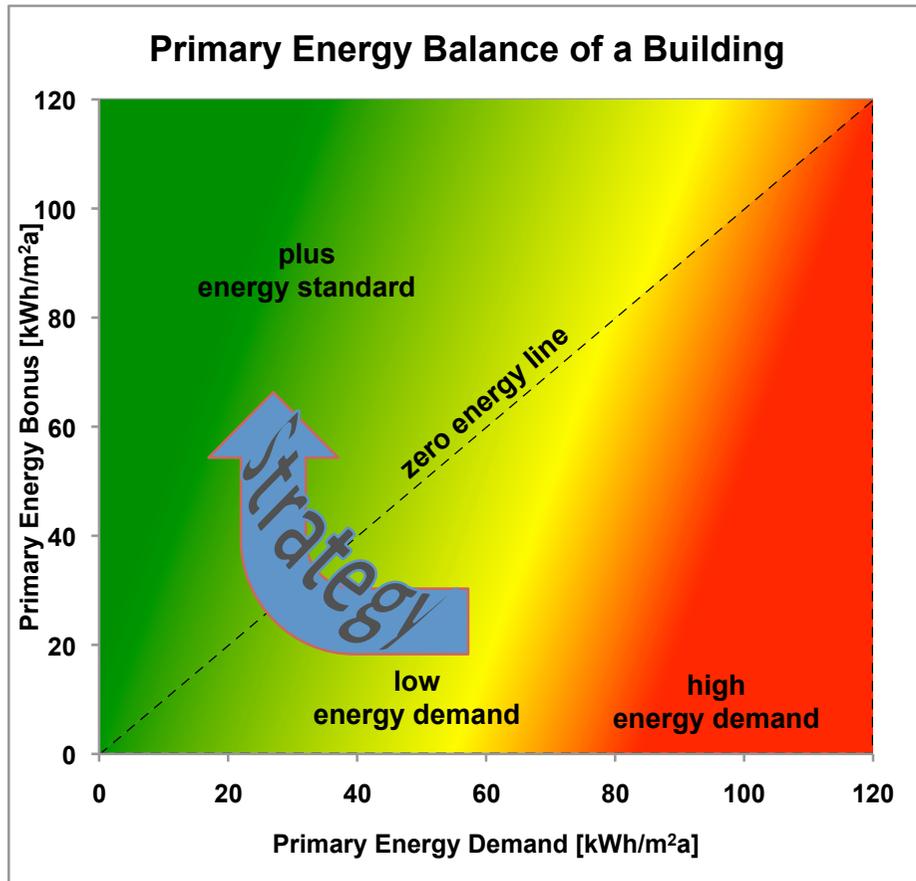
Wärmebereich als entscheidende Größe für Klimaschutz

Ausgewählte Aussagen in aktuellen Szenarien zu Sanierungsraten setzen sehr hohe Anforderungen an die Umsetzung

- **BMWi 2010:**
 - Anstieg der Sanierungsrate in den Zielszenarien auf 2 % bis spätestens 2050
 - Verringerung des spez. Heizenergiebedarfs sanierter Gebäude bis 2050 auf 20 - 23 kWh/m² (heute 117 kWh/m²)
- **WWF 2009:**
 - Anstieg der Sanierungsrate auf etwas über 2 %
 - Verringerung des spez. Heizenergiebedarfs sanierter Gebäude auf 10 kWh/m²
- **Greenpeace 2009:**
 - Anstieg der Sanierungsrate auf 3 % bis 2030, danach Rückgang auf 2 %
- **UBA 2010:**
 - Anstieg der Sanierungsrate auf 3,3 % (!)

EU und Deutschland bei den Zielen im Gleichschritt

Effizienz & Erneuerbare: Langfriststrategie zum Plusenergie-Gebäude – neue Standards ab 2019 für Neubau auf EU Ebene zu erwarten



Energiekonzept

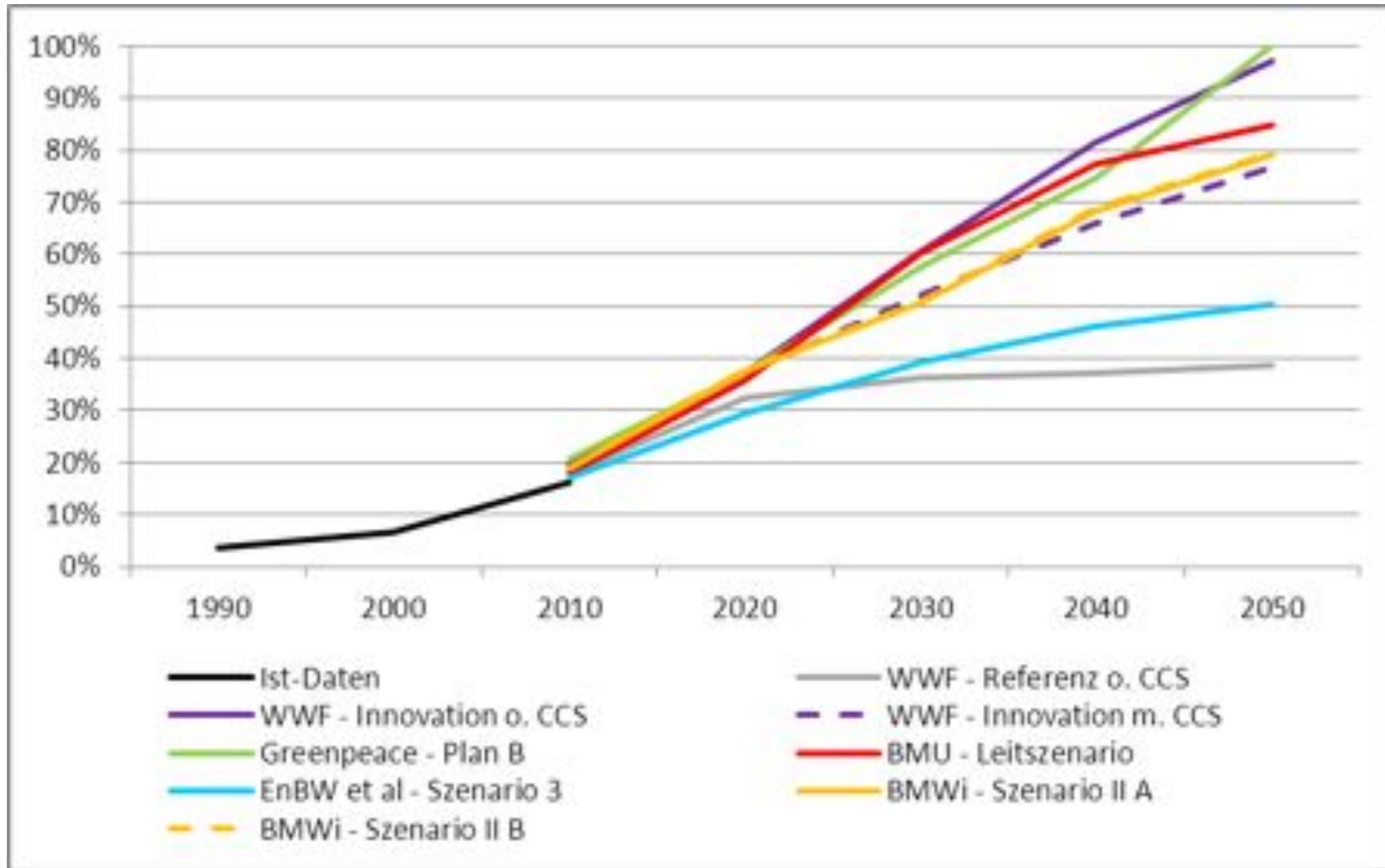
für eine umweltschonende, zuverlässige
und bezahlbare Energieversorgung



.... spricht von
„Nullemission“ bis 2050
auch im Gebäudebestand

Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien (inkl. REG-Import) am Bruttostromverbrauch

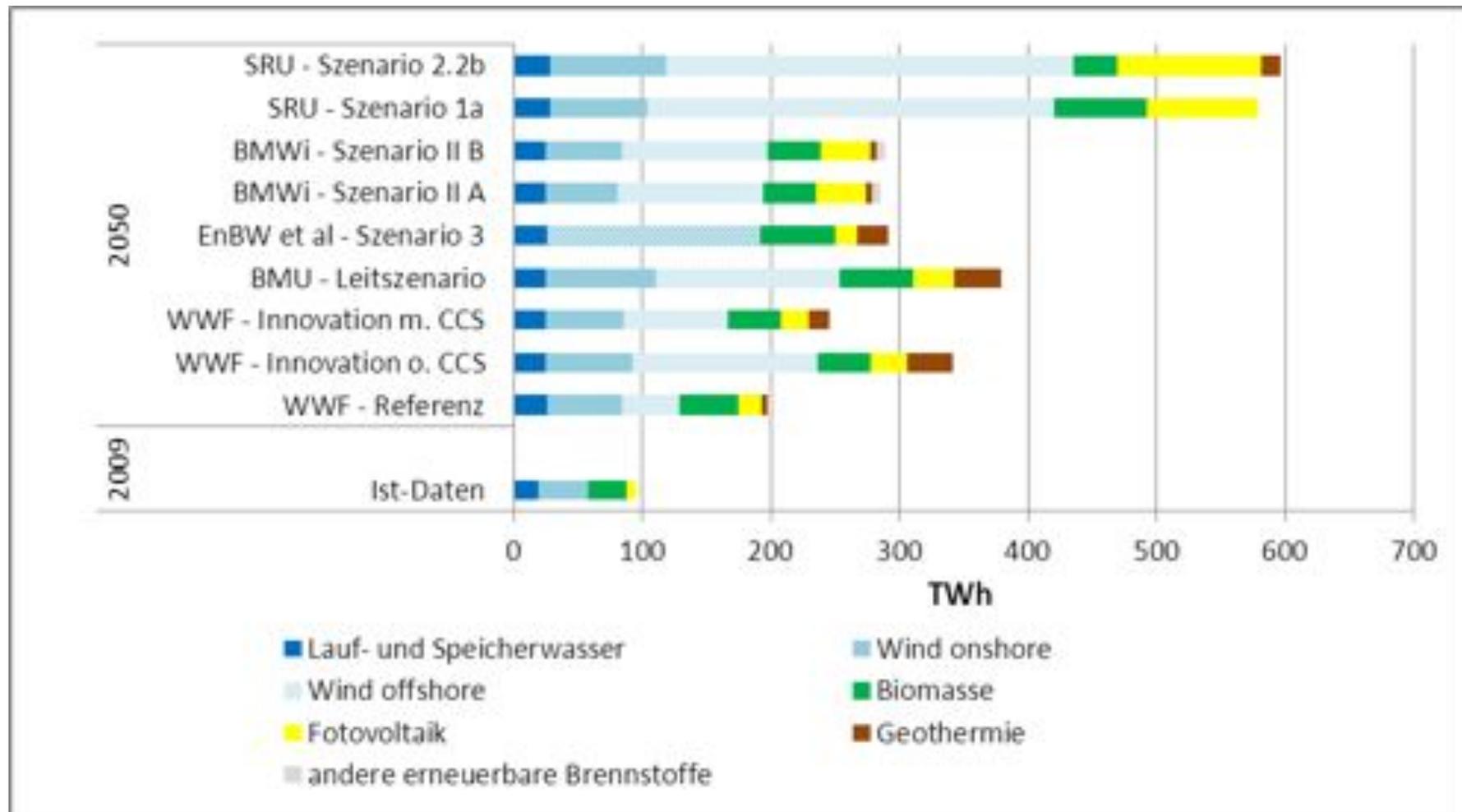
Erneuerbare Energien dominieren perspektivisch die Stromerzeugung



Ist-Wert für 2010 stellt (vorläufigen) Wert von 2009 (16,3 %) nach AG Energiebilanzen dar.

Erneuerbare Energien in der heimischen Bruttostromerzeugung im Jahr 2050

Ausbreitung des RE-Portfolios - starke Fokussierung auf Windenergie



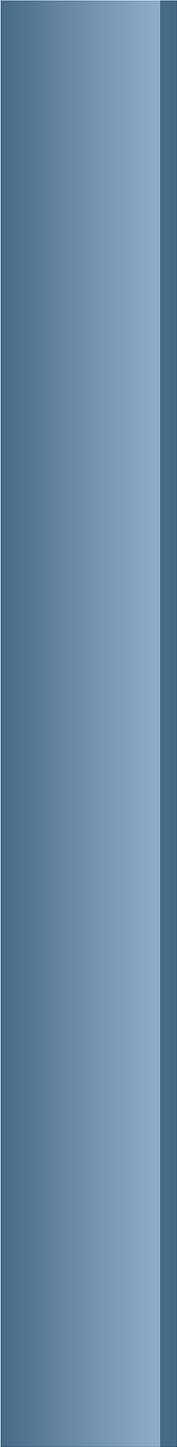
Ist-Daten (vorläufig) für 2009 nach AG Energiebilanzen.

EnBW et al 2009 ohne Trennung von offshore- und onshore-Windenergie; SRU-Szenarien zum Vergleich

Klimaschutz – die langfristige Schlüsselherausforderung

Zu welchen robusten Aussagen kommen aktuelle Energieszenarien

- **Es gibt nicht den einen Klimaschutzpfad und die eine Schlüsseltechnologie/-strategie**
- **Unabhängig von allen Annahmen und Rahmenbedingungen setzen alle Szenarien auf**
 - eine deutliche und konsequente Energieeffizienzsteigerung
 - eine deutliche Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien (vor allem im Bereich der Stromerzeugung)
 - eine signifikante Veränderung des Energiemixes insgesamt
- **Klimaschutz erfordert sofortiges Handeln**
- **Klimaschutz erfordert eine Abkehr von Business as Usual und konsequentes Handeln auf allen Ebenen (inkl. Politik, Wirtschaft und Gesellschaft/Verbraucher)**
- **Klimaschutz führt zu positiven Nebeneffekten (Verringerung der Importquote, Reduktion klassischer Schadstoffbelastungen, Beschäftigungseffekte)**



....soweit die Papierlage, wie
aber erfolgt die Umsetzung
und sind dafür die
notwendigen
Rahmenbedingungen gesetzt?

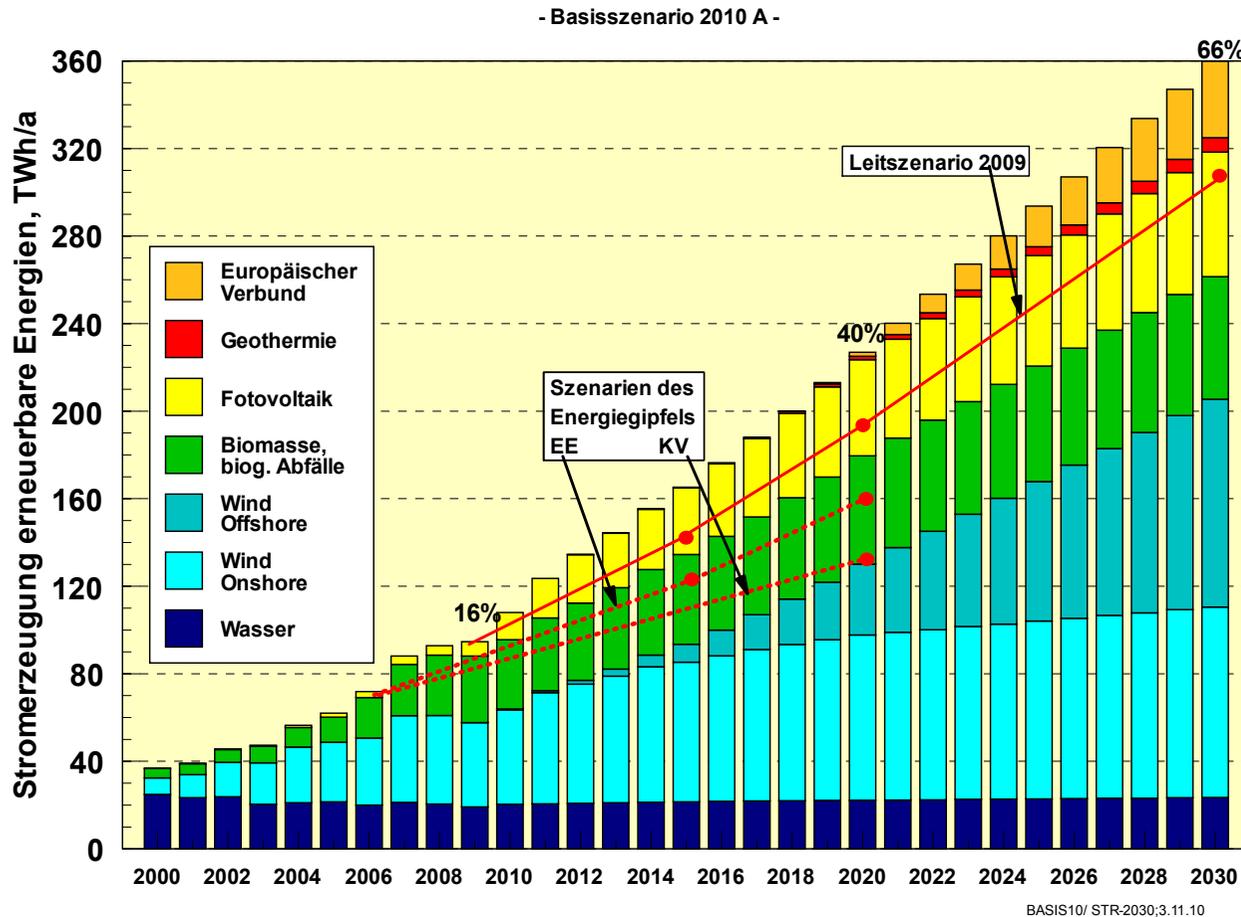
Der nachhaltige Umbau der Energieversorgung ist eine nicht nur technische, sondern auch gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe (Herausforderungen für den Transitionsprozeß)

- **Technologische Herausforderung:** weitere Entwicklung von Integrationstechnologien (z.B. Speicher- und Hybridsysteme, Prognosesysteme)
- **Kompatibilitätsherausforderung:** Kooperation zwischen konventionellen und neuen Technologien
- **Investitionsherausforderung:** Finanzierungsherausforderungen und Vorleistungen (early investment: pay now – earn back money later)
- **Infrastrukturherausforderung:** weitere Entwicklung von geeigneten Infrastrukturen (e.g. smart und super smart grid)
- **Ressourcenherausforderung:** Vermeidung negativer Ressourcenauswirkungen (kritische Ressourcen, toxische Materialien)
- **Stakeholder Herausforderung:** Beharrungskräfte etablierter Akteure
- **Politikherausforderung:** Integration regionaler, nationaler and internationaler Politikinitiativen (multi-level approach)
- **Gesellschaftliche Herausforderung:** Gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz (inkl. Paradigmenwechsel)

Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Anforderungen an Kraftwerke im zukünftigen Strommix – die Herausforderungen nehmen zu

Anteil 2020 (Leitszenario 2010): 40 %



EE-Leistung 2020:

Gesamt:	112,1 GW
Laufwasser:	4,7
Wind Land:	35,8
Wind See:	10,0
Fotovoltaik:	51,8
Biomasse:	5,2
Biogase:	3,7
Geothermie:	0,3
Import:	0,6

NAP-Entwurf 2010 (38,6%)



Herausforderung: Fast 98 GW im Leitszenario (95 GW: NAP-Entwurf) fluktuierende Erzeugungskapazität (≈ heutiger fossiler KW-Park)

Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Bundesländer setzen noch stärker als der Bund auf den Ausbau erneuerbarer Energien

Zusammenführung der Zielsetzungen / Ausbauersparungen der Bundesländer (bottom up-Analyse) (2).

- Unter Verwendung der in der bottom-up Analyse ermittelten der EE Ausbauzahlen und den Volllaststunden aus der BMU-Leitstudie 2010 erzeugen die EE in 2020 eine Arbeit von 314,4 TWh.

	installierte Leistung [GW]	Volllaststunden [h]	erzeugte Arbeit [TWh]
Biomasse	8,8	5.544	48,9
Geothermie	0,6	5.550	3,1
Photovoltaik	47,0	849	39,9
Wasserkraft	4,7	4.746	22,5
Wind			
- onshore	68,5	2.113	144,8
- offshore	17,0	3.252	55,3
Summe	146,6		314,4

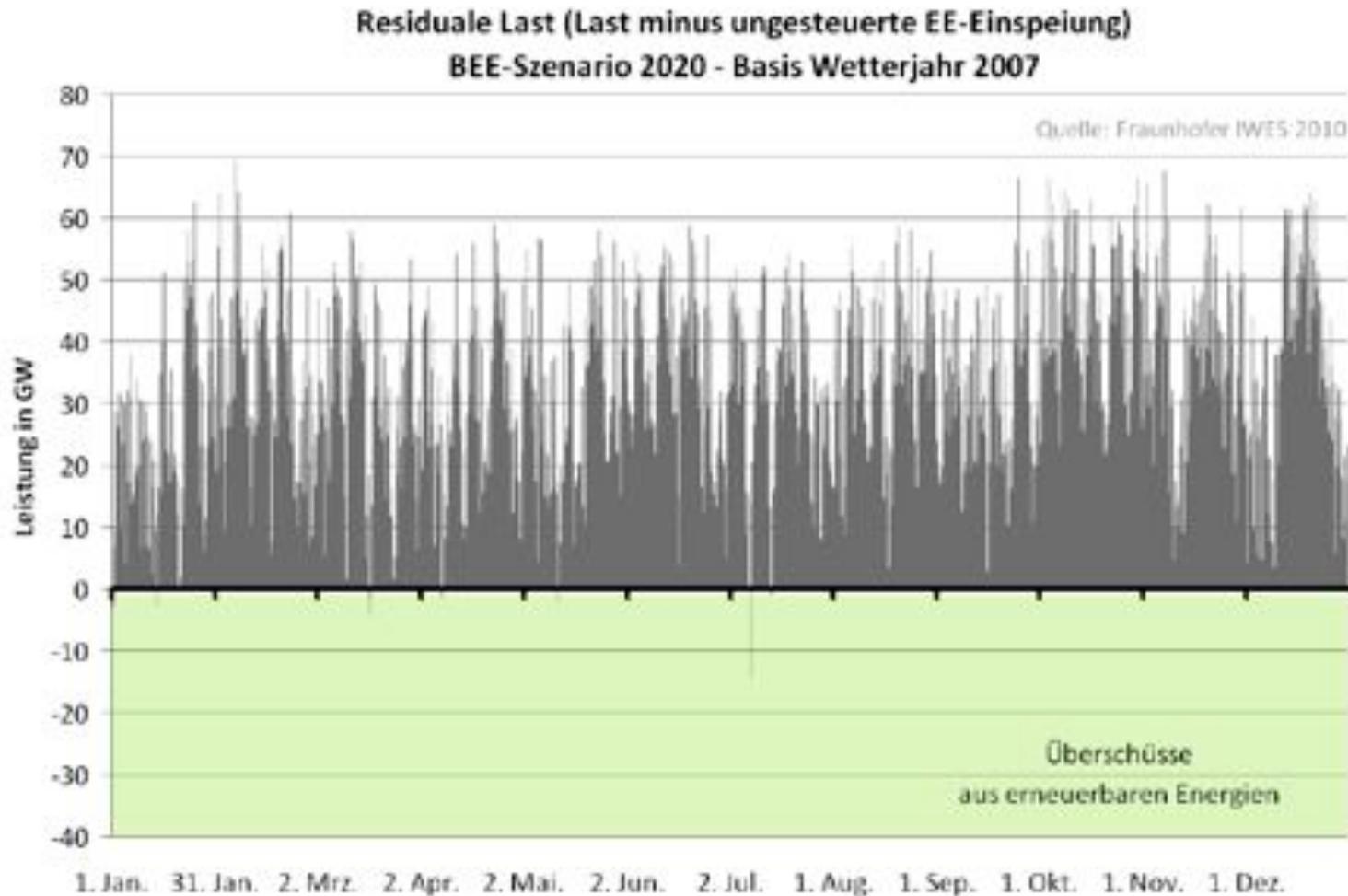
- Bezogen auf die Entwicklung der Bruttostromnachfrage bedeutet dies einen Anteil von:
 - 57,5 % (bei Lastreduktion* um 10 %, Ziel der Bundesregierung)
 - 56,2 % (bei Lastreduktion* um 8 %, BMU Leiststudie 2010)
 - 51,7 % (bei konstanter* Stromnachfrage)

Herausforderung:
Bundesländer erwarten mehr als 132 GW fluktuierende Erzeugungskapazität

* Ausgangswert ist Bruttostromnachfrage 2008: 608 TWh

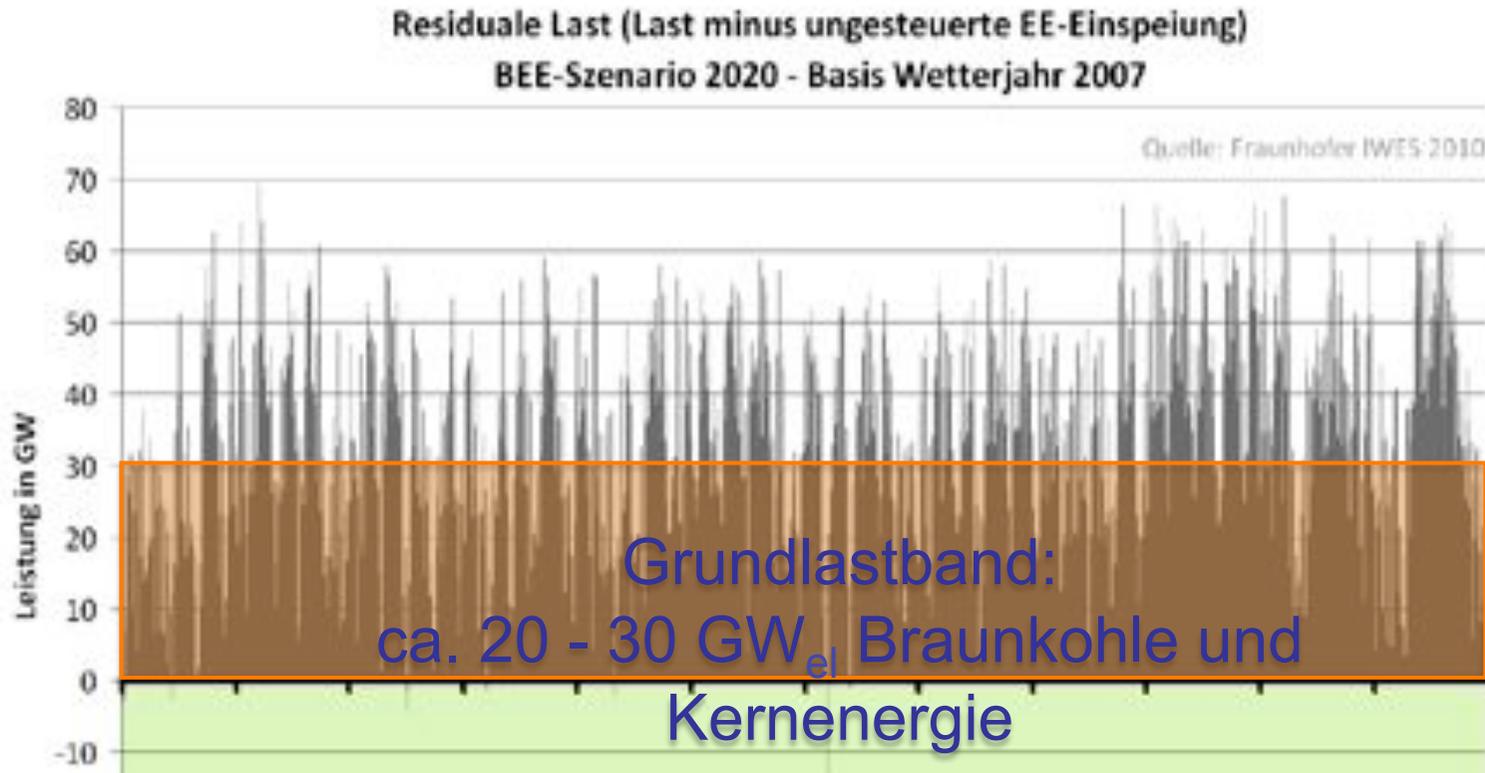
Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Anforderungen an Kraftwerke im zukünftigen Strommix – die Herausforderungen nehmen zu (Aufgabe: Abdeckung residuale Last)



Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Anforderungen an Kraftwerke im zukünftigen Strommix – bisherige Planungen (Energiekonzept 2010) führten zum Widerspruch



Fazit:

- die heute gewohnten Grund-, Mittel- und Spitzenlaststrukturen verschwinden – dies ist ökonomisch problematisch vor allem für fixkostenintensive Anlagen
- die zunehmenden Fluktuationen erfordern eine erhöhte Leistungsdynamik „fossiler Brückenkraftwerke“
- **Energiekonzept 2011 setzt bei Kraftwerksneubau konsequenterweise stärker auf Gas-Kraftwerke**

Technologische Herausforderung Systemintegration REG

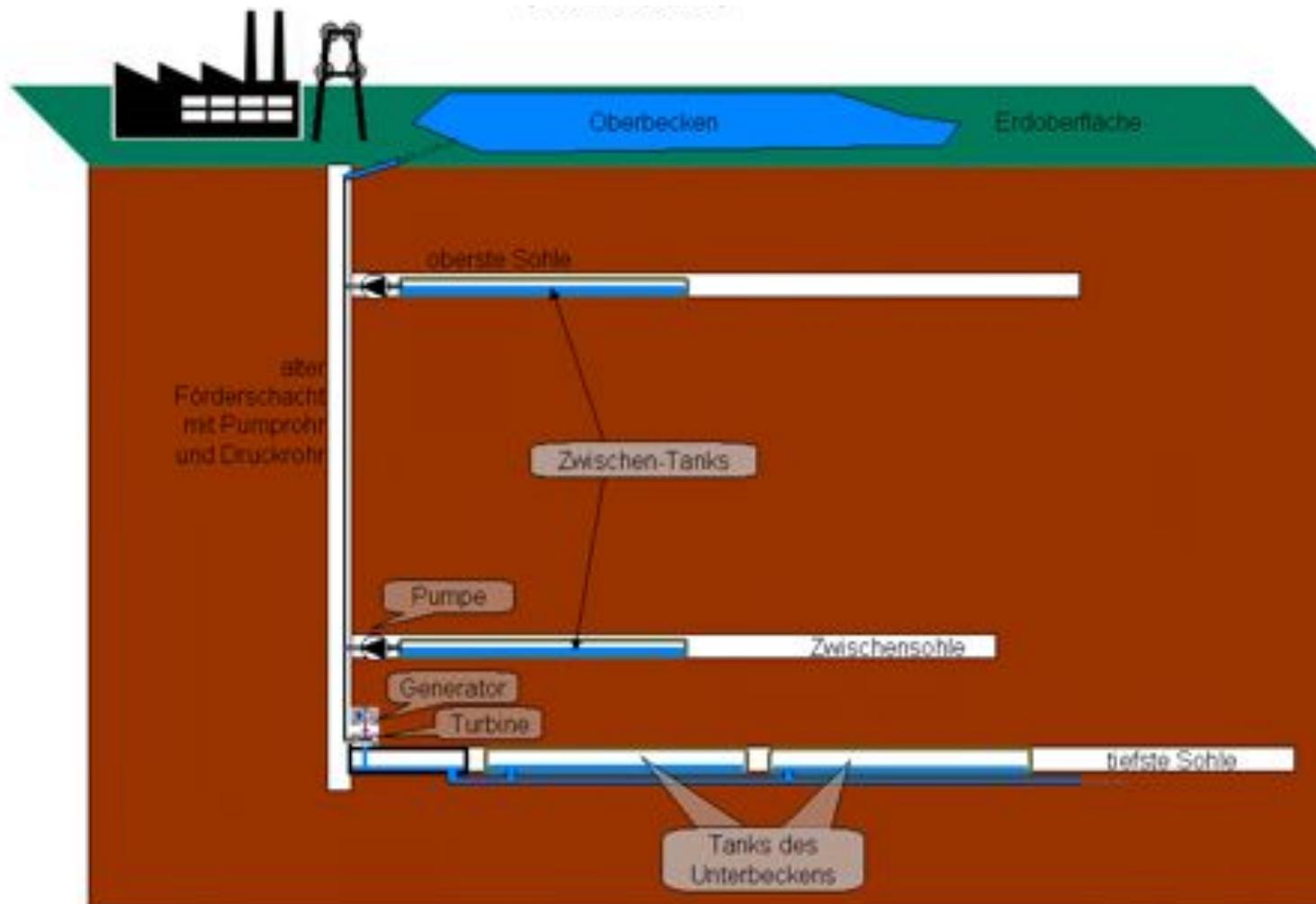
Ausgleich des schwankenden Energieangebotes erneuerbarer Energien auch durch intelligente Verbindung dezentraler Optionen



Quelle: „Das Regenerative Kombikraftwerk: 100% Erneuerbare Stromversorgung“ Vortrag EE07, 16.03.2007, Berlin

Pumpspeicherkraftwerke Untertage

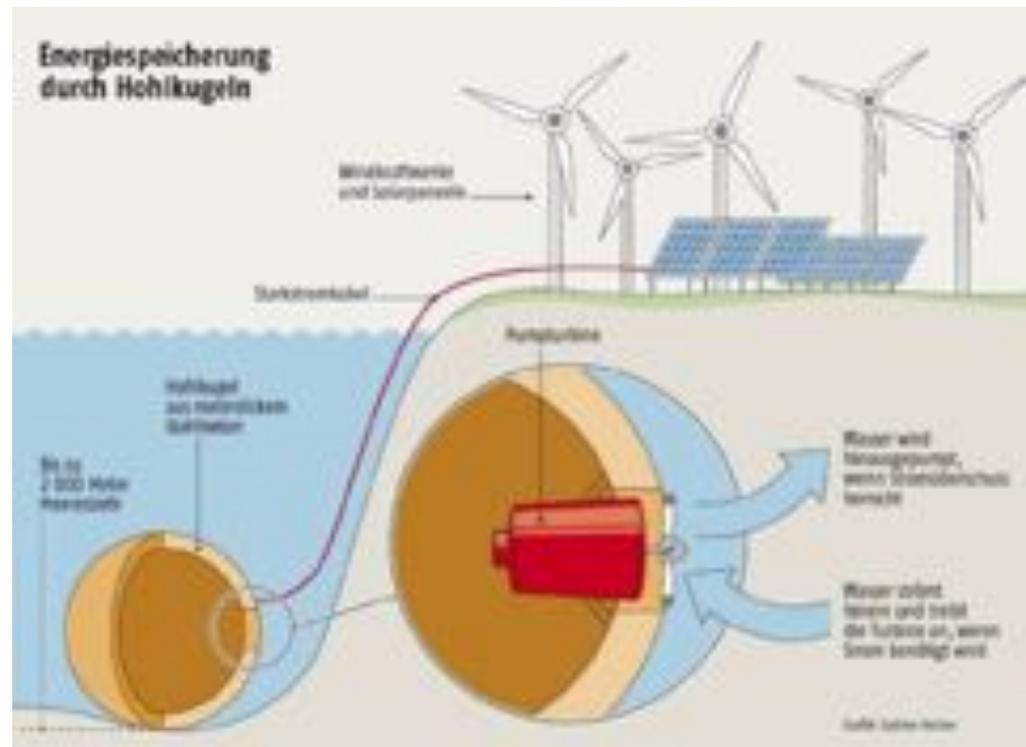
Neue Geschäftsfelder für den Bergbau



Pilot-Projekt: Tiefsee-Energiespeicher aus Beton

Speicherbedarf führt zu neuen Ideen

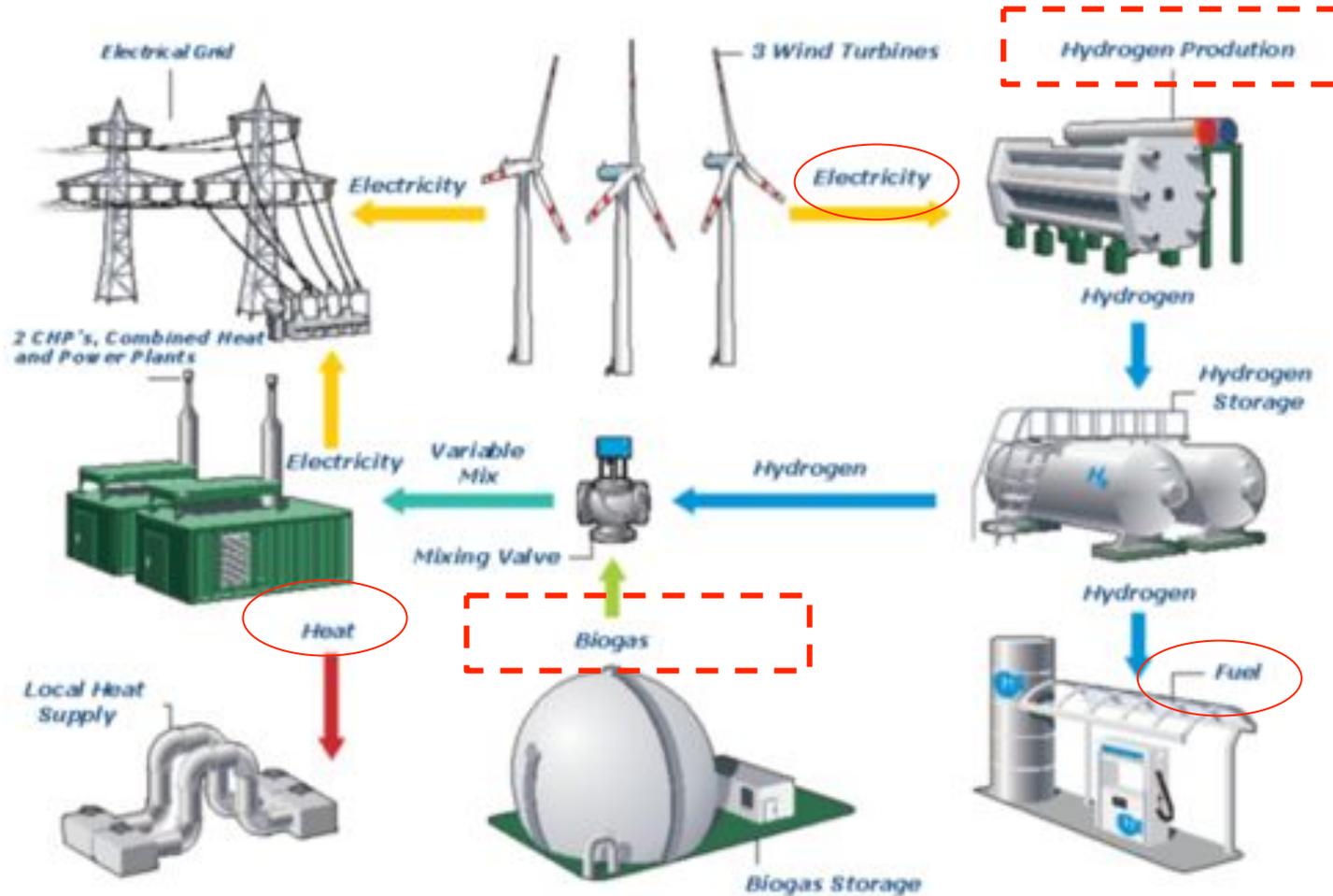
- Potenzial einer Kugel mit 50 m Durchmesser in 2000 m Tiefe: 100 MW (\approx 200000 Haushalte)
- Kugeldurchmesser von 200 m denkbar
- Prinzip vergleichbar mit Pumpspeicherkraftwerken (Wirkungsgrad: 80%)
- Probeanlage vor Norwegen für 2014 geplant (Partner: Fraunhofer Iwes-Institut, Voith Hydro und Hochtief)



Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Wasserstoff als chemischer Stromspeicher (Überschussstromerzeugung für Elektrolyse)

Konzept für Hybridkraftwerk der Firma Enertrag



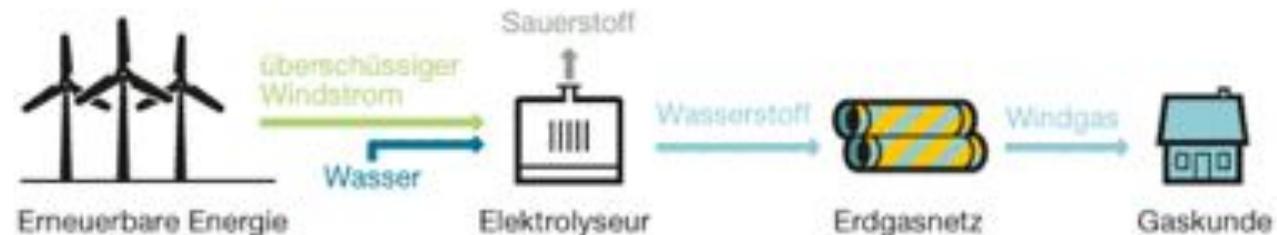
Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Wasserstoff als chemischer Stromspeicher (Überschussstromerzeugung für Elektrolyse)

Von der Idee zum marktfähigen Angebot (ab 01.10.2011)



WIE AUS WINDSTROM WINDGAS WIRD.



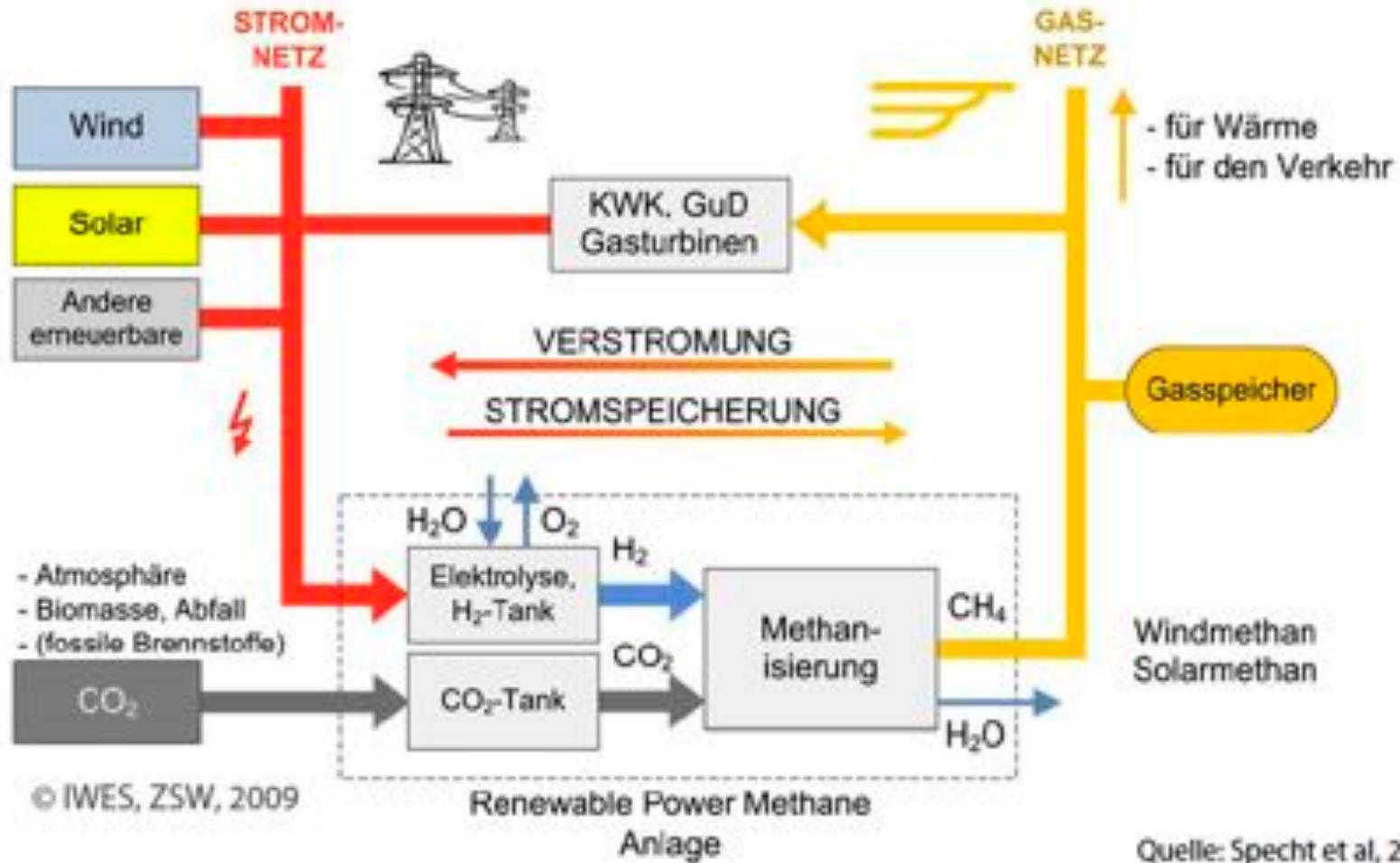
© Carbon Capture & Storage Energy e.V.

DIE VORTEILE VON WINDGAS

- ✓ Windgas nutzt die gesamte Stromproduktion einer Windkraftanlage – auch wenn das Netz überlastet ist.
- ✓ Windgas erschließt das Gasnetz als Speicher für Ökostrom.
- ✓ Windgas verbindet die Gas- und Elektrizitätsnetze zu einer integrierten Versorgung mit erneuerbaren Energien und ist damit ein Meilenstein auf dem Weg zur Energiewende.
- ✓ Windgas ist eine neuartige und ökologisch sinnvolle Alternative zu Biogas.

Netzherausforderungen ergeben sich nicht nur beim Strom

Erdgas als Stromspeicher (Power to Gas) - EE-Methan als Brücke zwischen Strom- und Gasnetz



Einige Zahlen zur Einschätzung der Speicheroptionen

- **Die zunehmende fluktuierende Stromerzeugung (Wind, Sonne) erfordert perspektivisch nicht nur kurzfristige Regelenergie, sondern auch längerfristige Speicherung (Wochenspeicher, saisonale Speicher)**
- **Die Kapazitäten der verfügbaren Systeme sind sehr unterschiedlich**
 - Pumpspeicher: 0,7 TWh_{el} (Reichweite wenige Stunden)
 - E-Mobility: 45 Mio. Fzg. (je 10 kWh_{el}): 0,45 TWh_{el} (Reichweite 6 Stunden)
 - Erdgasnetz: 100 TWh_{el} resp. 200 TWh_{th} (Reichweite 2 Monate)Vgl. Windstromerzeugung in 2009: 27 TWh_{el}
- **Nutzungsmöglichkeiten bestehender Infrastrukturen (Power to Gas: synthetisches Methan oder H₂-Einspeisung Erdgasnetz)**
 - Vollständige Einspeisung der Windstromerzeugung 2009 in Form von Wasserstoff in das Erdgasnetz entspricht einem Wasserstoffanteil von 7,8%
 - Anteilige Einspeisung der perspektivischen Windstromerzeugung 2020 (20%) entspricht Wasserstoffanteil von 4%

Wie wird der Transitionsprozeß gestaltet?

Systemintegration von erneuerbaren Energien als illustratives Beispiel: Zukünftige Aufgaben und Chancen

- **Technologische Herausforderung:** weitere Entwicklung von Integrationstechnologien (z.B. Speicher- und Hybridsysteme, Prognosesysteme)
- **Kompatibilitätsherausforderung:** Kooperation zwischen konventionellen und neuen Technologien
- **Investitionsherausforderung:** Finanzierungsherausforderungen und Vorleistungen (early investment: pay now – earn back money later)
- **Infrastrukturherausforderung:** weitere Entwicklung von geeigneten Infrastrukturen (e.g. smart und super smart grid)
- **Ressourcenherausforderung:** Vermeidung negativer Ressourcenauswirkungen (kritische Ressourcen, toxische Materialien)
- **Stakeholder Herausforderung:** Beharrungskräfte etablierter Akteure
- **Politikherausforderung:** Integration regionaler, nationaler and internationaler Politikinitiativen (multi-level approach)
- **Gesellschaftliche Herausforderung:** Gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz (inkl. Paradigmenwechsel)

Netzausbauerfordernisse für Systemintegration EE

Flaschenhals Netzausbau und mögliche kompensierende Maßnahmen –
DENA II Studie sieht Zusatzbedarf von 3.600 km bis 2020 vor

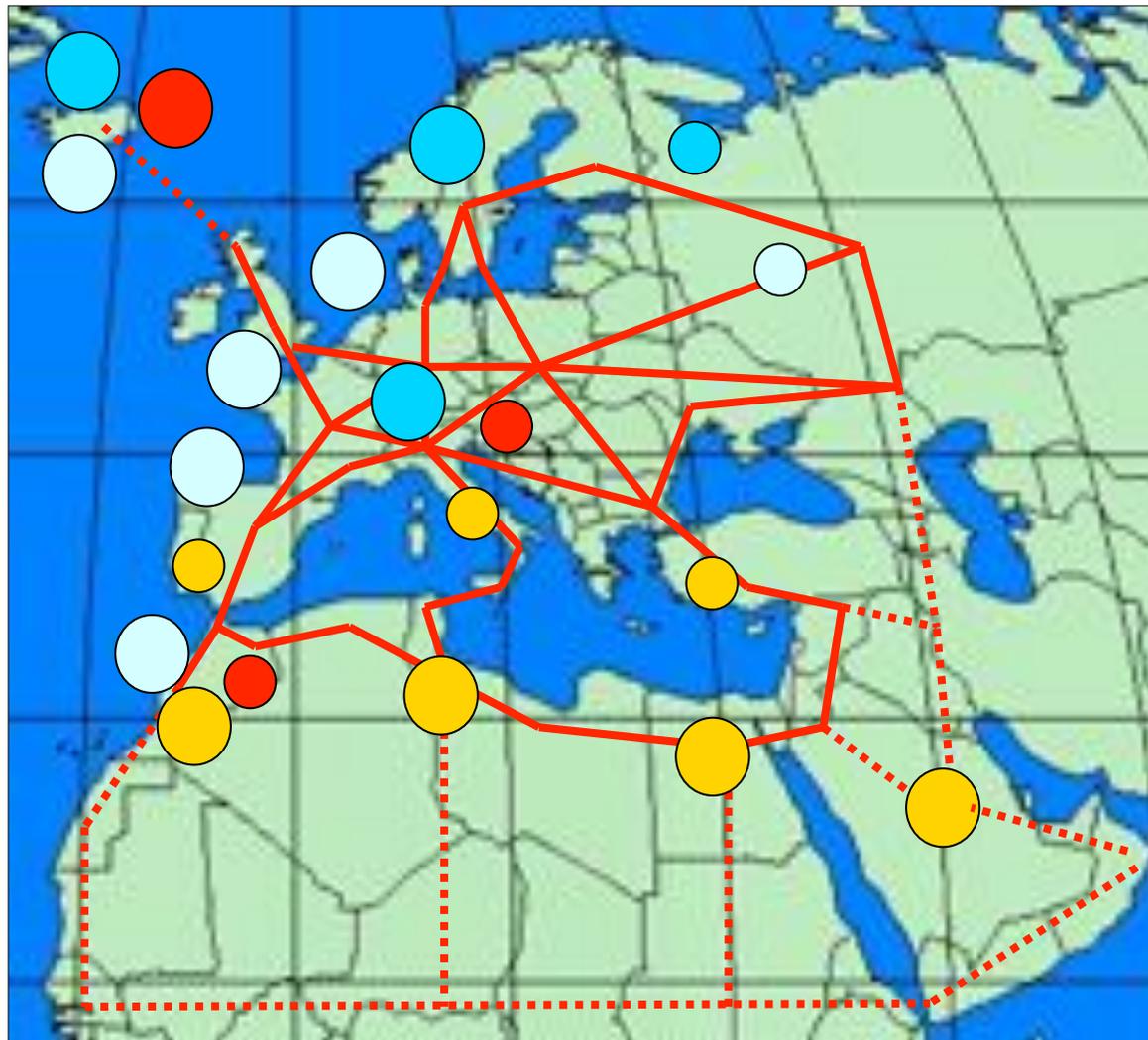


Der EE-Ausbau erfordert daher Netzverstärkung und –ausbau: (kompensierende Optionen)

- Breitere Verteilung RE (Nord/Süd)
- Erdkabel
- Abregelung von EE-Strom
- Freileitungsmonitoring
- Hochtemperaturleiterseile
- HGÜ-Overlaynetz
- Energiespeicher
- Lastmanagement
- Saisonale Energiespeicher
- Nutzung anderer Transportinfrastrukturen (H₂/CH₄-Erdgasnetz)
- etc.

Technologische Herausforderung Systemintegration REG

Einbindung zentraler Strukturen als technische und gesellschaftliche Aufgabe



-  Solar
-  Wind
-  Hydropower
-  Geothermal
-  EURO-MED
-  possible further connections

Technological potential
North Africa

1.360.000 TWh
(ca. 100* current global
electricity demand)

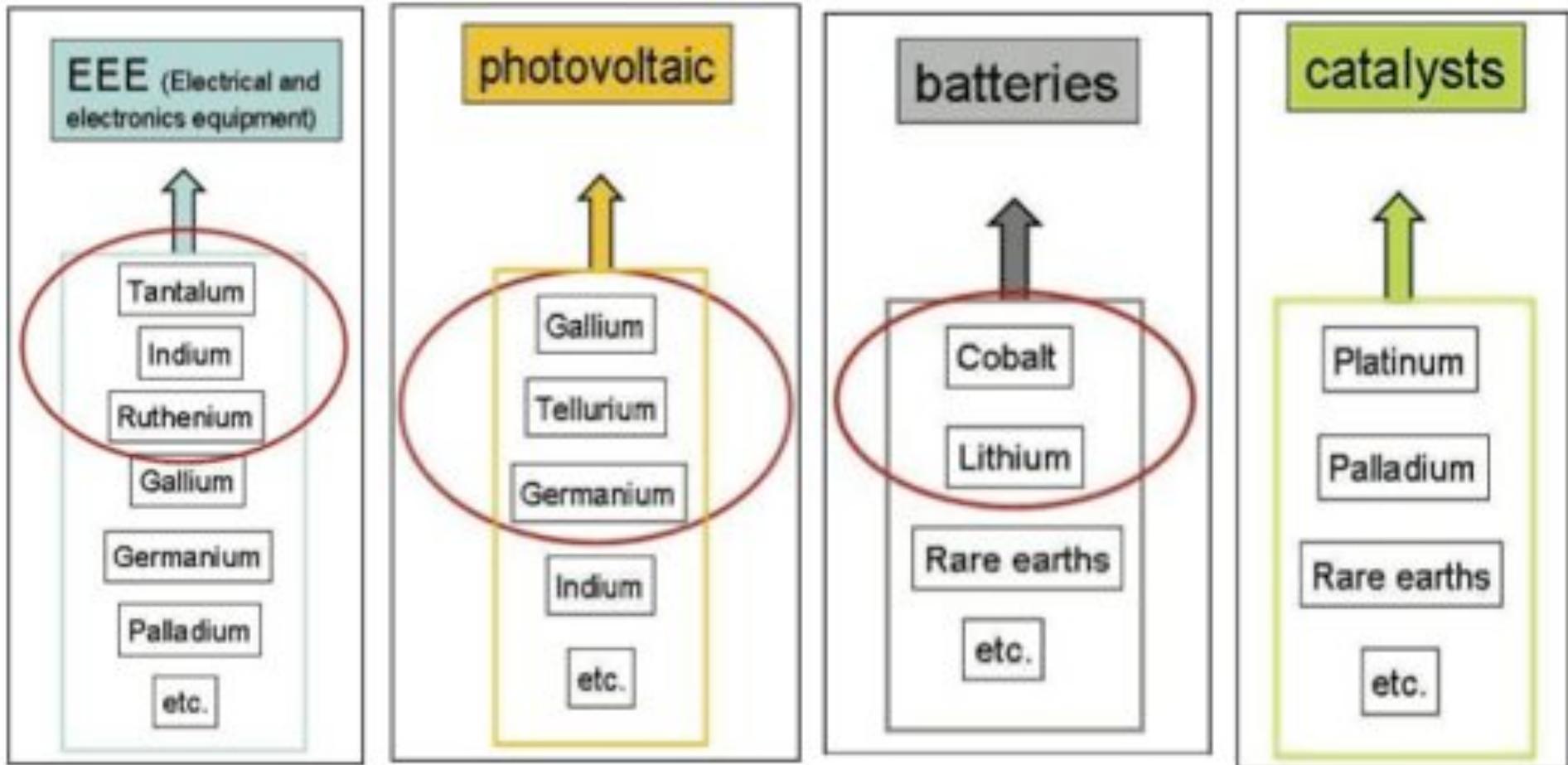
Wie wird der Transitionsprozeß gestaltet?

Systemintegration von erneuerbaren Energien als illustratives Beispiel: Zukünftige Aufgaben und Chancen

- **Technologische Herausforderung:** weitere Entwicklung von Integrationstechnologien (z.B. Speicher- und Hybridsysteme, Prognosesysteme)
- **Kompatibilitätsherausforderung:** Kooperation zwischen konventionellen und neuen Technologien
- **Investitionsherausforderung:** Finanzierungsherausforderungen und Vorleistungen (early investment: pay now – earn back money later)
- **Infrastrukturherausforderung:** weitere Entwicklung von geeigneten Infrastrukturen (e.g. smart und super smart grid)
- **Ressourcenherausforderung:** Vermeidung negativer Ressourcenauswirkungen (kritische Ressourcen, toxische Materialien)
- **Stakeholder Herausforderung:** Beharrungskräfte etablierter Akteure
- **Politikherausforderung:** Integration regionaler, nationaler and internationaler Politikinitiativen (multi-level approach)
- **Gesellschaftliche Herausforderung:** Gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz (inkl. Paradigmenwechsel)

Ressourcenherausforderung

Kritische Metalle und viel versprechende Energietechnologien

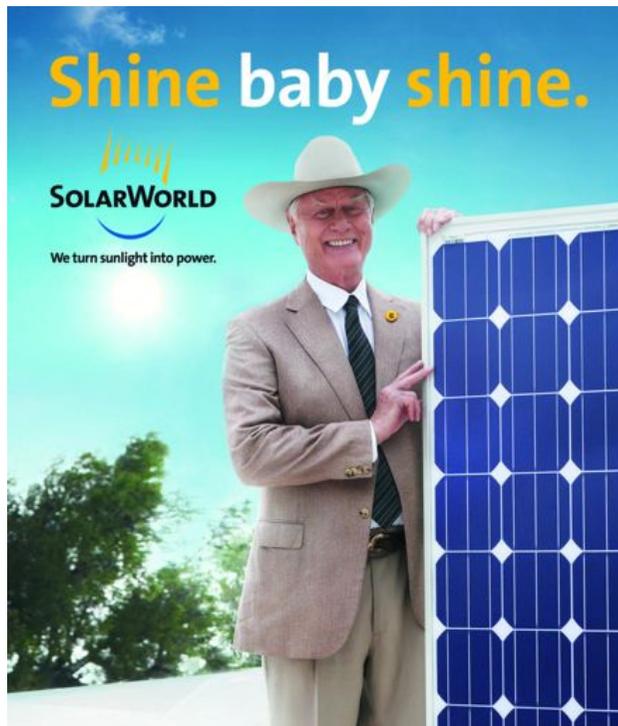


Wie wird der Transitionsprozeß gestaltet?

Systemintegration von erneuerbaren Energien als illustratives Beispiel: Zukünftige Aufgaben und Chancen

- **Technologische Herausforderung:** weitere Entwicklung von Integrationstechnologien (z.B. Speicher- und Hybridsysteme, Prognosesysteme)
- **Kompatibilitätsherausforderung:** Kooperation zwischen konventionellen und neuen Technologien
- **Investitionsherausforderung:** Finanzierungsherausforderungen und Vorleistungen (early investment: pay now – earn back money later)
- **Infrastrukturherausforderung:** weitere Entwicklung von geeigneten Infrastrukturen (e.g. smart und super smart grid)
- **Ressourcenherausforderung:** Vermeidung negativer Ressourcenauswirkungen (kritische Ressourcen, toxische Materialien)
- **Stakeholder Herausforderung:** Beharrungskräfte etablierter Akteure
- **Politikherausforderung:** Integration regionaler, nationaler and internationaler Politikinitiativen (multi-level approach)
- **Gesellschaftliche Herausforderung:** Gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz (inkl. Paradigmenwechsel)

Vom Ölmulti zum Solarinvestor



Larry Hagan ruft als bekehrter TV-Ölbaron zu sauberer und risikofreier Energieversorgung auf

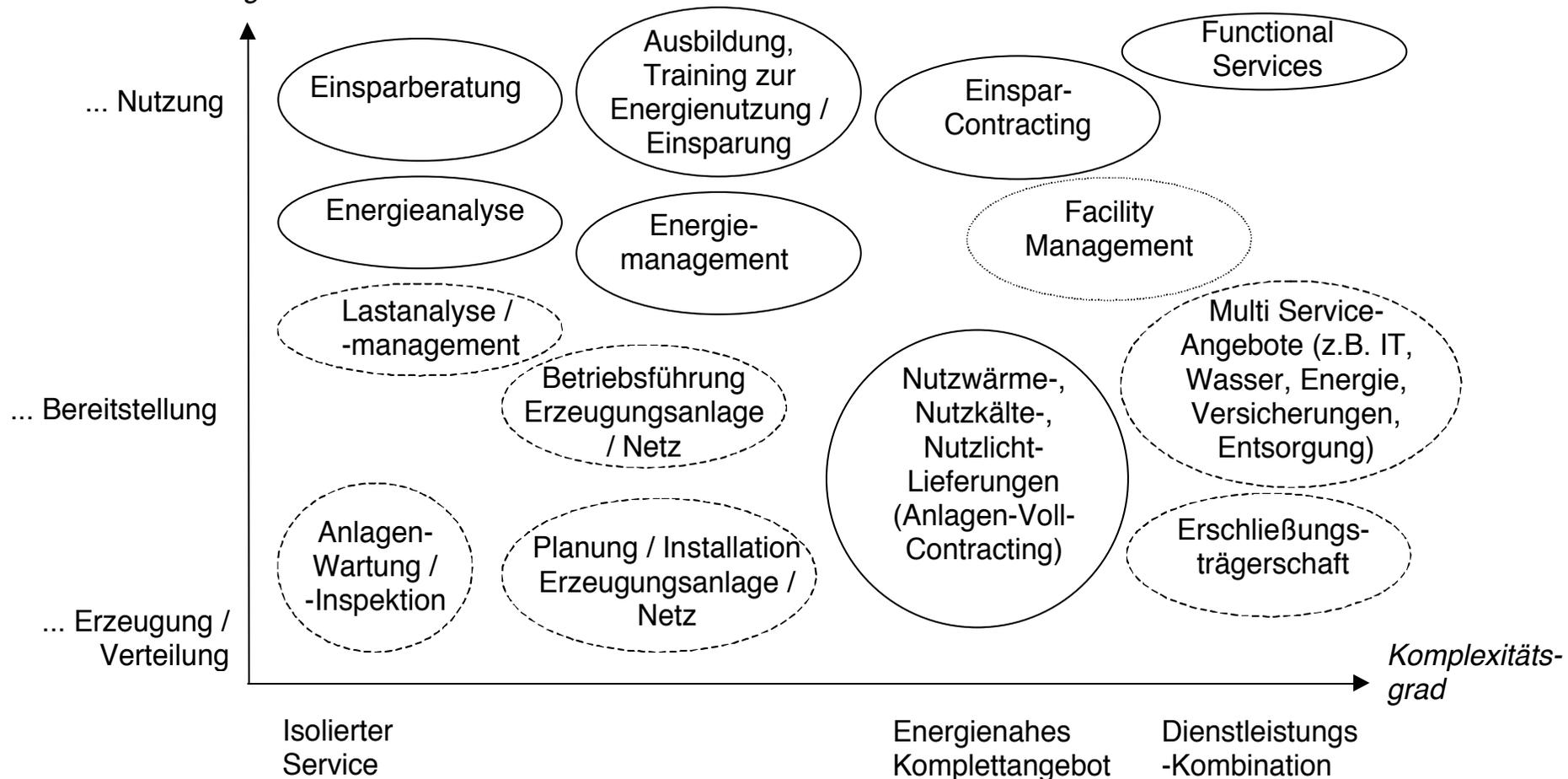
- Deutscher Konzern SolarWorld startet bundesweite Werbekampagne für Strom vom eigenen Dach



Etablierte Akteure mitnehmen - Anreize schaffen für zukünftige Geschäftsfelder

Beispiele für Energieeffizienz-Dienstleistungen

Ansatzschwerpunkt des Leistungsangebots bei der Endenergie-...



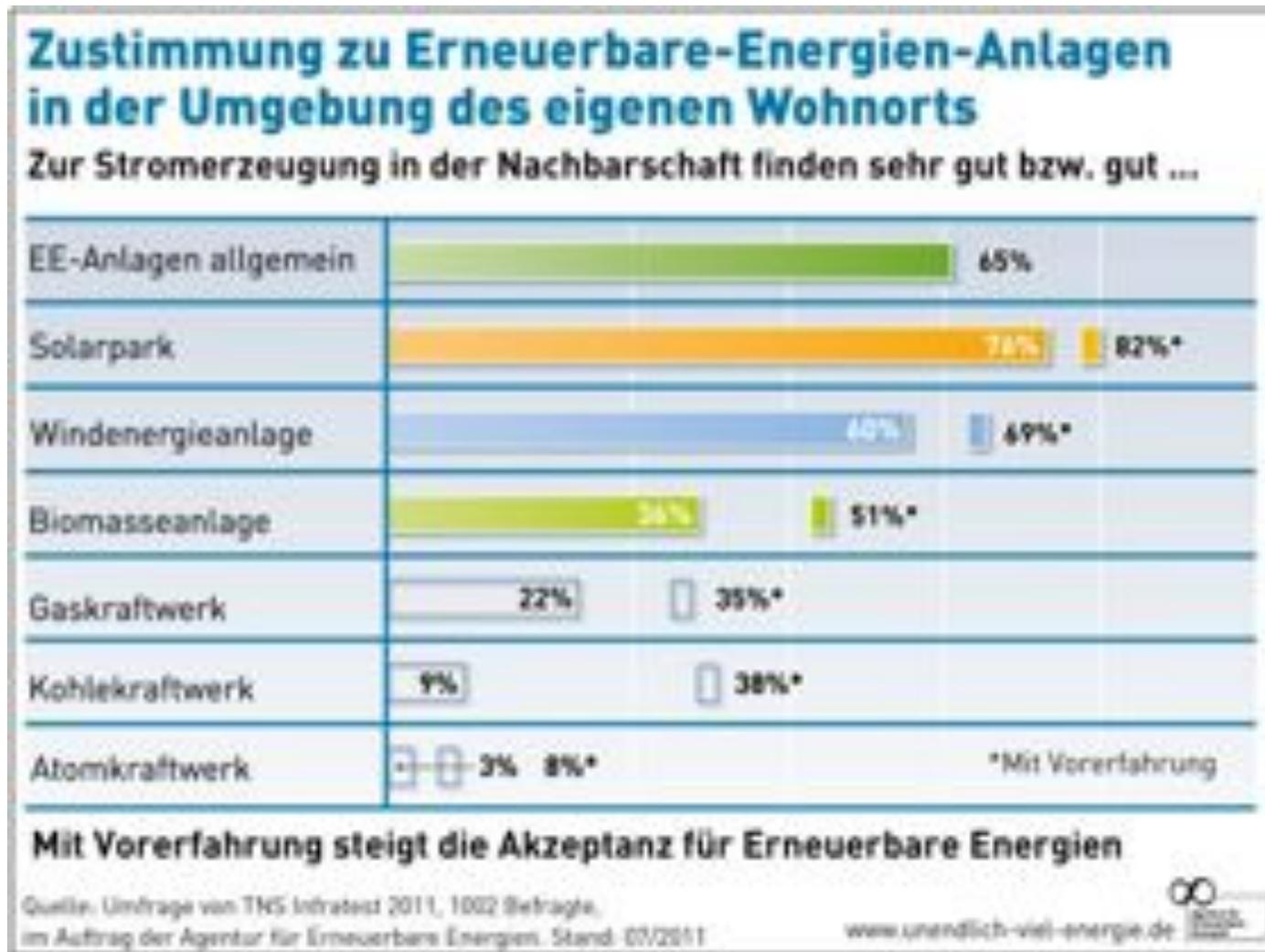
Der nachhaltige Umbau der Energieversorgung ist eine nicht nur technische, sondern auch gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe

Herausforderungen für den Transitionsprozeß

- **Technologische Herausforderung:** weitere Entwicklung von Integrationstechnologien (z.B. Speicher- und Hybridsysteme, Prognosesysteme)
- **Kompatibilitätsherausforderung:** Kooperation zwischen konventionellen und neuen Technologien
- **Investitionsherausforderung:** Finanzierungsherausforderungen und Vorleistungen (early investment: pay now – earn back money later)
- **Infrastrukturherausforderung:** weitere Entwicklung von geeigneten Infrastrukturen (e.g. smart und super smart grid)
- **Ressourcenherausforderung:** Vermeidung negativer Ressourcenauswirkungen (kritische Ressourcen, toxische Materialien)
- **Stakeholder Herausforderung:** Beharrungskräfte etablierter Akteure
- **Gesellschaftliche Herausforderung:** Gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz (inkl. Paradigmenwechsel)
- **Politikherausforderung:** Integration regionaler, nationaler and internationaler Politikinitiativen (multi-level approach)

Bürger setzen sehr stark auf erneuerbare Energien

...aber möglicherweise nicht überall und auch nicht auf die „enabling technologies“



Gesellschaftliche Herausforderung - Schwindende Akzeptanz für Infrastrukturprojekte (auch direkt/indirekt für EE)

Allgemeine Probleme mit der Akzeptanz im Bereich Energieversorgung

DERWESTEN
Das Portal der WAZ Mediengruppe

Energie

Protest in Essen gegen Windrad in Velbert erfolglos

Essen, 09.01.2011, Hans-Karl Reinjens



Ein Windkraftrad in Velbert, von Essen aus gesehen. Foto: Walter Buchholz

Essen. Das geplante Windrad in Velbert, nur 300 Meter von Heidhausen entfernt, wird trotz Protesten der Stadt Essen gebaut. Auf Essener Stadtgebiet selbst böte nur eine Fläche im Norden Raum für die alternative Energiegewinnung.



ONLINE FOCUS

http://www.focus.de/politik/deutschland/energie-merkel-dringt-auf-massiven-stromnetzausbau_id_545585.html

Energie

Merkel dringt auf massiven Stromnetzausbau

Freitag 27.08.2010, 10:32



Bundeskanzlerin Merkel gibt am Donnerstag nach einem Besuch im Atomkraftwerk Lingen eine Erklärung ab.

Bundeskanzlerin Angela Merkel (CDU) hat den massiven Ausbau der Stromnetze als Grundvoraussetzung für eine komplette Umstellung auf Öko-Energien bezeichnet. Sie sei „betrübt“, dass es gegen den Ausbau der Energienetze so viele Widerstände gebe.

Es müsse eine nationale Bereitschaft geben, den Leitungsausbau zuzulassen, um das Öko-Energie-Zeitalter zu erreichen, forderte Merkel am Freitag zum Abschluss ihrer

„Energierreise“ in Darmstadt. Es reiche nicht aus, ein Bekenntnis zu erneuerbaren Energien zu geben, sondern dafür sei das Mitun aller notwendig.

Geplante Kraftwerke. Mehr Informationen zu den Standorten und Adressen von Initiativen gegen diese Pläne unter www.bund.net/klimaschutz



Erfahrungen – was macht Akzeptanz so schwierig

Unterschiedliche Perspektiven, Interessen und Hintergründe der Akteure

- **Politische Ebene**
- **Verwaltungsebenen**
- **Initiativen und Verbände (z.B. Umwelt- und Industrieverbände)**
- **Unternehmen**
- **Planer**
- **Investoren**
- **Betreiber**
- **Hersteller**
- **Wissenschaft**
- **Anwohnende vor Ort**
- **....**

Infrastrukturprojekte erfordern mehr partizipative Elemente

Erfahrungen aus „Stuttgart 21“

Heiner Geißler (im Rahmen der Schlichtung zu Stuttgart 21, 2010):

„Es wird kein Großprojekt mehr geben, über das nicht mit den Leuten gesprochen wird und das der Gemeinderat „per order de Mufti“ beschließt“

„Es sollte zu Beginn der Planungen von Großprojekten ein bürgerdemokratisches Verfahren geben, bei dem auch die Diskussion über Alternativen zugelassen wird“

“Wir benötigen Änderungen im Gesetz, vielleicht sogar in der Verfassung, um plebiszitäre Elemente, Volksentscheidungen oder Befragungen einzuführen. Auch auf der Bundesebene“



Gesellschaftlicher Diskurs als Schlüssel für die Umsetzung

Vermehrte Partizipation und das neue energiepolitische Dilemma

Gut gemeinte Informations- und Beteiligungsangebote führen nicht automatisch zu höherer Akzeptanz (Erfassung der Motive und Funktionen aller Beteiligten ist Voraussetzung für die Anwendung partizipativer Methoden) - es gibt **keine Patentlösungen (tailor made)**

Bewusstsein schärfen: es gibt keine Energieform ohne negative Auswirkungen

Das neue energiepolitische Dilemma: Notwendigkeit von Partizipation ist erkannt, Partizipation braucht aber Zeit - Atomunfall in Japan erfordert aber zügigere Umsetzung von Infrastrukturprojekten und Politikgestaltung – **Dialog zur Beschleunigung der Verfahren nutzen**

Gesellschaftspolitischer Diskurs muss institutionalisiert werden: Vorschläge der Ethikkommission und der Bundesregierung sind gute Ansätze aber noch nicht hinreichend

- Regelmäßige Information über Umsetzungsstand (Einsetzung eines „Wächterrates“ im Oktober 2011 durch BR)
- Einsetzung eines parlamentarischen Beauftragten (Vorschlag EK)
- Einsetzung eines Forums Nationale Energiewende (Vorschlag EK)

...insbesondere ist eine stärkere **Unterstützung auf der Ebene der Bundesländer, Regionen und Kommunen** erforderlich und zielorientierte Stakeholder Dialoge

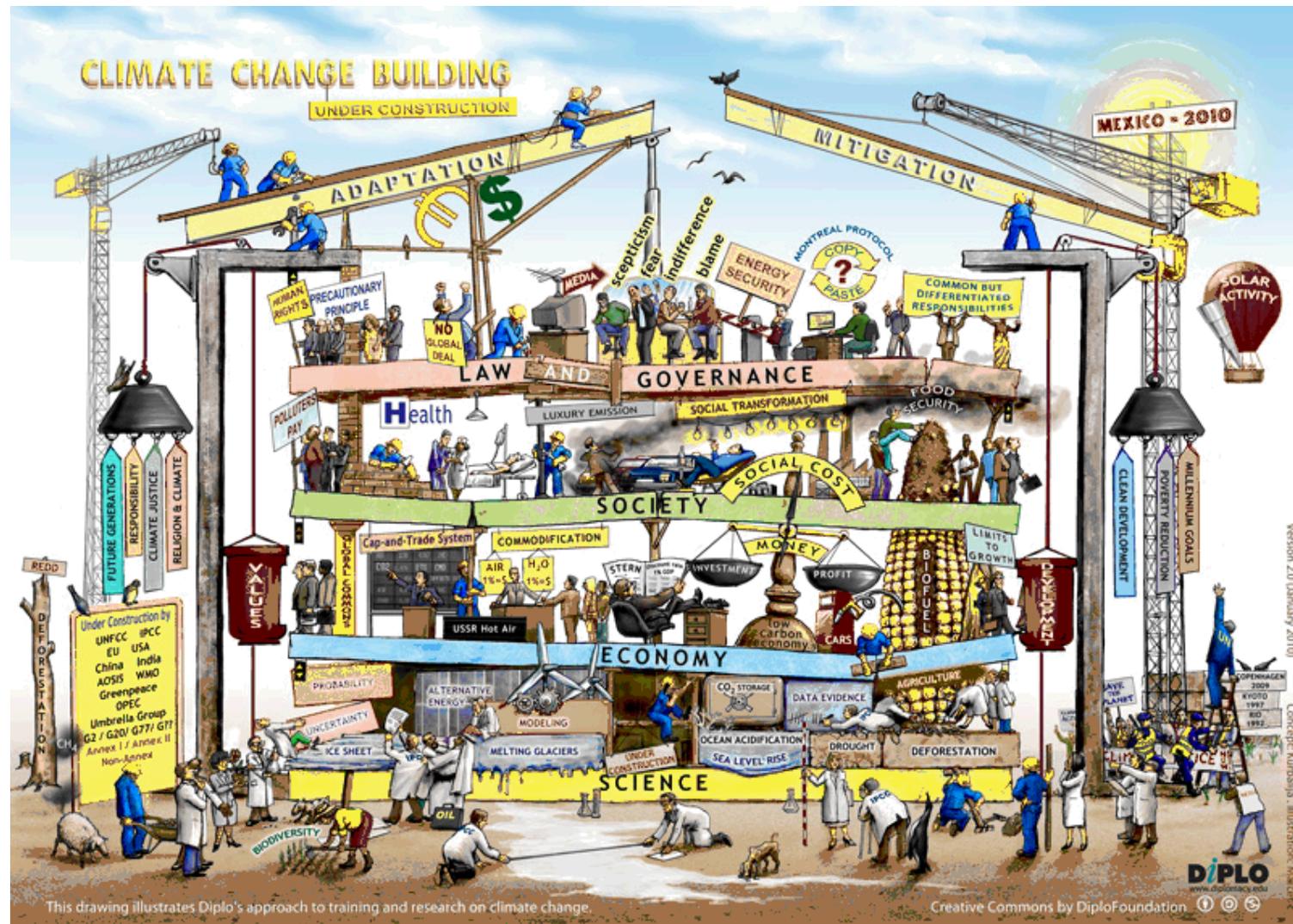
Wie wird der Transitionsprozeß gestaltet?

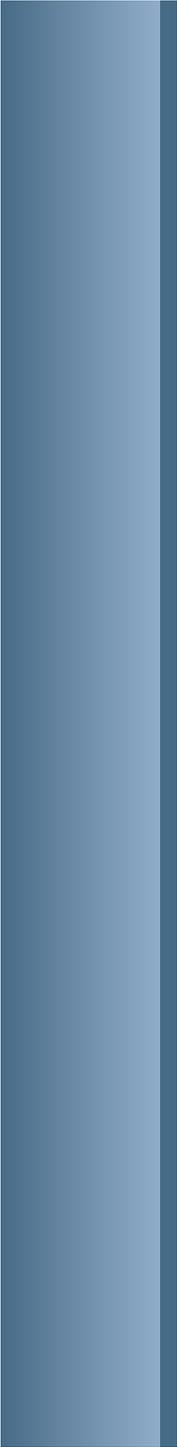
Systemintegration von erneuerbaren Energien als illustratives Beispiel: Zukünftige Aufgaben und Chancen

- **Technologische Herausforderung:** weitere Entwicklung von Integrationstechnologien (z.B. Speicher- und Hybridsysteme, Prognosesysteme)
- **Kompatibilitätsherausforderung:** Kooperation zwischen konventionellen und neuen Technologien
- **Investitionsherausforderung:** Finanzierungsherausforderungen und Vorleistungen (early investment: pay now – earn back money later)
- **Infrastrukturherausforderung:** weitere Entwicklung von geeigneten Infrastrukturen (e.g. smart und super smart grid)
- **Ressourcenherausforderung:** Vermeidung negativer Ressourcenauswirkungen (kritische Ressourcen, toxische Materialien)
- **Stakeholder Herausforderung:** Beharrungskräfte etablierter Akteure
- **Gesellschaftliche Herausforderung:** Gesellschaftliche Wahrnehmung und Akzeptanz (inkl. Paradigmenwechsel)
- **Politikherausforderung:** Integration regionaler, nationaler and internationaler Politikinitiativen (multi-level approach)

Politische und gesellschaftliche Herausforderung

Das Klimaschutzhaus ist eine komplexe Konstruktion





Aufgaben und Chancen der Kommunen

Zentrale Rolle der Kommune im Mehrebenensystem

Kommunen als Ort der konkreten Umsetzung im Mehrebenensystem

Das Mehrebenensystem

lokale/
regionale
Ebene



nationale
Ebene



EU-Ebene

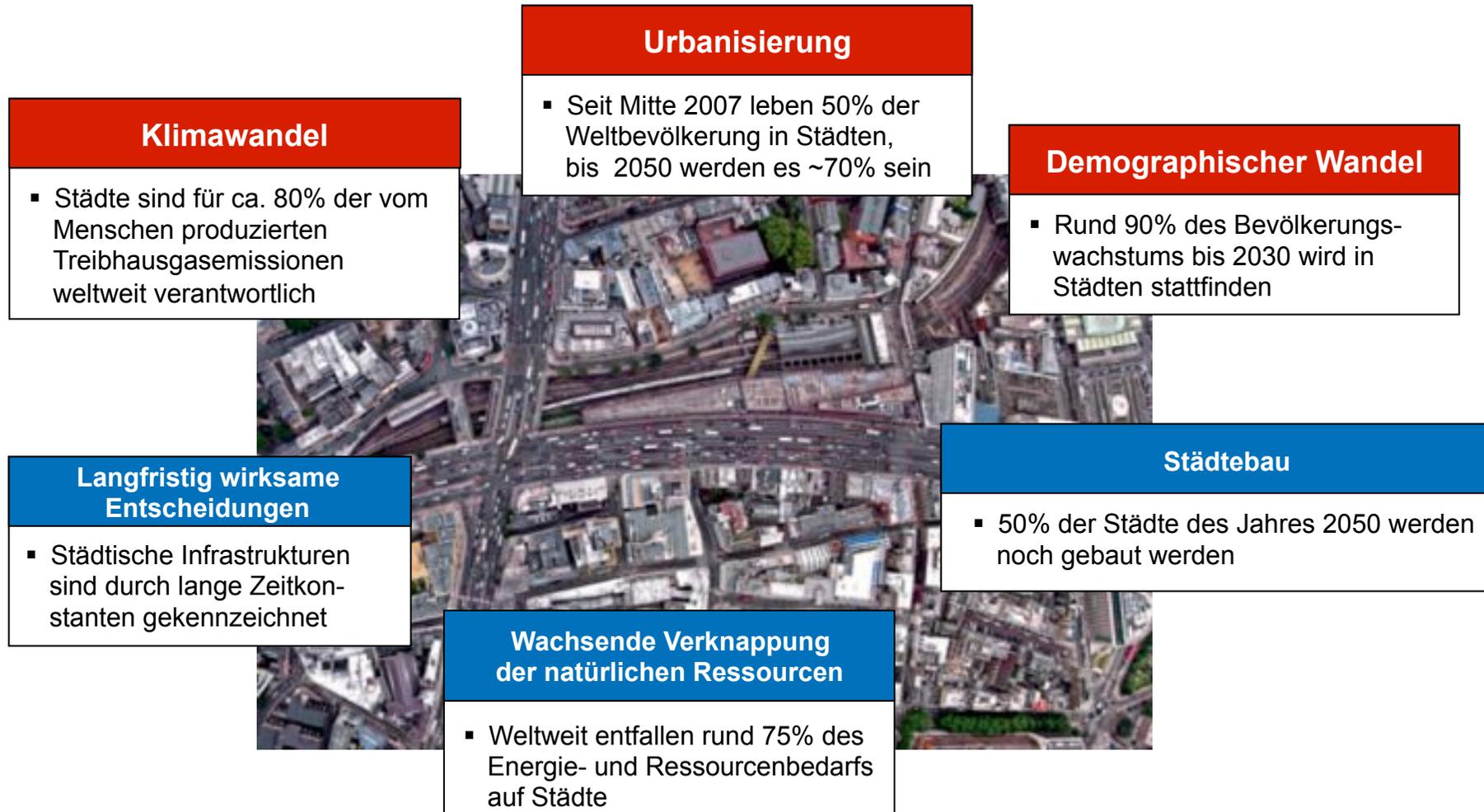


supra-
nationale
Ebene



Zentrale Rolle der Kommunen nicht nur in Deutschland sondern international

Kommunen als Verursacher von Treibhausgasemissionen



Klimaschutz ist nur eine Seite des Handlungsspektrums

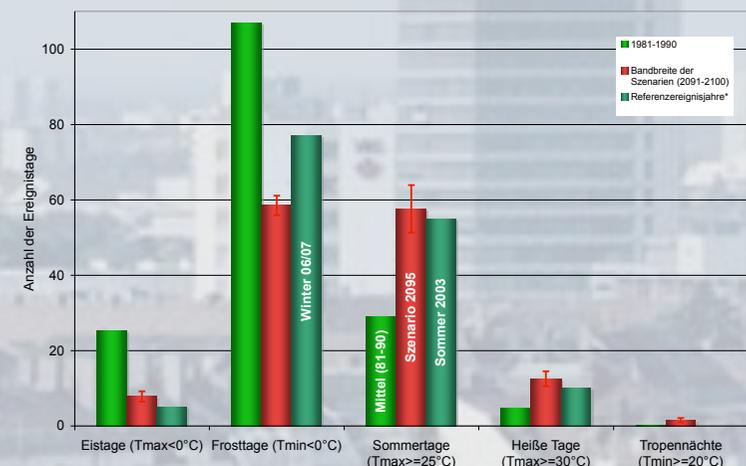
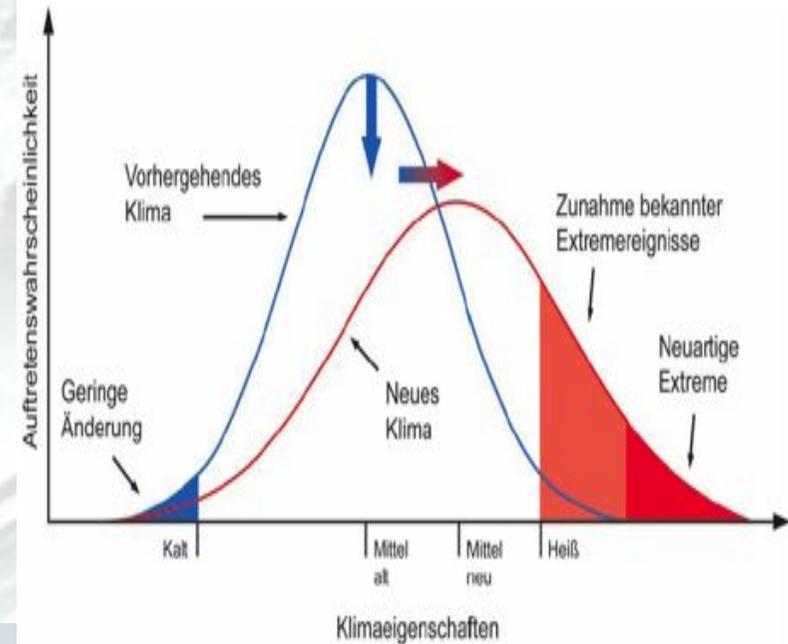
Auswirkungen des Klimawandels auf die Städte hinreichend früh berücksichtigen

➤ Erwartbare Klimaänderungen

- Hitzewellen (Hitzersommer 2003 würde in München 2070 eher kühl sein)
- Meeresspiegelanstieg, Sturmfluten
- Starkregenereignisse, Überschwemmungen
- Trockenheit und Wasserknappheit
- Stürme, Hagel

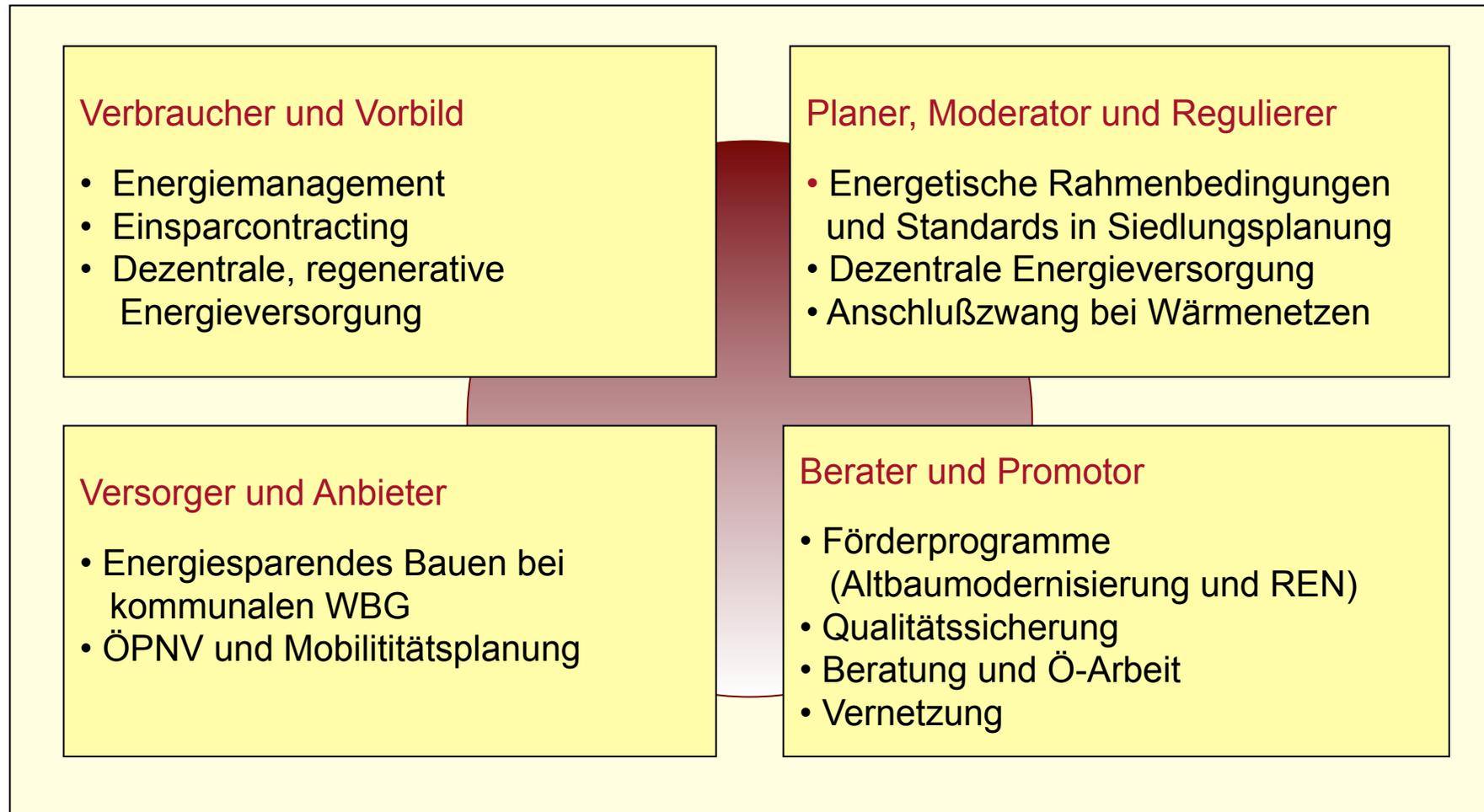
➤ Betroffenheit

- Küstenstädte (besonders betroffen) 65% der Siedlungsflächen großer Millionenstädte (>5 Mio. Einw.) liegen in Küstennähe
- Die durch Klimawandel in Küstenstädten gefährdete Bevölkerung wird auf 150 Mio. ansteigen (von 5 auf 9% am globalen BIP)
- Siedlungsbereiche in Flussniederungen
- (Groß-)Städte haben eine hohe Abhängigkeit von z.T. kritischen Infrastrukturen
- Arme Bevölkerung in Städten, Alte, Kranke sind z.B. durch Hitzewellen stark betroffen



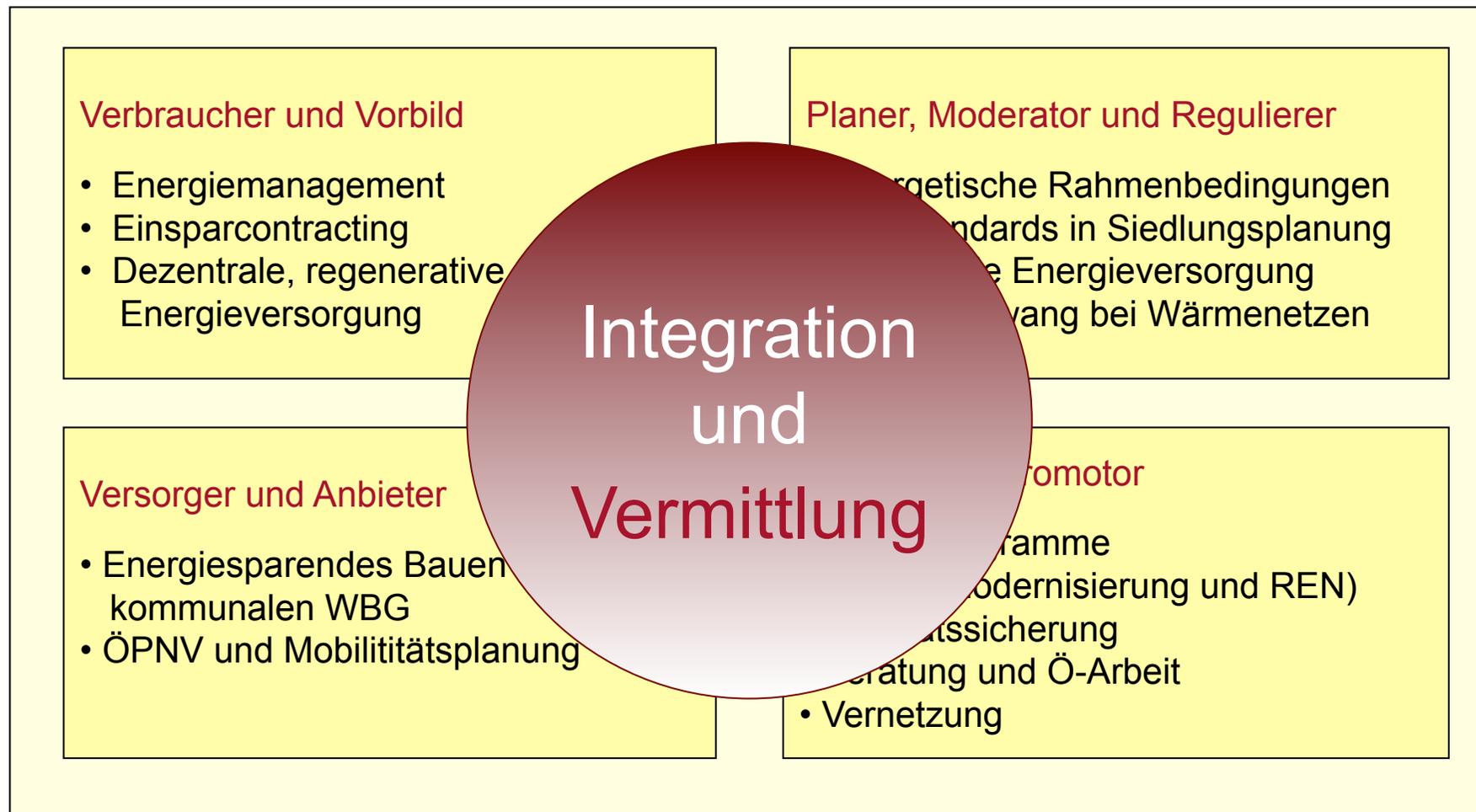
Zentrale Rolle der Kommunen

Kommunen als Akteur des Handelns: Kommunale Handlungsfelder als Scharnierfunktion zwischen Bund/Land und Endverbrauchern



Zentrale Rolle der Kommunen

Kommunen als Akteur des Handelns: Kommunale Handlungsfelder als Scharnierfunktion zwischen Bund/Land und Endverbrauchern



Chancen für die Region deutlich machen - Kommunaler Klimaschutz induziert regionale Wertschöpfung

Wertschöpfungskette erneuerbarer Energien



Investitionskosten

- Planung / Projektierung
- Installation
- Anlagenkomponenten / Material
- Netzanschluss
- Rückbau
- Finanzierung

Betriebskosten

- Wartung / Instandhaltung
- Personal und Betriebskosten
- Pacht, Steuer, Versicherungen

Erlöse

- Vergütung
- Kostenreduktion

Umsatzeffekte

- Mehr- / Mindereinsatz (Brennstoff / Strom)
- Reboundeffekte

Einkommenseffekte

Low Carbon Konzepte entwickeln und vor Ort diskutieren

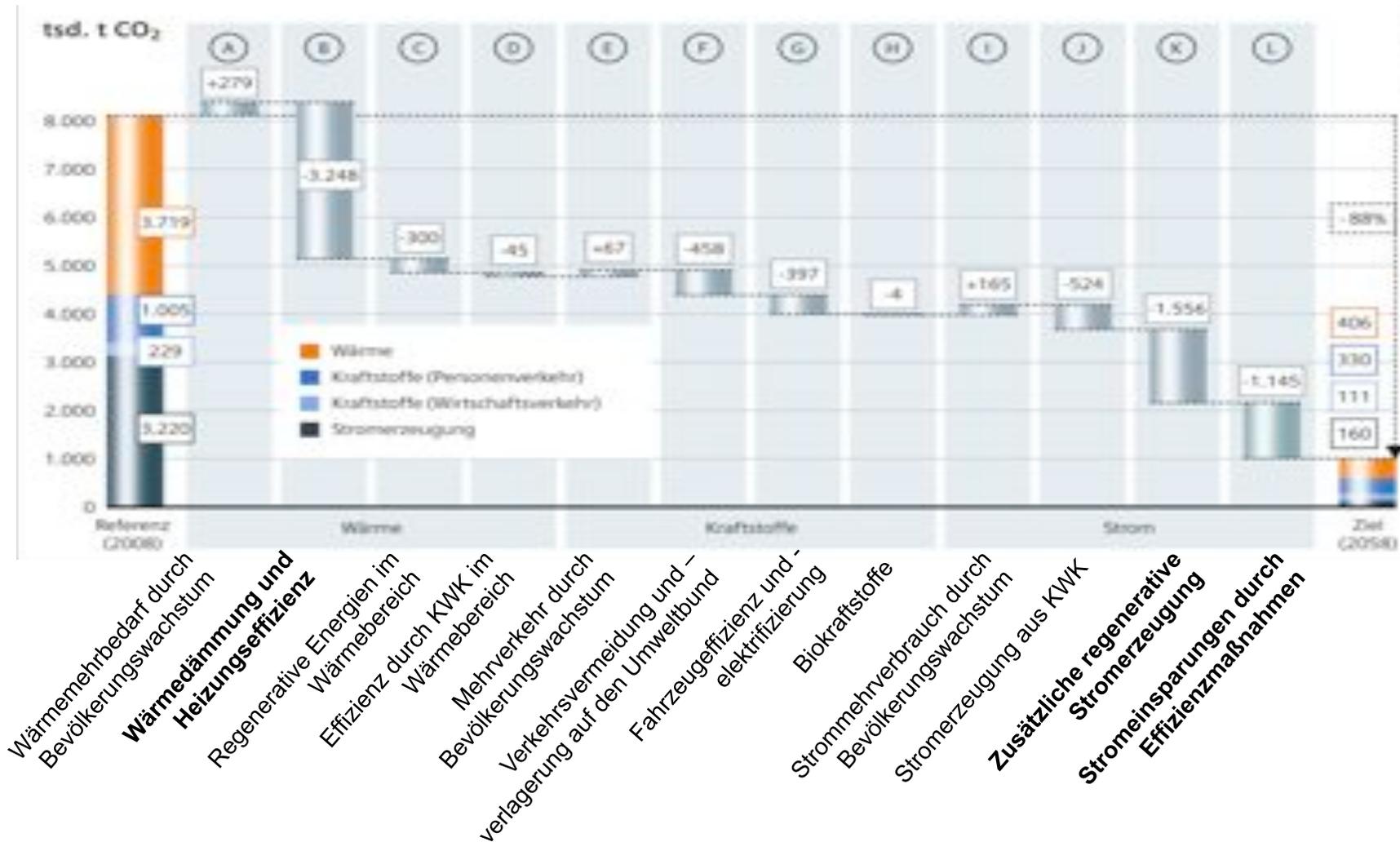
Vision München 2058 – ein Beispielkonzept für die Kombination von Maßnahmen

- **Blueprint für die Restrukturierung von Städten**
- **Projektkomponenten:**
 - Technology Matrix
(100 Technologien für eine „CO₂ free future“)
 - Szenarioanalyse „Vision Munich 2058“
Zwei Szenarien
 - ✓ Ziel 750 kg CO₂/cap
 - ✓ Brücke 1300 kg CO₂/cap
 - Musterstadtteil „CO₂ free“ by 2038
- **Ziel:**
 - **Analyse Infrastrukturerfordernisse**
 - **Analyse der ökonomischen Chancen einer „low carbon frontrunner“**
- **Ergebnisse sind Input für nachgeschaltete stakeholder Beratungen**



Vision München 2058

Die Hebel zur CO₂-Emissionsminderung im Szenario „Ziel“ bis 2058



Von München 2058 zur Technologiematrix

Düsseldorf als zentraler Impulsgeber und Koordinator

- Berlin
- Bielefeld
- Bottrop
- Dresden
- **Düsseldorf**
- Essen
- Frankfurt
- Freiburg
- Gelsenkirchen
- Hannover
- Kiel
- Lüdenscheid
- Mainz
- Münster
- Neuss
- Nürnberg
- Oberhausen
- Osnabrück
- Wuppertal

-
- Kooperation: Deutscher Städtetag
 - Deutsches Institut für Urbanistik

Gefördert durch:



Innovation City Begleitforschung

Innovation City – Wettbewerbsverfahren



Innovation City Begleitforschung

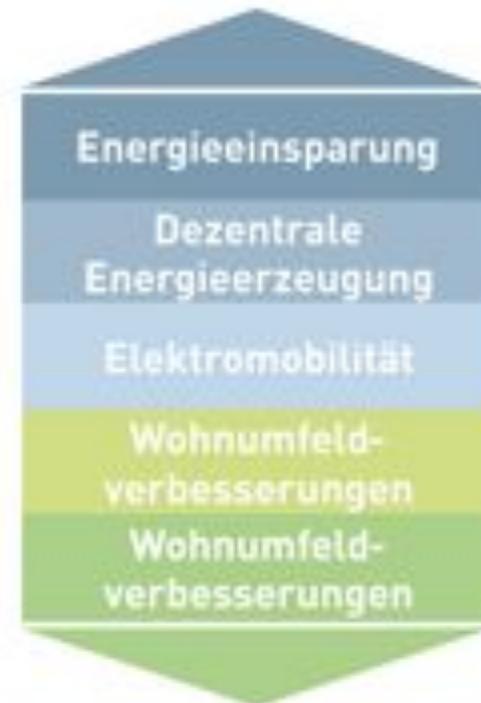
Innovation City – was sind die Ziele

Reale Umsetzung eines ambitionierten CO₂-Minderungspfades

- Pilotprojekt
- Typisches Stück Ruhrgebiet
- 70 Tausend Einwohner



Messbar: CO₂-Reduzierung



Fühlbar: Lebensqualität

Innovation City Begleitforschung

Die Ebenen des Prozesses - Einordnung der Begleitforschung



Neben der Planungsebene (verantwortlich IC Management Gesellschaft) und der Umsetzungsebene (Projekte vor Ort; verantwortlich IC Bottrop) soll eine Lernebene etabliert werden.

Innovation City Begleitforschung

Innovation City – Auszug aus Startprojekten



1. **Integrierte Stadtentwicklung
Welheimer Markt**
Handlungsfelder:
Stadtentwicklung, Wohnen,
Mobilität und Energie
2. **Wohnen am Ehrenpark**
Handlungsfelder:
Wohnen und Energie
3. **Zero Emission Campus
Hochschule Ruhr-West**
Handlungsfelder:
Nichtwohnen und Energie
4. **Turnhalle im
Passivhaus-Standard**
Handlungsfeld:
Nichtwohnen
5. **Zero Emission Park**
Handlungsfelder:
Nichtwohnen, Mobilität und
Energie und Stadtentwicklung
6. **Mobilität z.B. Wasserstoffbus**
Handlungsfeld:
Mobilität



Innovation City Begleitforschung

Das Leitmotto der Innovation City

Kommen Sie nach Bottrop –
Sie wollen nicht mehr weg.

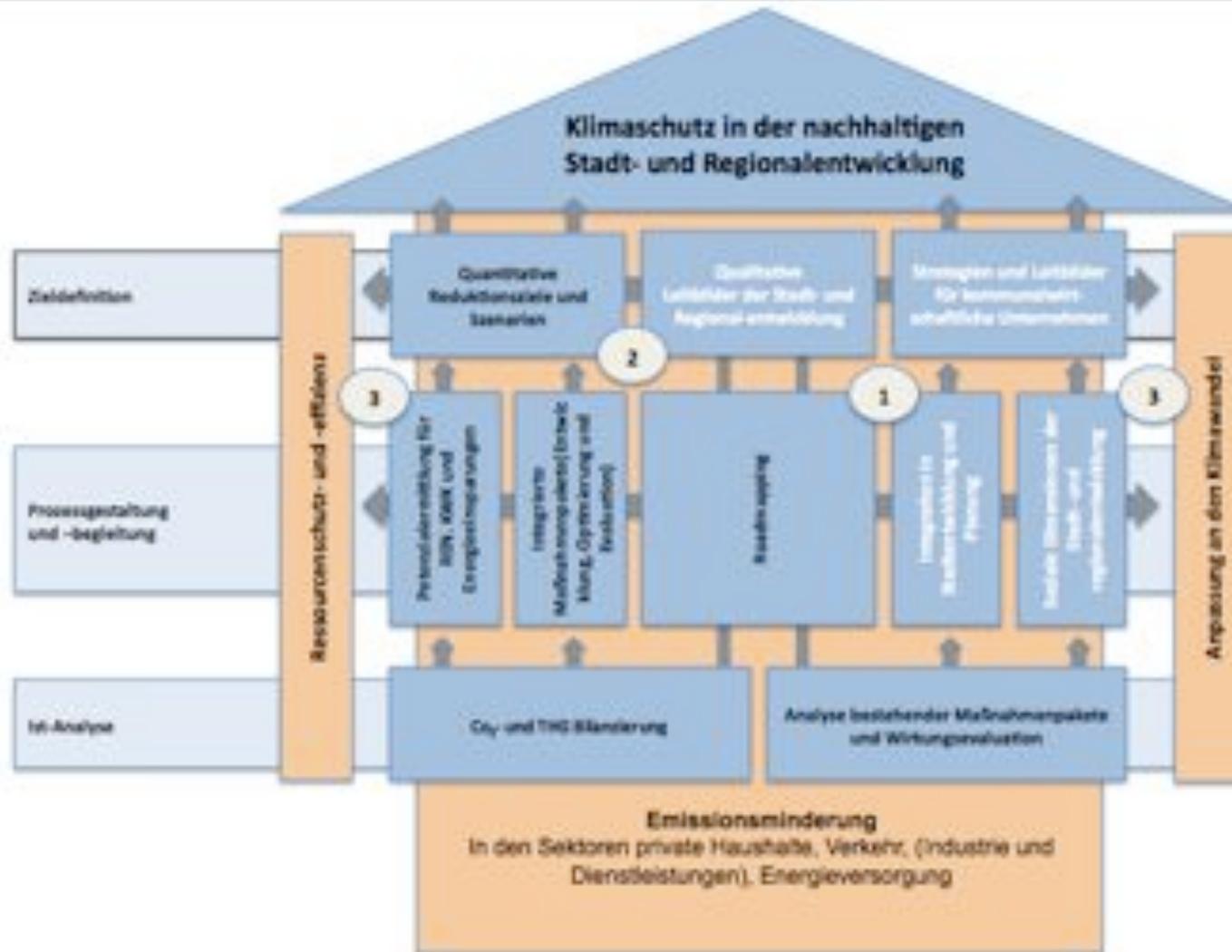


Zusammenfassung

Städte und Regionen auf dem Weg zur CO₂-Freiheit

- Die kommunale Ebene: Von Zielen zu konkreten Fahrplänen
 - Viele Städte haben bereits die richtigen politischen Langfristziele
 - Was fehlt:
 - Finanzielle und personelle Ressourcen einer starken Umsetzung
 - Klare umsetzungsreife Vorstellungen wie CO₂-freie Städte aussehen und welches die Wege dorthin sind (vom Klimaschutzkonzept zur Umsetzung – Masterplan)
- Strategische Stadtentwicklung/-planung als Eckpfeiler für Klimaschutz:
 - Ein zentrales Handlungsfeld zur langfristigen Umsteuerung urbaner Infrastrukturen
 - CO₂-Freiheit ist *noch* nicht das zentrale Motiv der Stadtentwicklung (Integration in Leitbilder der Stadtentwicklung notwendig)
 - Stadtplanung benötigt starke Unterstützung von außen und entsprechende Kompetenzen und Durchsetzungsfähigkeit
- Unterstützung durch weitere Akteure erforderlich – Planung und Umsetzung erfordert stark partizipative Elemente
 - Industrie, Bau- und Immobilienwirtschaft, Verkehr und Logistik, EVU, Verbraucher etc.
- Städte sind wichtige Organisatoren der Transformation

Kommunaler Klimaschutz ist eine komplexe Integrationsaufgabe



Quelle: Schüle und Scheck 2011

Von der Theorie in die Praxis – stufenweise Umsetzung und Lernen entlang des Transitionszyklus

Zentrale Bedeutung von „real world experiments“

Climate Protection Plan
NRW



Initiativkreis
Ruhr®
"Low Carbon Ruhr – Innovation City"

100% RE
communities



Large scale
implementation

Learning

Evaluating,
monitoring
and learning

Mobilizing actors
and executing
projects and
experiments

Experiments

Problem -

Problem assess-
ment, establish-
ment and further
development of
the transition
arena

Developing
Sustainability
visions and
transition
agendas

Development

Assessment

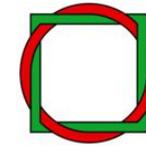


Local climate
protection and
air quality
concepts



Klimaverträgliches
Düsseldorf 2050





Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Prof. Dr. Manfred Fishedick

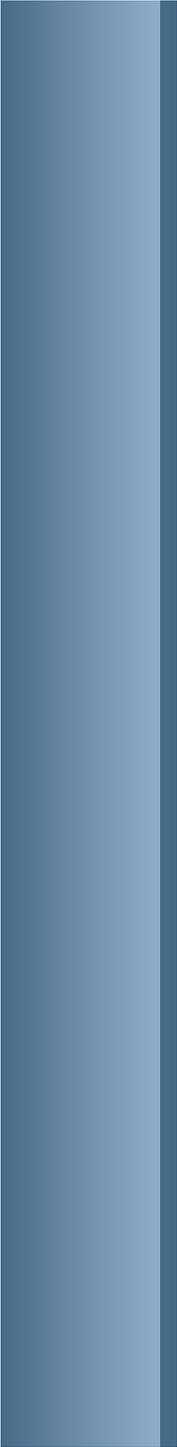
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

D-42004 Wuppertal

Tel. +49 202 2492 -109 (-198 Fax),

manfred.fishedick@wupperinst.org

<http://www.wupperinst.org>



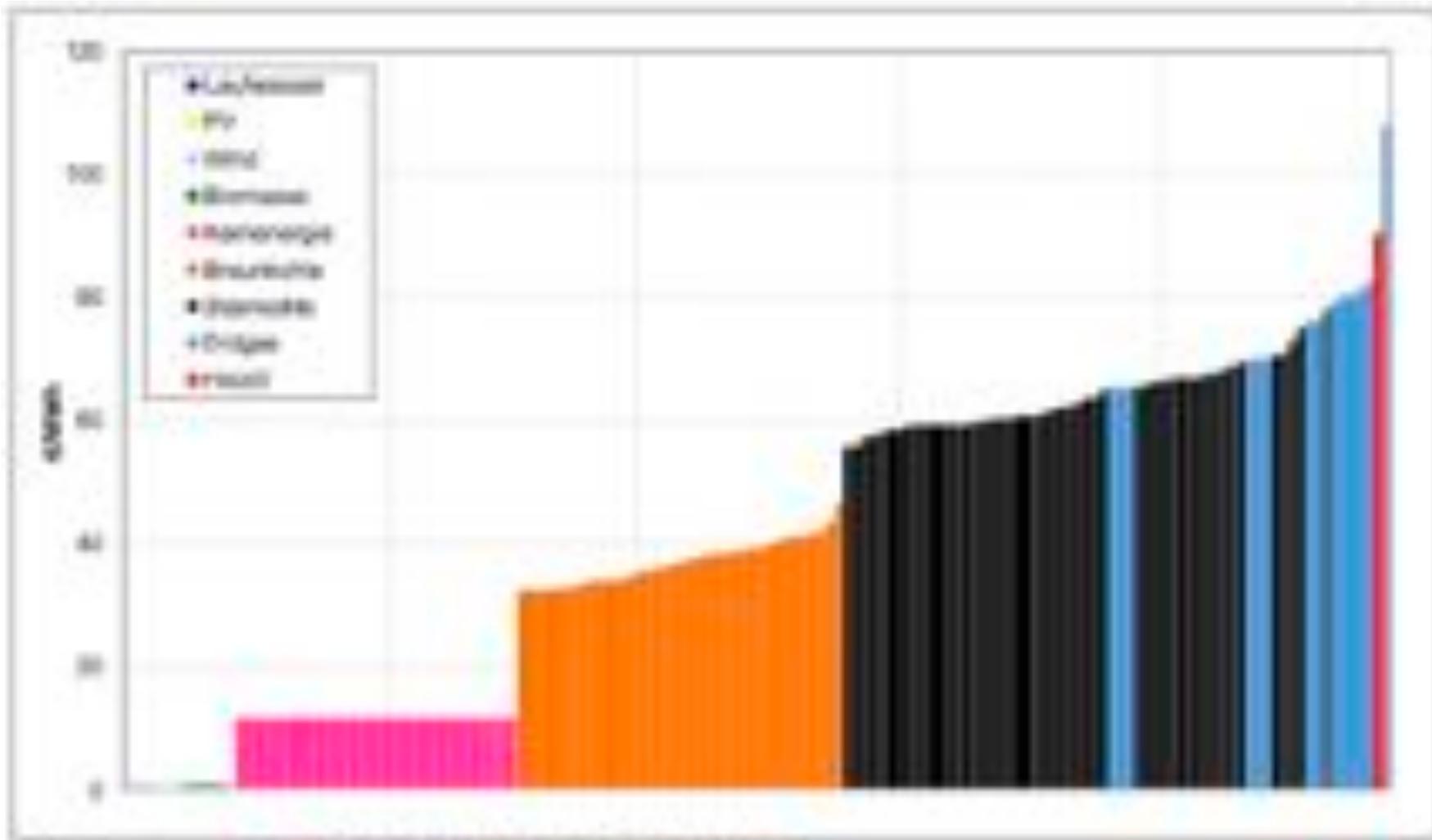
Exkurs

Wissenschaftliche Studien
und öffentliche Diskussion
zur Frage der
Strompreiserhöhungen
infolge eines
beschleunigten
Atomausstiegs

Differenzierte Betrachtung von Strompreiseffekten nötig

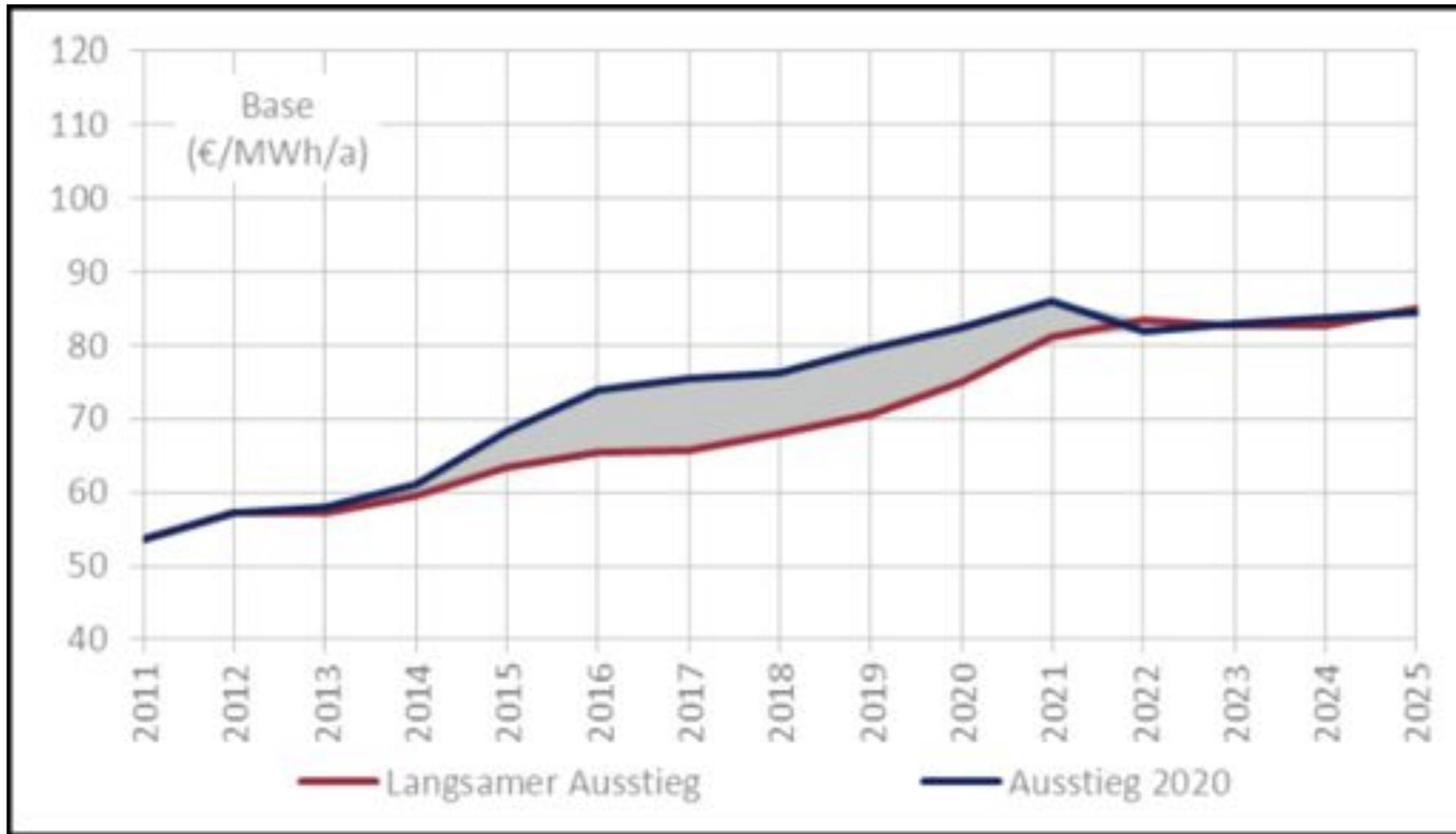
- Effekte *ausschließlich* eines beschleunigten Ausstiegs von „ohnehin“-Effekten unterscheiden
- Zusammenhänge der Preisbildung auf dem Strommarkt beachten
- Zwischen Strompreiseffekten auf Großhandelsebene und auf Endverbraucher(innen)ebene unterscheiden
- Zeitlich differenzierten Verlauf der Strompreiseffekte beachten

Merit Order-Prinzip auf dem Strommarkt



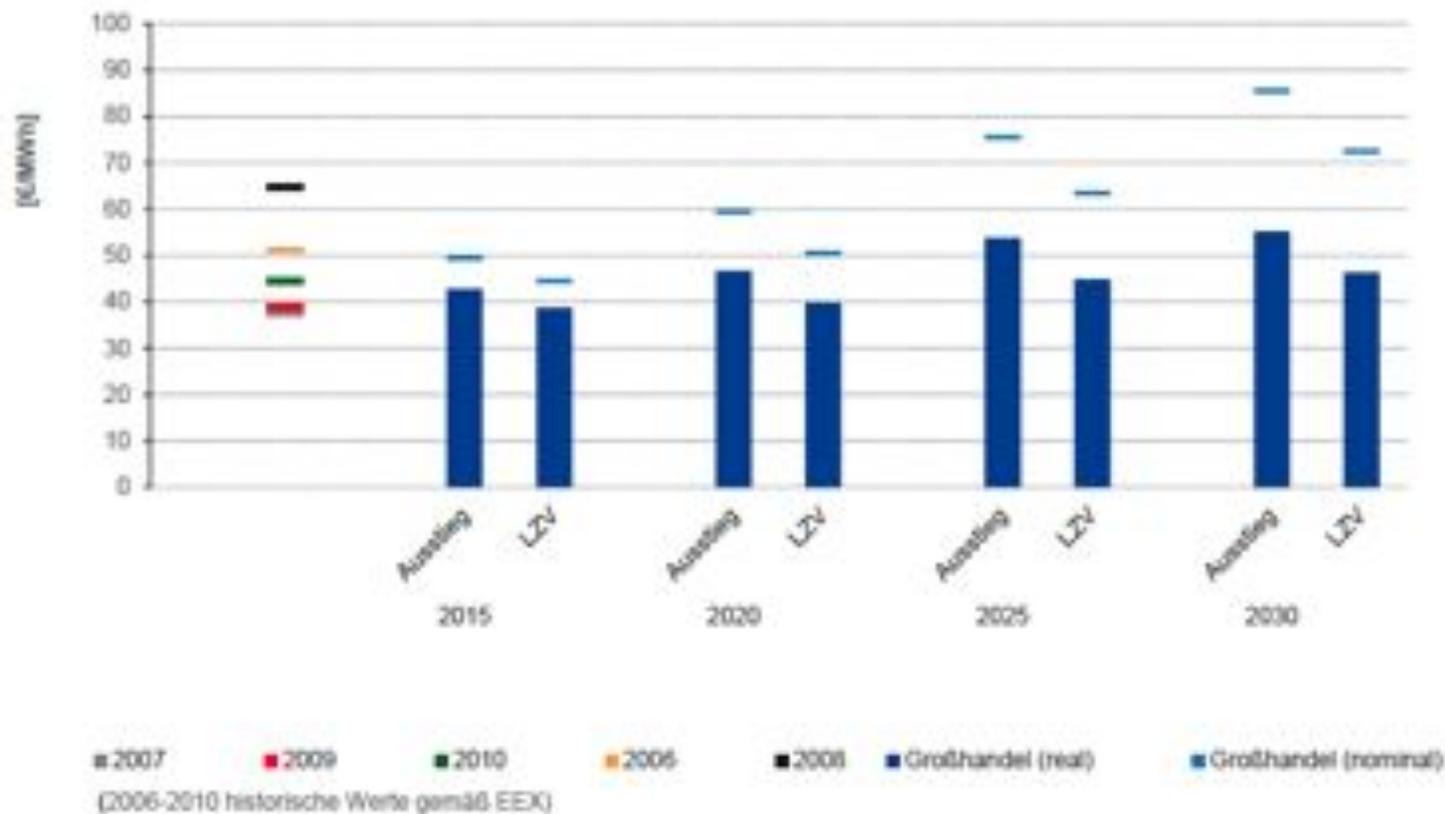
Quelle: PowerFlex-Modell des Öko-Instituts

Entwicklung der Großhandelspreise für Strom in enervis-Studie



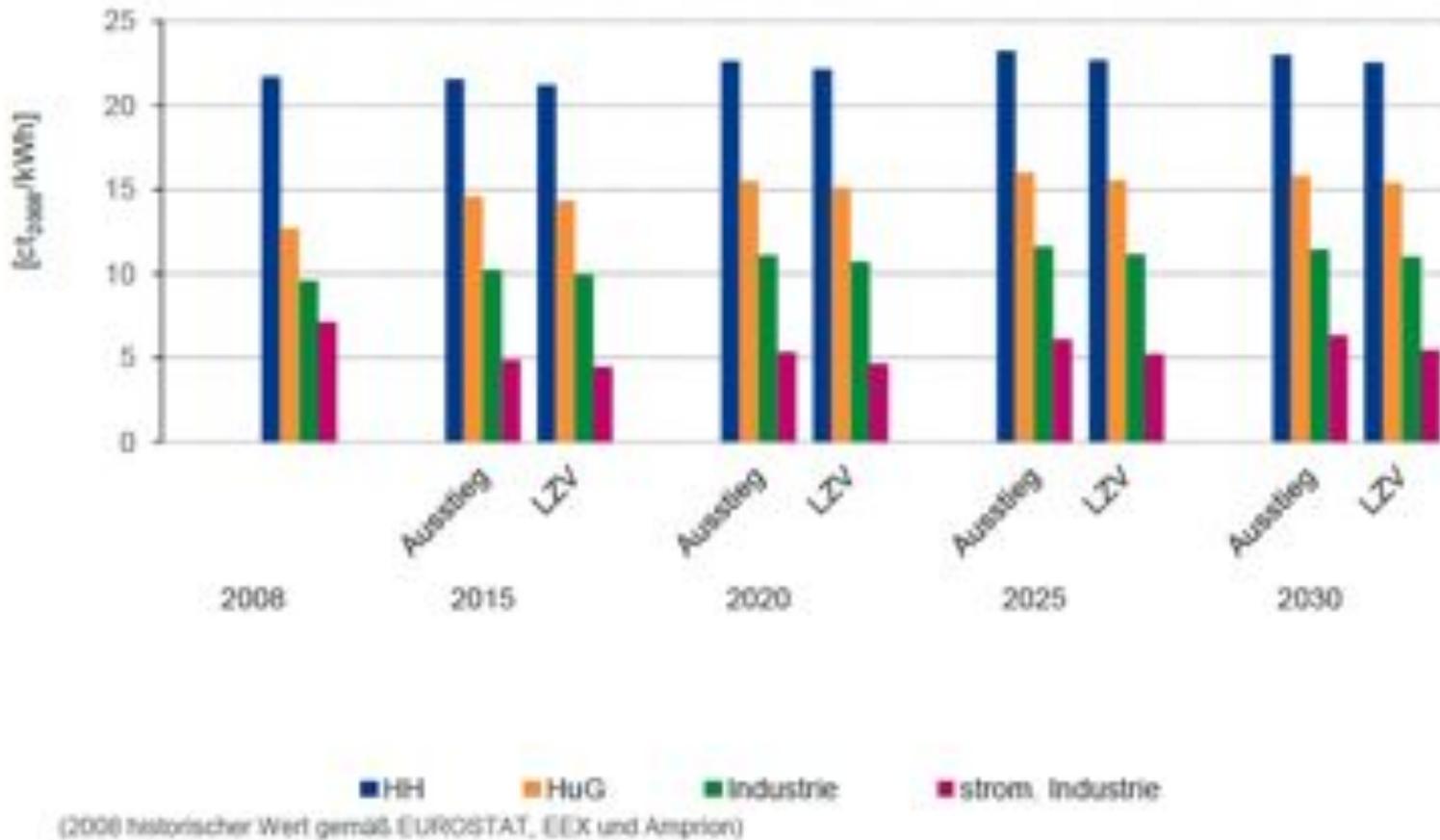
Entwicklung der Strompreise (Berechnungen des EWI)

Großhandelspreise, real und nominal, in €₂₀₀₆/MWh bzw. €/MWh



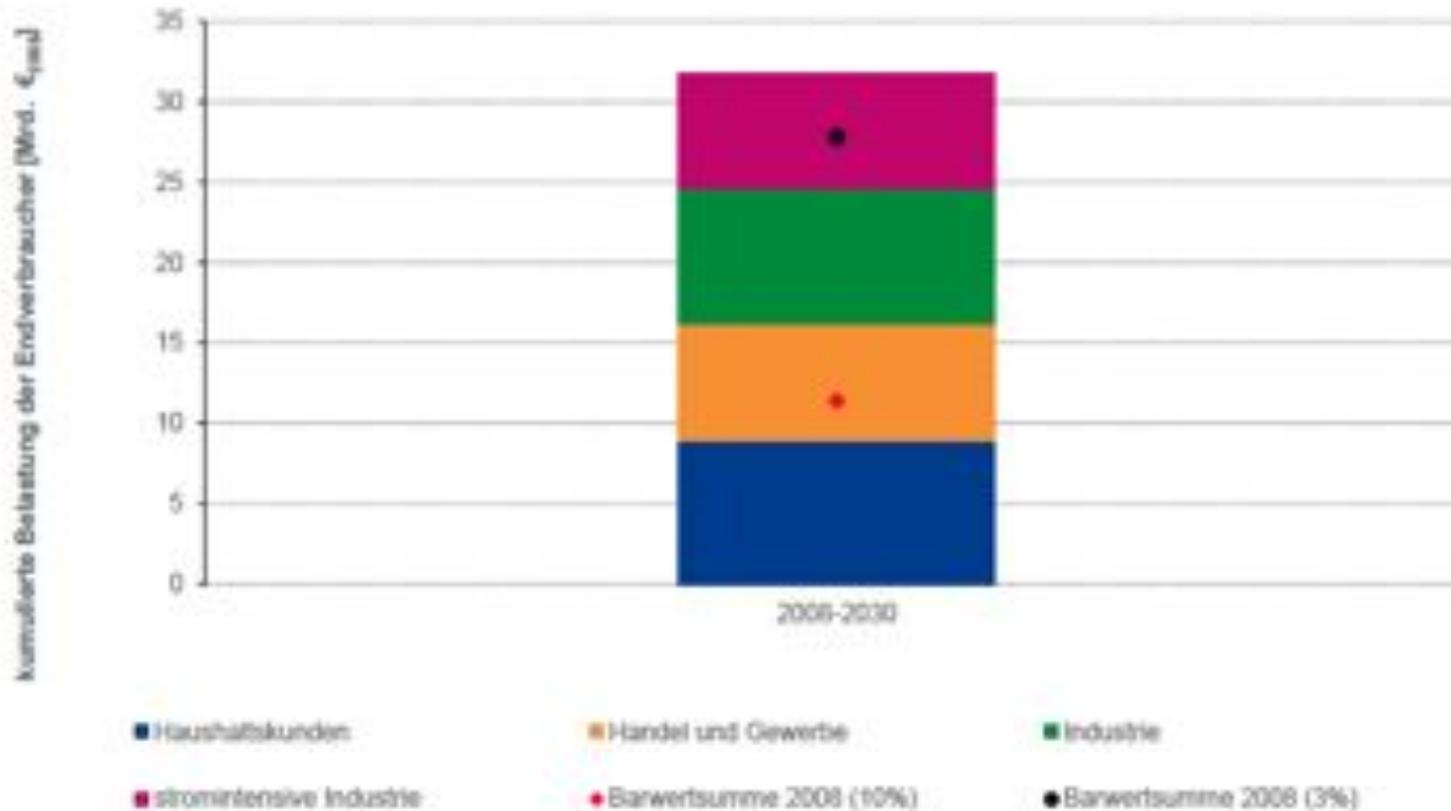
Entwicklung der Strompreise (Berechnungen des EWI)

Endverbraucherpreise, in ct₂₀₀₈/kWh



Entwicklung der Strompreise (Berechnungen des EWI)

Kumulierte zusätzliche Ausgaben der Endverbraucher bis 2030,
(Szenario Ausstieg gegenüber Szenario LZV), in Mrd. €₂₀₀₈



Fazit zu Strompreiseffekten

- Öffentliche Diskussion um Strompreiseffekte im Frühjahr/Sommer 2011 zum Teil sehr konfus, nicht differenziert genug
- Nicht nur Medien, sondern auch verschiedene Institute/ForscherInnen (z. B. dena, BDI) haben dazu beigetragen
- Derzeit vorliegende Studien deuten darauf hin, dass Strompreiseffekte eines beschleunigten Ausstiegs wahrscheinlich moderat (max. 0,5 bis 1,0 cent/kWh) und nur kurz- bis mittelfristig auftreten werden
- Dennoch kann es für einkommensschwache Haushalte und für stromintensive Industrie zu deutlich spürbaren Effekten kommen
- Für diese Gruppen sollte daher möglicherweise über Kompensationen nachgedacht werden (z. B. staatliche Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen) – **Bundesregierung sieht Hilfestellung über den Energie- und Klimafonds vor**