

Energieversorgung der Zukunft zwischen Ökonomie und Ökologie

Institutskolloquium KIT

14.07.2011

Hans-Peter Villis
Vorsitzender des Vorstands
EnBW Energie Baden-Württemberg AG

The EnBW logo consists of a horizontal orange line followed by the letters 'EnBW' in a bold, blue, sans-serif font.

Energie
braucht Impulse

Die Herausforderung



- Einschätzung **zukünftige Entwicklungen** völlig uneinheitlich; **Lösungswege** allenfalls ansatzweise bekannt, genaue Ausgestaltung nicht: „Sprung ins Dunkle“.
- Der **Ausstieg aus der Kernenergie** und der starke **Zuwachs der Erneuerbaren** stellen die größten Herausforderungen der deutschen (und auch europäischen) Energiewirtschaft im kommenden Jahrzehnt dar.
- KE-Ausstieg führt zu Kapazitätsproblemen und Ruf nach neuem Marktdesign.
- Hoher Anteil EE-Erzeugung hat großen Einfluss auf den Markt.
- Netzausbau hält derzeit nicht Schritt.
- Die EnBW steht hier mit im Mittelpunkt des Geschehens.

Energie Baden-Württemberg (EnBW) ist zurzeit die SPANNENDSTE FIRMA DEUTSCHLANDS. Denn wie der Allianz-Konzern ins neue Zeitalter steuert, ist der Stresstest für die ganze Branche. Auf der Ostsee probieren die Schwab

Das Zieldreieck der Energiepolitik



Die Energieversorgung der Zukunft muss sich an folgenden Kriterien messen lassen:



Die zukünftige Entwicklung ist wenig klar, aber an Szenarien besteht kein Mangel

Studie/Szenario		Fokus	Art Szen.	Ziel ¹⁾
Power Choices (2010) <i>Eurelectric</i>	Baseline 2009		Referenz ²⁾	34% Erneuerbare, 38% Fossil, 28% Kernenergie
	Power Choices		Ziel ²⁾	40% Erneuerbare, 31% Fossil, 29% Kernenergie
Energy Revolution (06/2010) <i>Greenpeace</i>	Referenz Szenario		Referenz ²⁾	42% Erneuerbare, 46% Fossil, 12% Kernenergie
	Basic		Ziel ²⁾	68% Erneuerbare, 32% Fossil
	Advanced		Ziel ²⁾	97% Erneuerbare, 3% Fossil
Re-Thinking (04/2010), <i>Europ. Renewable Energy Council</i>			Ziel ²⁾	100% Erneuerbare
Energieprognose 2009 (03/2010) <i>IEW/RWI/ZEW</i>	Referenz-Szenario		Referenz ³⁾	42% Erneuerbare, 58% Fossil
	LZV 60 Jahre		Ziel ³⁾	54% Erneuerbare, 35% Fossil, 11% Kernenergie
Energiekonzept B.-Reg. (08/2010) <i>EWI/GWS/Prognos</i>	Referenzfall		Referenz ²⁾	60% Erneuerbare, 40% Fossil
	A IV		Ziel ²⁾	68% Erneuerbare, 32% Fossil
100% ern. Energieversorgung (05/2010), <i>SRU</i>			Ziel ²⁾	100% Erneuerbare

■ Erneuerbare
 ■ Fossil
 ■ Kernenergie

¹⁾ Verteilung der Energieerzeugung auf Energieträger (TWh/a) bezogen auf den Horizont der Studie

²⁾ Horizont 2050

³⁾ Horizont 2030

Die Ausgangslage

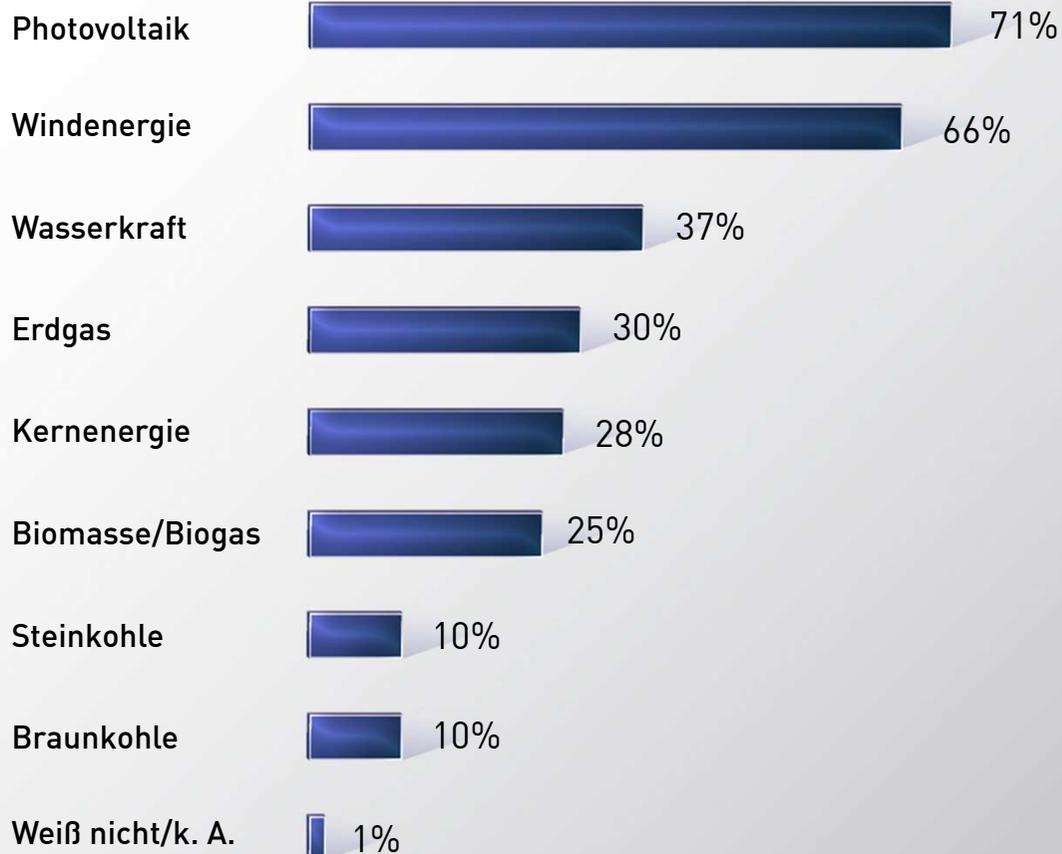
Marktdesign im Kern gut, aber noch zwei wesentliche Zusatzeinflüsse

EnBW

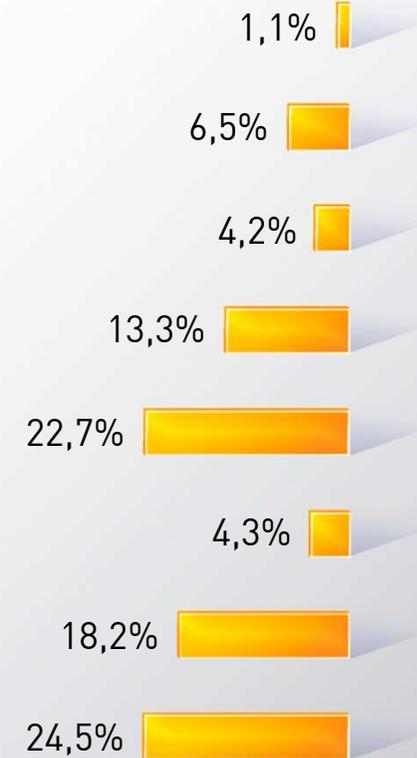


Öffentliche Meinung: Wunsch und Wirklichkeit

Welche Energieträger werden Ihrer Meinung nach in fünf Jahren unsere Energieversorgung sichern?



Anteile an der Bruttostromerzeugung 2010



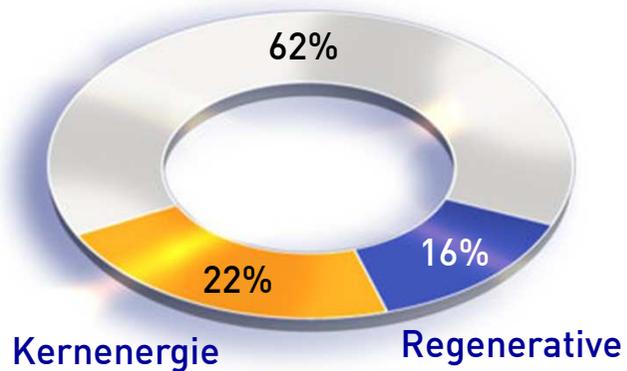
Quellen: Emnid, BDEW, BMWi

Stromversorgung Politische Planung

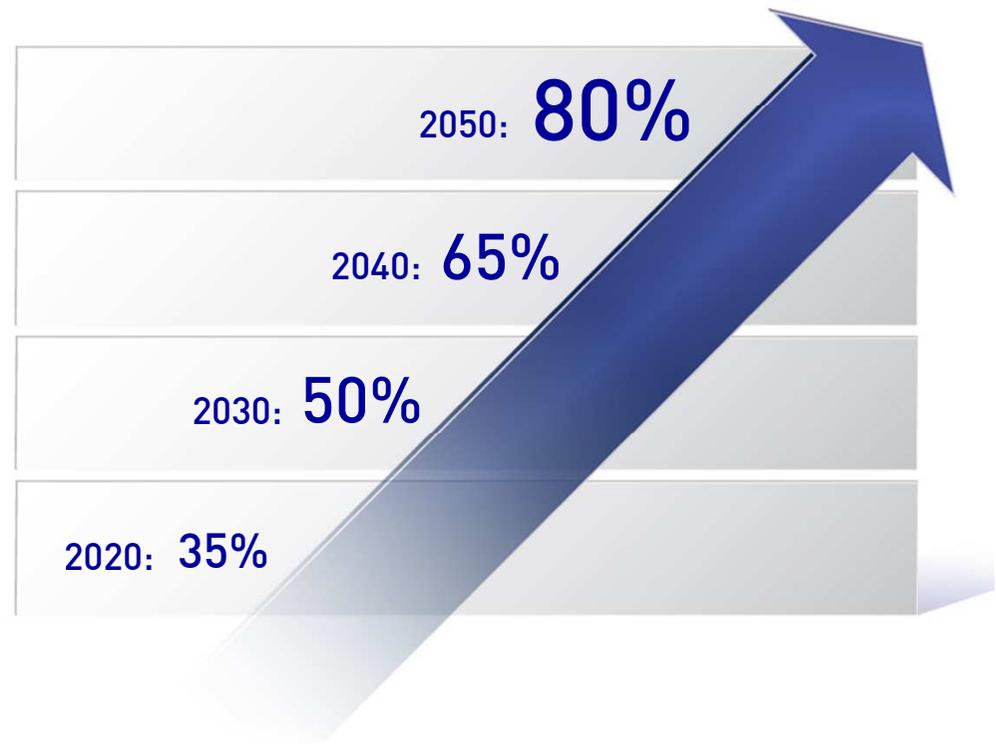
EnBW

Deutschland Erzeugungsmix 2010

fossile Kraftwerke
und Sonstiges

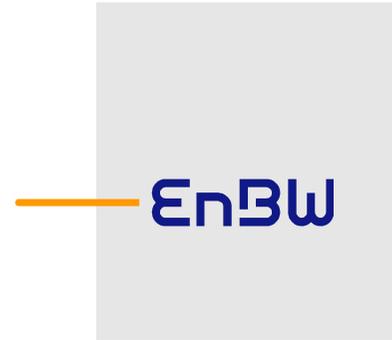


Zukünftige Anteile der Erneuerbaren Energien am Energiemix lt. Energiekonzept (Bruttostromerzeugung):

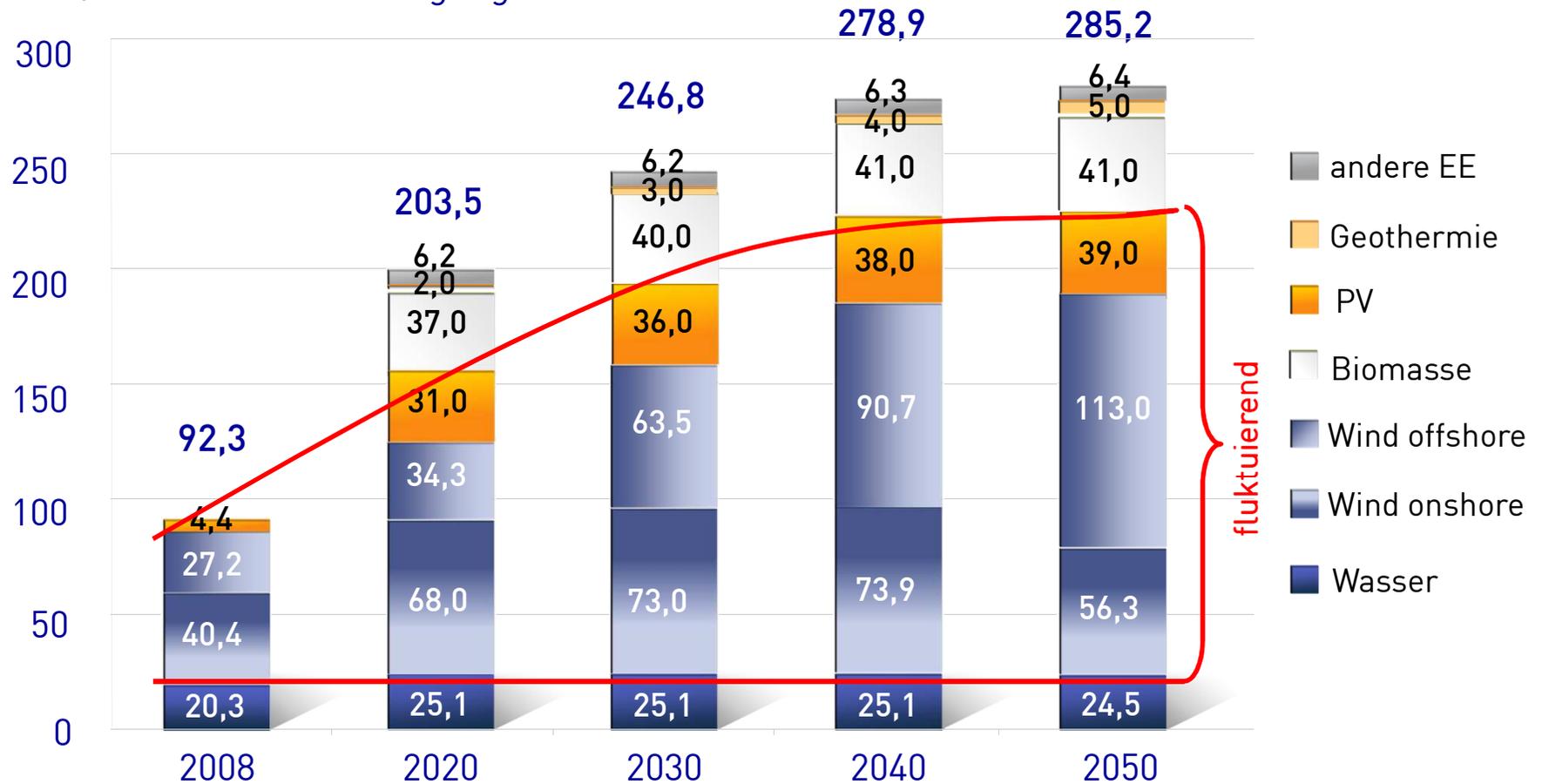


Die Ziele in Zahlen ausgedrückt

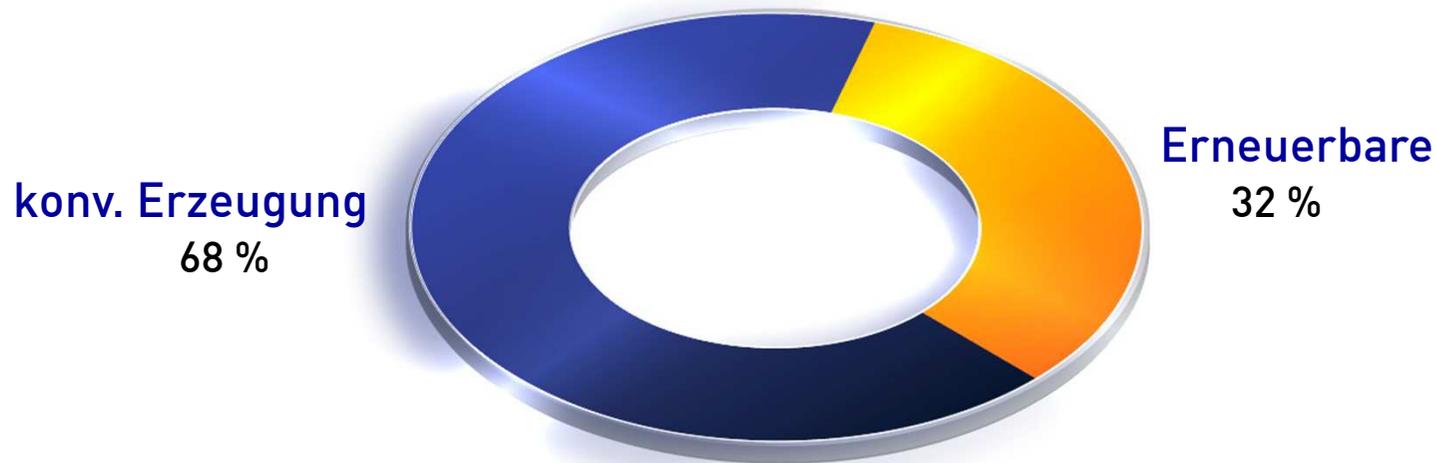
Starke Zunahme Anteil fluktuierender Erzeugung



TWh/a Bruttostromerzeugung



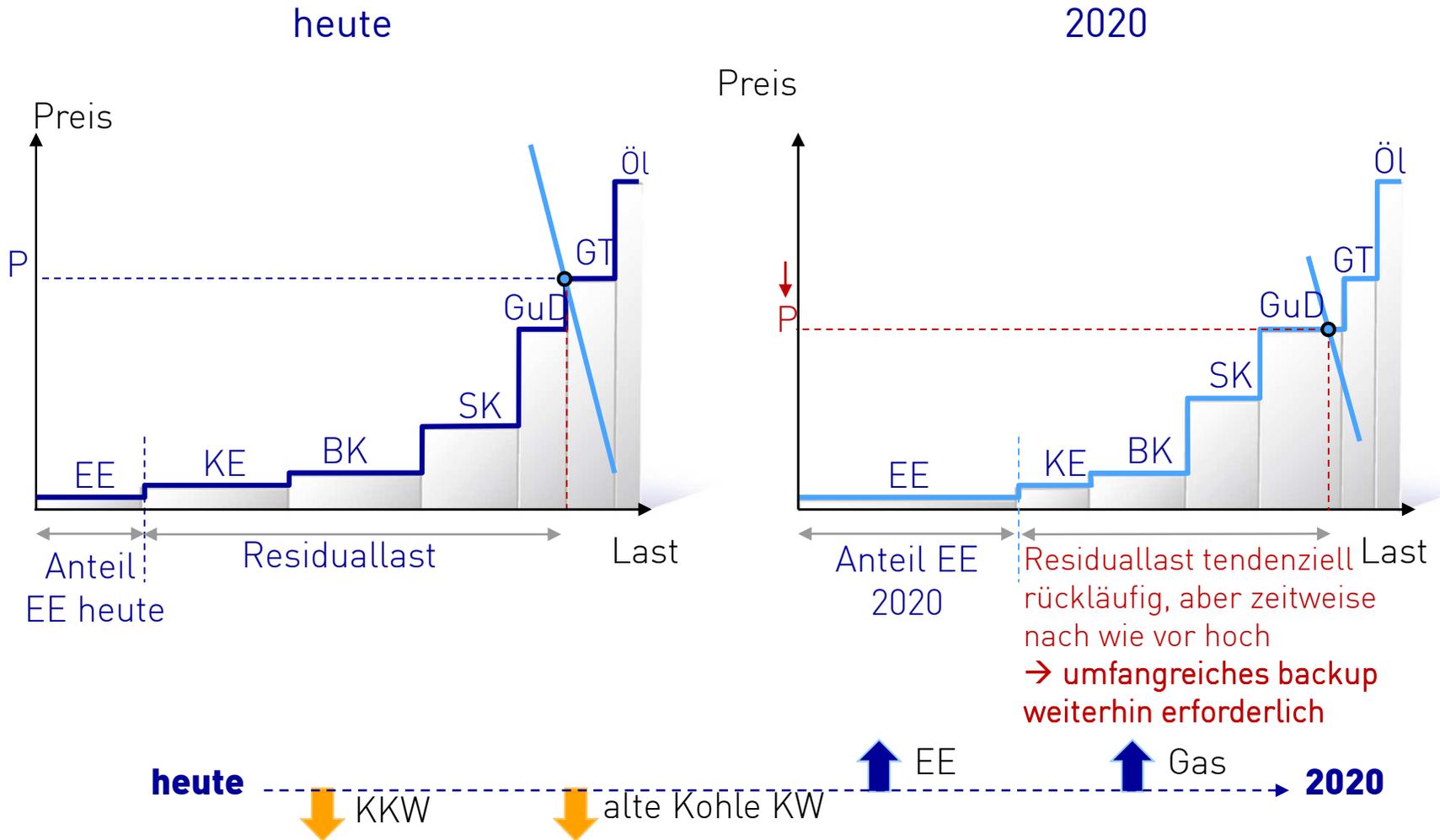
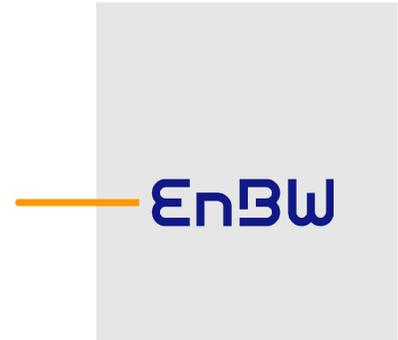
Der Wetter-Einfluss dominiert schon heute den Strom-Spotmarkt



Schätzung für 2010: Installierte Gesamtleistung 164 GW,
davon 53 GW* Erneuerbare = 32 %,
davon rund 47 GW Wind, Solar und Klein-Laufwasser

Rund 30% der in Deutschland installierten Stromerzeugung produziert wetterabhängig.

Entwicklung deutsche Merit-Order aus Sicht der Politik: volatile Erzeugung nimmt zu, thermische Restlast rückläufig



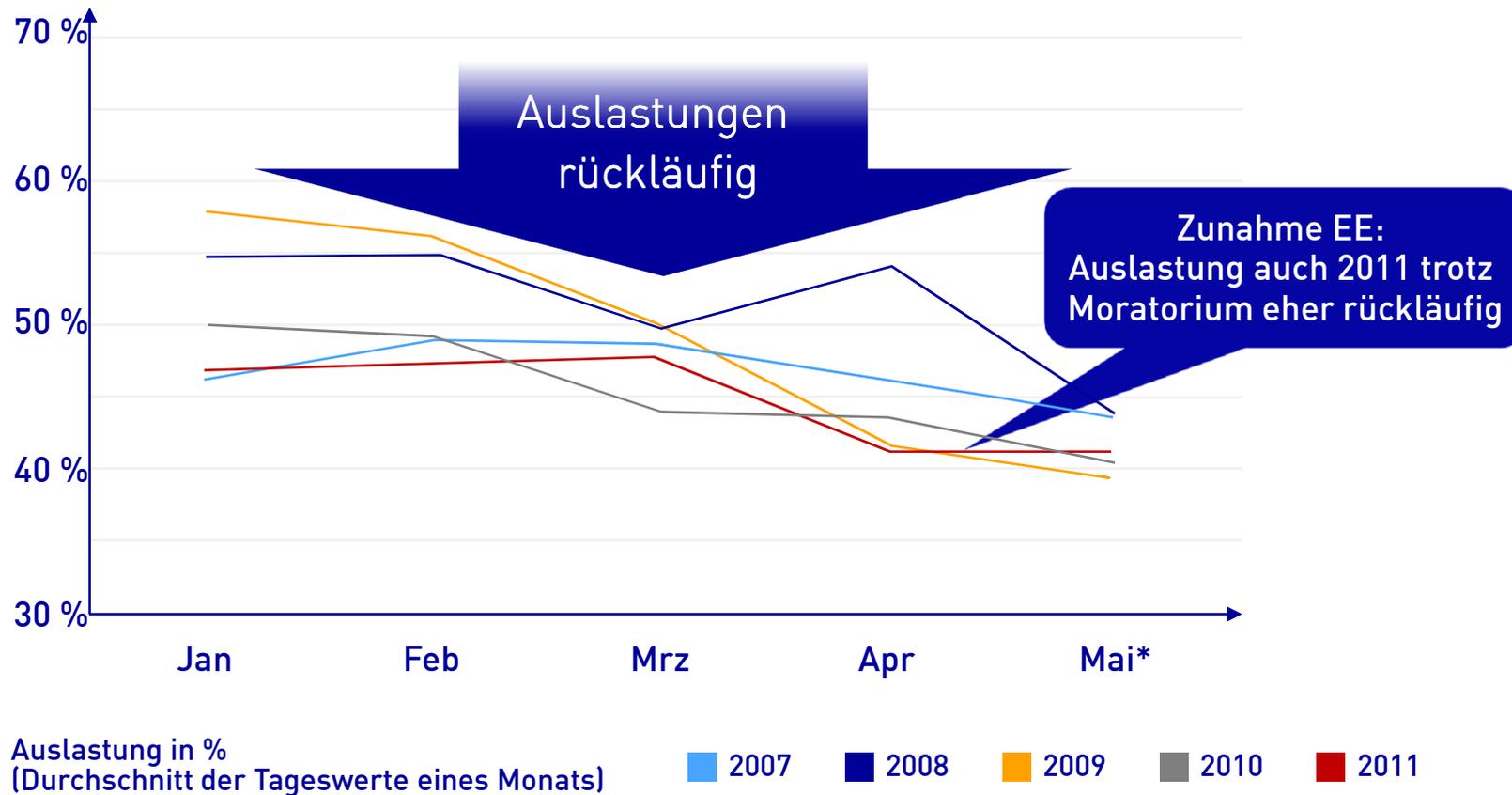
Auswirkungen auf den Kraftwerkspark

Durchschnittliche Auslastung des fossilen Kraftwerksparks 2007 bis 2011

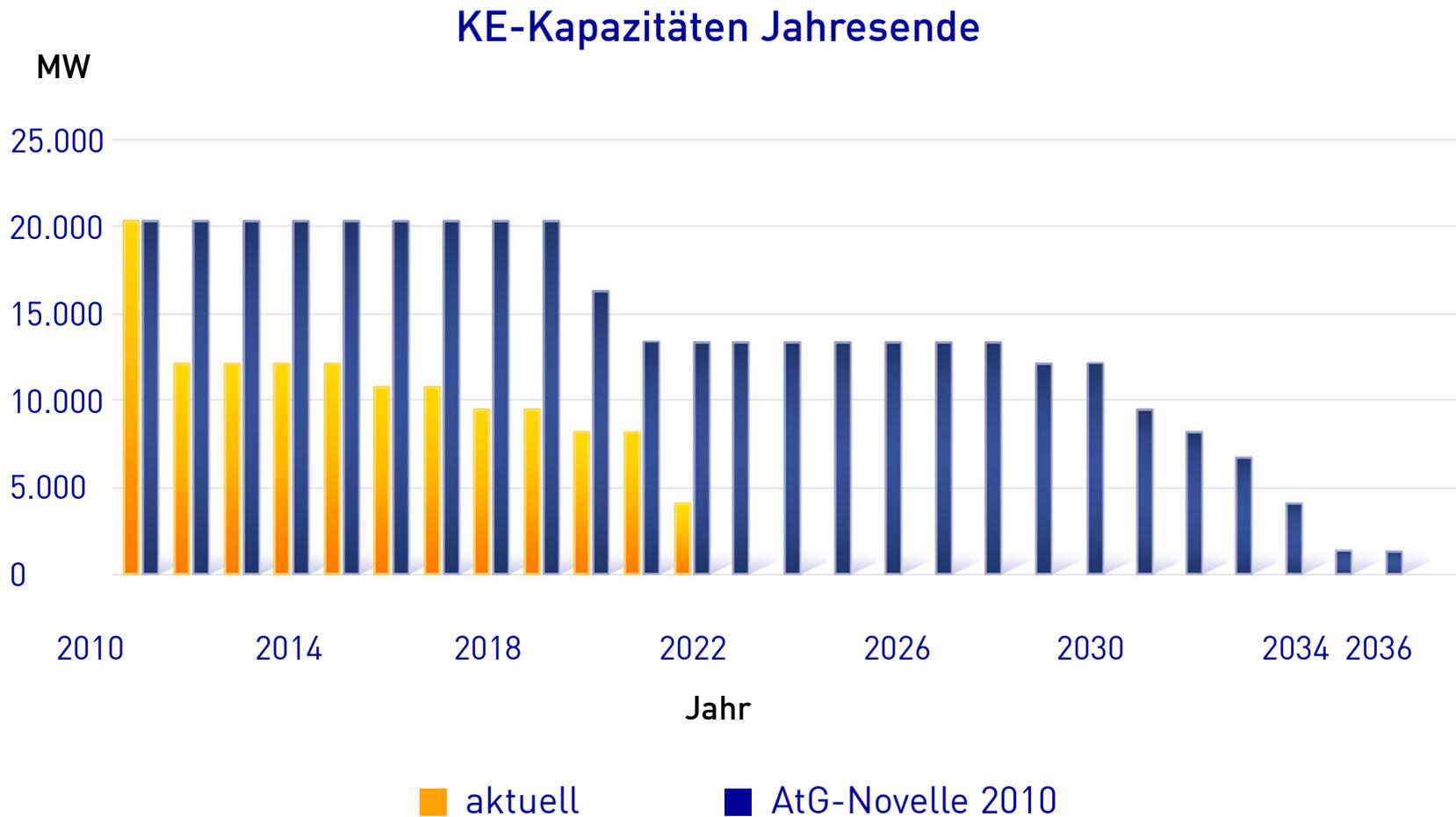


Fossile Kraftwerke

Auslastung in % (Durchschnitt der Tageswerte eines Monats)

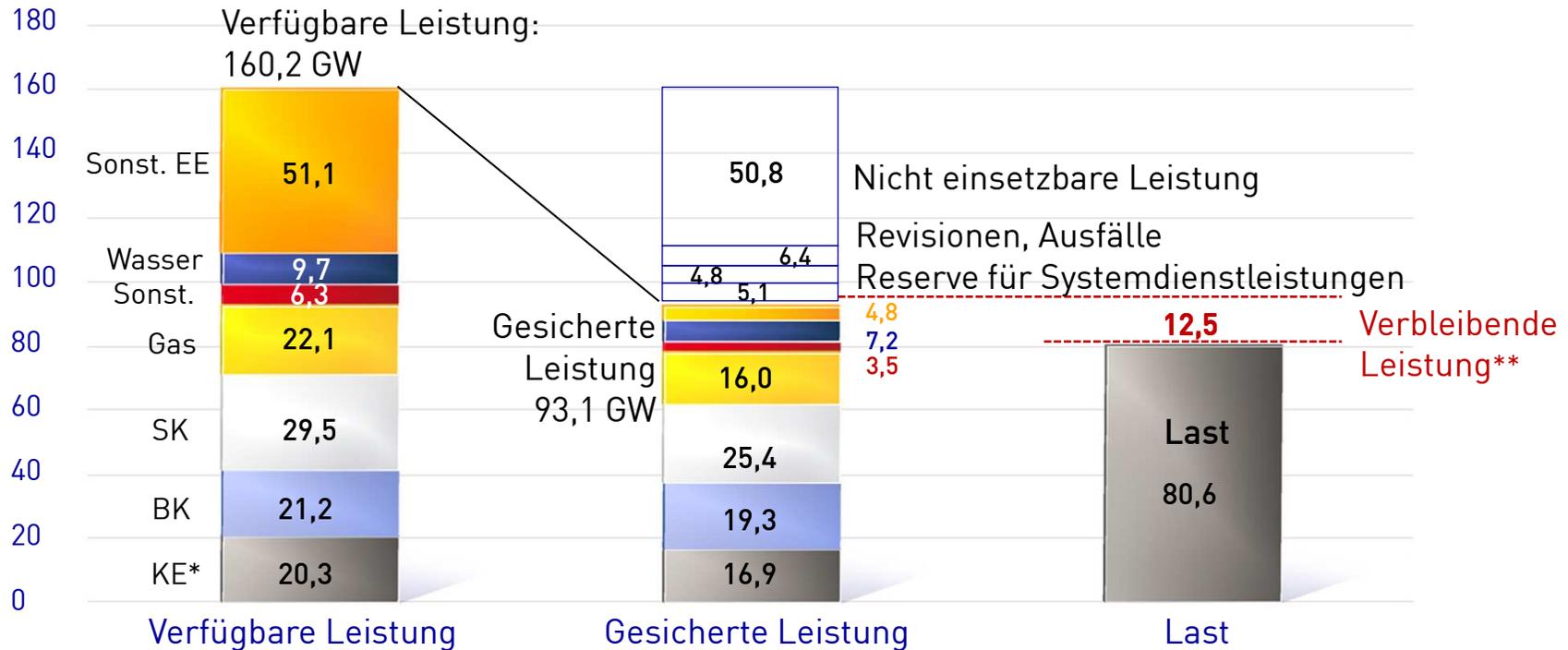


KE-Ausstieg: starker Abbau an gesicherter Leistung aktuell (orange) vs. 11. AtG-Novelle 2010 (blau)



Aktuell gesicherte Leistung nur noch knapp über Jahreshöchstlast Situation vor Moratorium

Leistungsbilanz-Vorschau Januar 2011, 19:00 auf Basis AtG 2010
gemäß System Adequacy Forecast 2011-2025 (entso-e)



* In der gesicherten Leistung sind Stillstände von Brunsbüttel und Krümmel berücksichtigt

** von entso-e vorgeschlagener Sicherheitspuffer (Adequacy Reference Margin): 7 GW

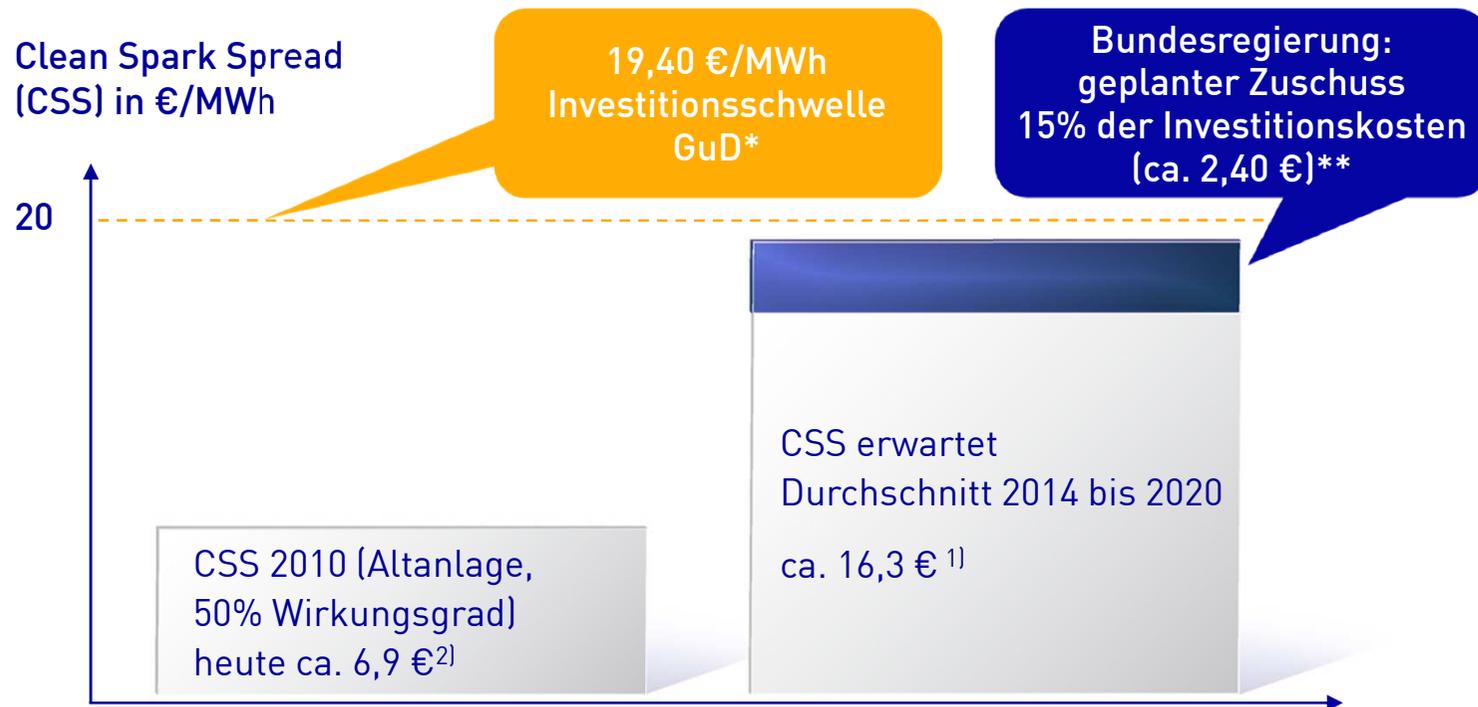
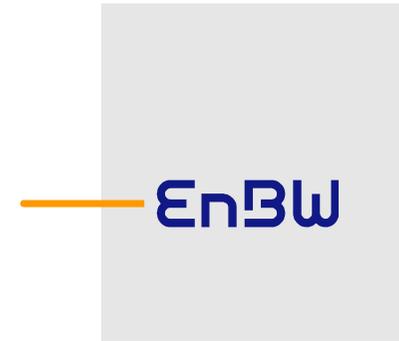
→ Mit den aktuellen Beschlüssen zum Moratorium sind in diesem Jahr weitere ca. 6,3 GW ausgeschieden, damit liegen wir derzeit *unter* dem Sollwert von entso-e!

Die Folgen: Kapazität wird dringend benötigt, aber Lösungen des Problems nicht wirklich in Sicht

EnBW



Neubau erforderlich und (GuD) auch politisch gewünscht, aber auch mit geplanter Subvention kaum wirtschaftlich.



CSS: Peakpreis abzgl. Kosten Gas und CO₂ (Rohmarge zur Deckung Fixkosten)

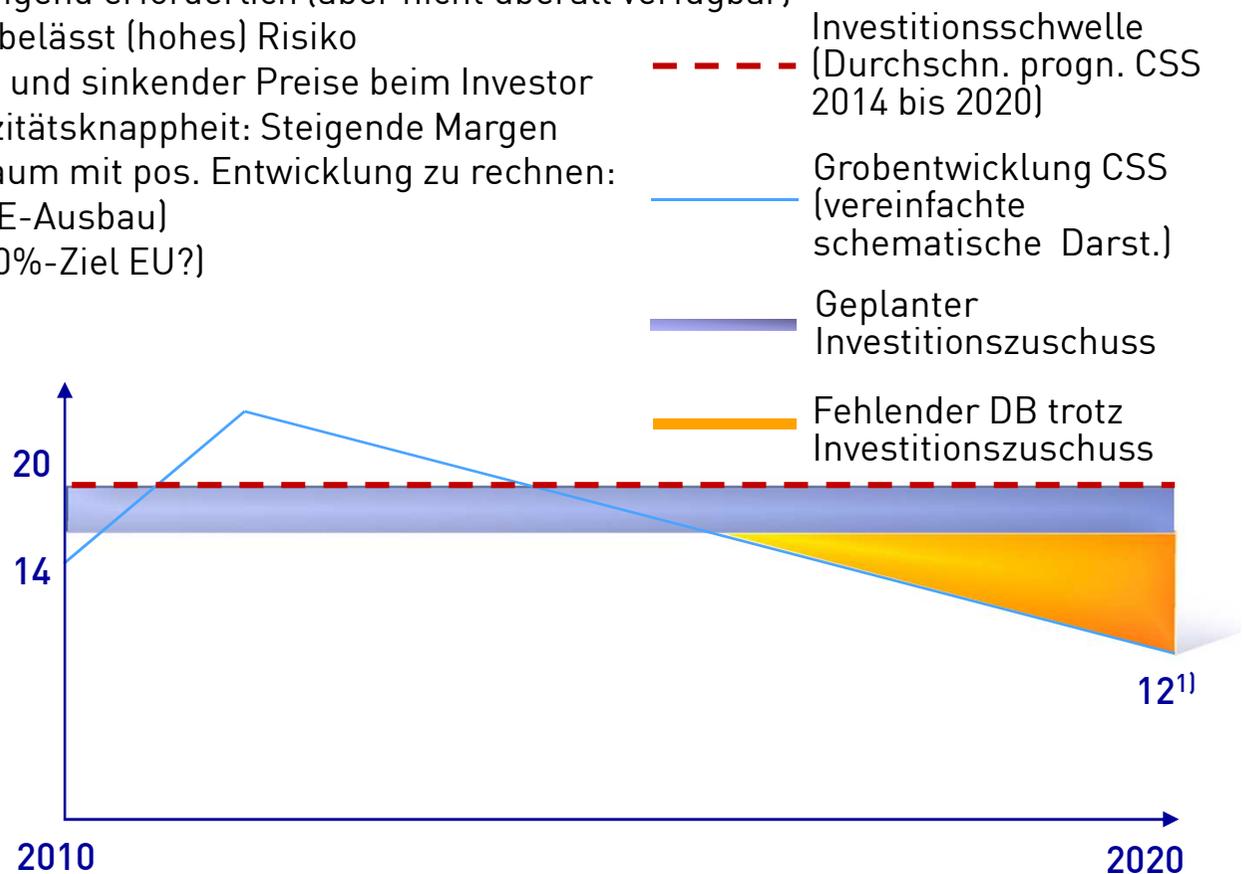
* Durchschnitt CSS 2014-2020
 800 MW GuD ohne Wärmesenke
 500 Mio. € Investition
 60% Wirkungsgrad
 10% geforderte Rendite
 30 Jahre Lebensdauer
 4380 Betriebsstunden/Jahr

** Investitionskosten ca. 80%
 der Investitionsschwelle
 (16€),
 hiervon 15%: 2,40 €

Probleme der geplanten Subvention: Für die Investitionsentscheidung zählen die längerfristigen Erwartungen

- Auch mit Subvention heute schon kaum Kostendeckung
- Wärmesenke zusätzlich zwingend erforderlich (aber nicht überall verfügbar)
- Investitionskostenzuschuss belässt (hohes) Risiko zurückgehender Auslastung und sinkender Preise beim Investor
- Normale Reaktion bei Kapazitätsknappheit: Steigende Margen
- Aber: langfristig (Abb.) ist kaum mit pos. Entwicklung zu rechnen:
 - Auslastung rückläufig (EE-Ausbau)
 - CO₂ tendenziell teurer (30%-Ziel EU?)
 - Gaspreis langfr. robust
 - Preisdämpfender Effekt EE

- andere Kapazitätsanreize/
anderes Marktdesign
erforderlich?
- Lösungen derzeit noch
völlig unklar.



...und was unternimmt EnBW?



Investitionen in Erneuerbare Energien



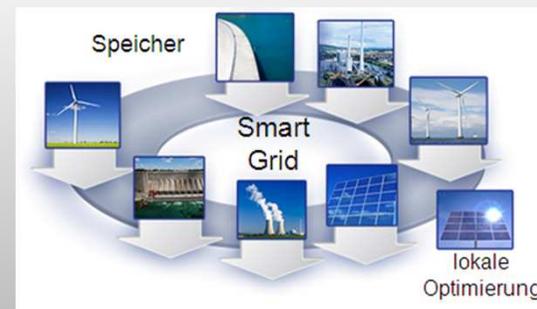
Ausbau Netze und Speicher



Modernisierung/Ausbau fossile Erzeugung

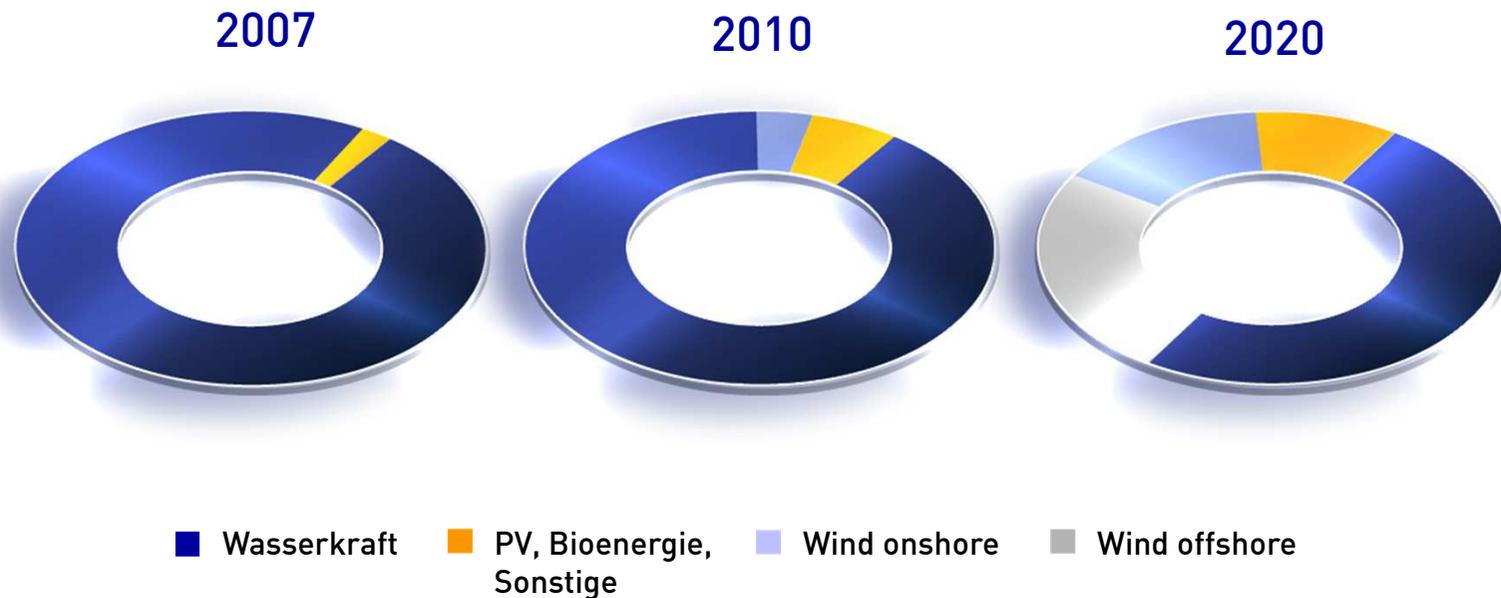


Forschung Smart Grids/ Demand Side Management



Derzeit geplanter Ausbau Erzeugung aus erneuerbaren Energien bei EnBW

EnBW

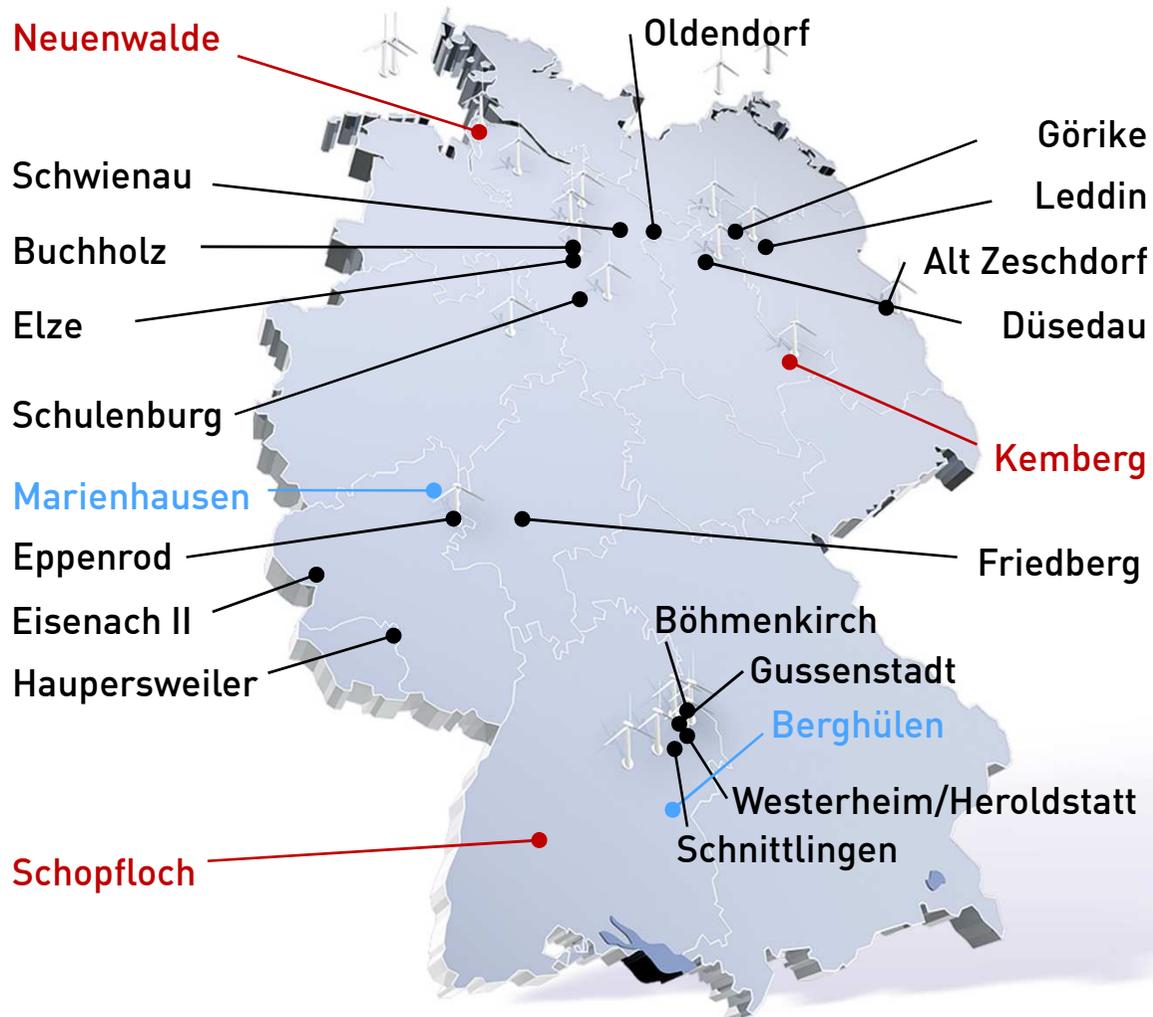


- Der Zielmix enthält aus heutiger Sicht zu 90% Wasserkraft und Wind und zu rund 10% PV, Bioenergie und weitere Erneuerbare Energien.
- Der Zubau erfolgt überwiegend mit Windenergie.

Erneuerbare Energien

Onshore-Kapazitäten seit 2009 um 142 MW gesteigert

Insgesamt 170 MW im Portfolio



in Betrieb/betriebsbereit
in Bau/Bauvorbereitung
im Genehmigungsverfahren

Beispiel EnBW Baltic 1



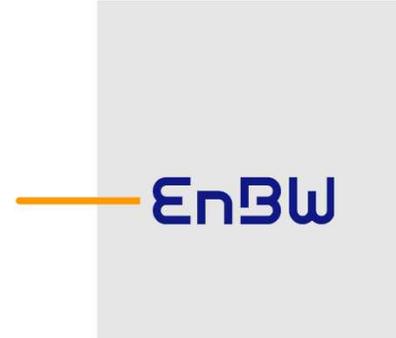
Erfahrungen mit EnBW Baltic 1

- 48,3 MW Offshore-Windpark;
Investition ~ 200 Mio. EUR
- **50% Beteiligung durch 19 kommunale Stadtwerke** aus Baden-Württemberg (je 0,5 bis 5 MW)
- EnBW übernimmt Betriebsführung und trägt volles Baurisiko
- Weit mehr Interesse an Beteiligung als bedienbar

Mögliche weitere Projekte mit ähnlichem Konzept

- Windpark EnBW Baltic 2 und weitere Windparks
- Regionale Netzgesellschaften
- Onshore-Wind und Solar PV (bei relevanter Größe)

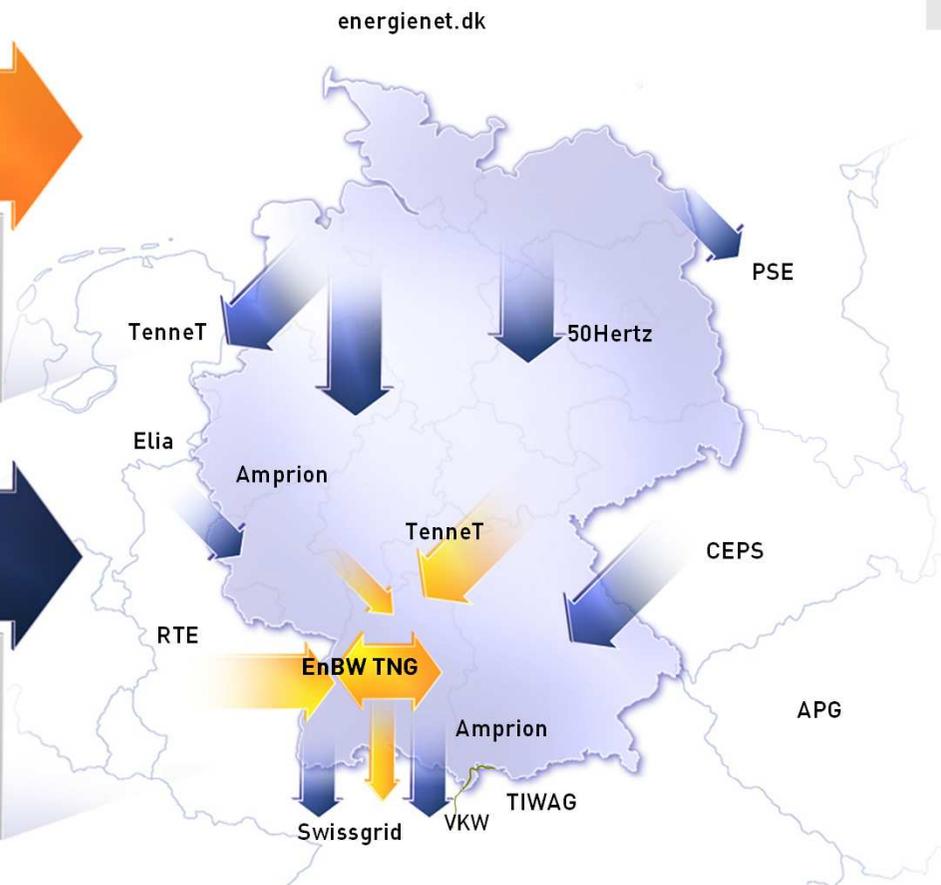
Problemfeld Netze



- > Verbrauchsnaher Erzeugung
- > Verbundnetz für Hilfe bei Störungen



- > Energietransport über weite Entfernungen (Offshore Wind)
- > grenzüberschreitender Handel

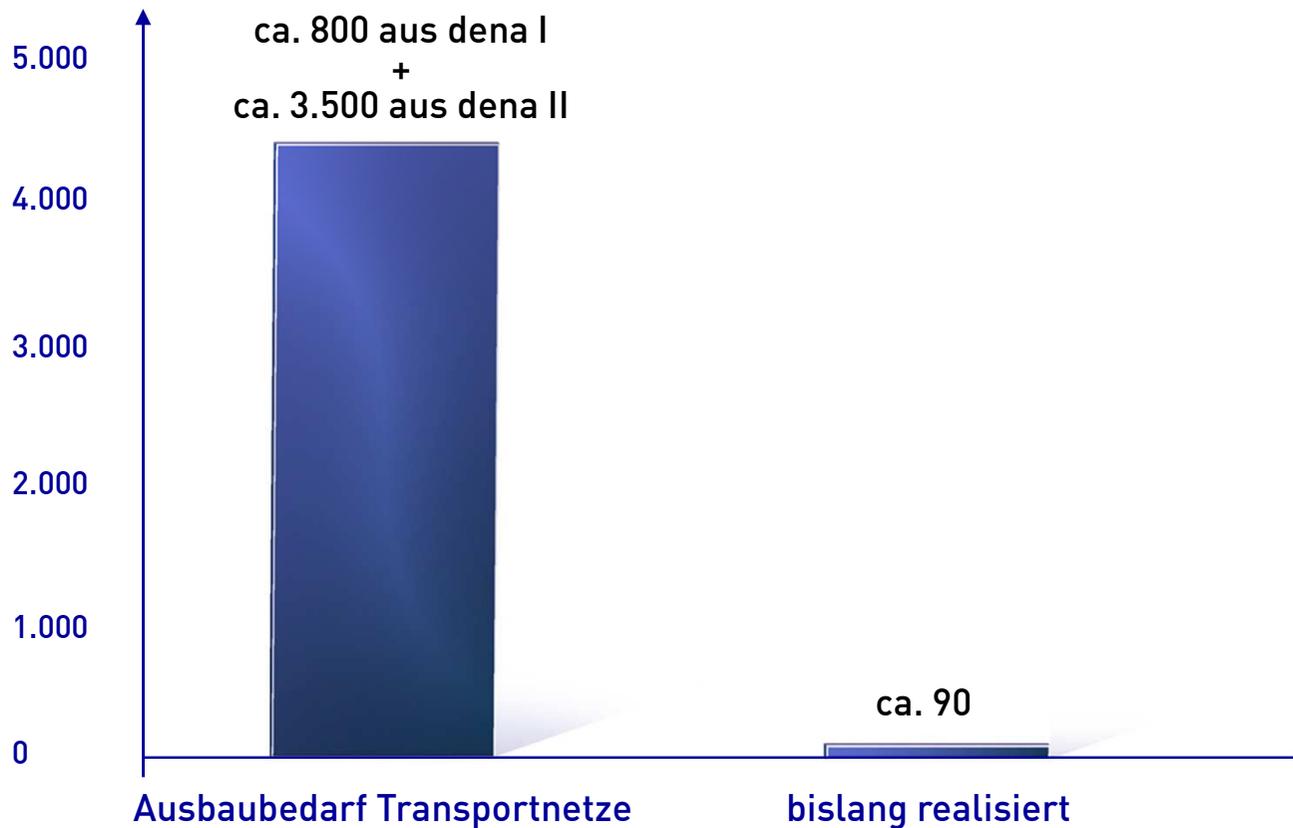


Dena II-Studie: Mehr als 3500 km neue Transportnetze werden bis 2020 benötigt, um mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien Schritt zu halten. Aber: starke öffentliche Widerstände, lange Planungs- und Genehmigungsverfahren, Bundesregierung versucht die Situation zu verbessern.

Der Ausbau der Transportnetze hält nicht Schritt

EnBW

Ausbaubedarf Transportnetze 2005 bis 2020 lt. dena I und dena II-Studien und realisierter Ausbau (in km)



Ausbau Netze: Maßnahmen EnBW

Beispielprojekt: U380

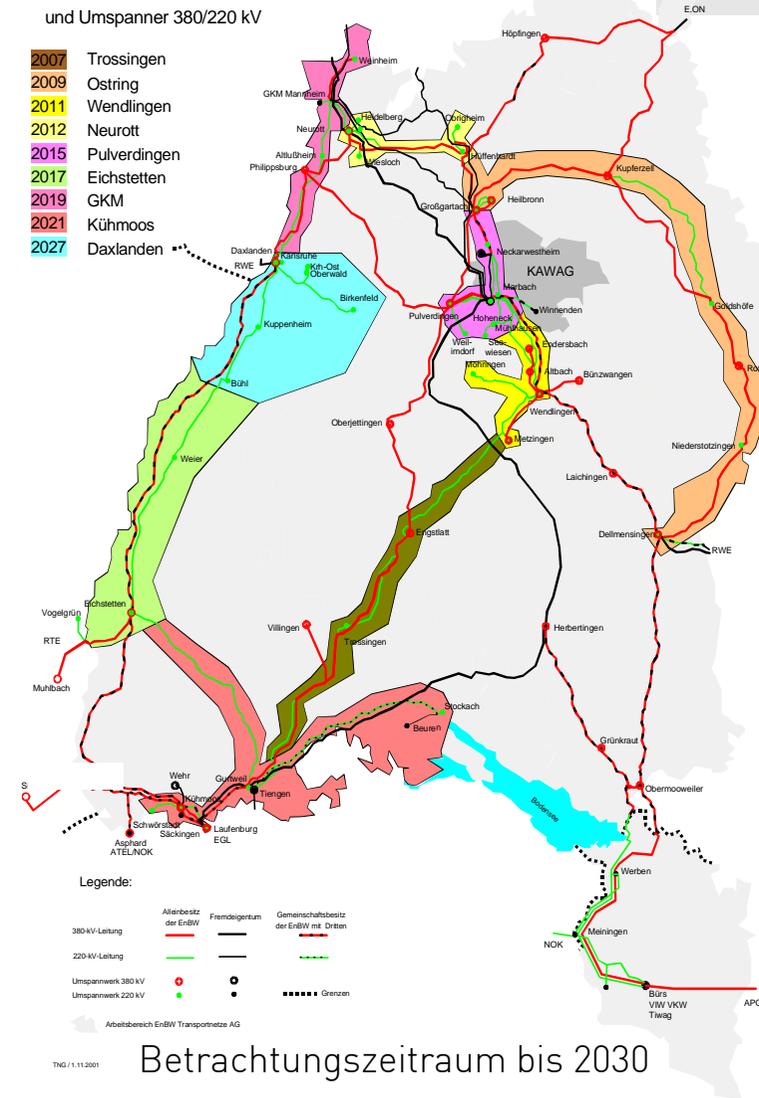


Kriterien für Umstellung auf 380 kV

- 220-kV-Kraftwerkseinspeisungen entfallen
- 220-kV-Einspeisepunkte zu ÜNB entfallen
- Alter/Zustand der 220 kV Betriebsmittel
- keine Laststeigerung in 220 kV mehr möglich

Randbedingungen für Planung

- (n-1)-Prinzip
- Lastfluss
- dena-Studie
- Flexibilität, um auf neue Anforderungen reagieren zu können
- Umsetzung der Umstellung
 - Vorgehen in Regionen (siehe Grafik)



Modernisierung/Ausbau fossile Erzeugung: Der EE-Ausbau muss auch weiterhin von einem modernen fossilen Kraftwerkspark flankiert werden



RDK 8

Rostock



HLB



Ausbau PSW Forbach

Zusammenfassung der bevorzugten Ausbauvariante

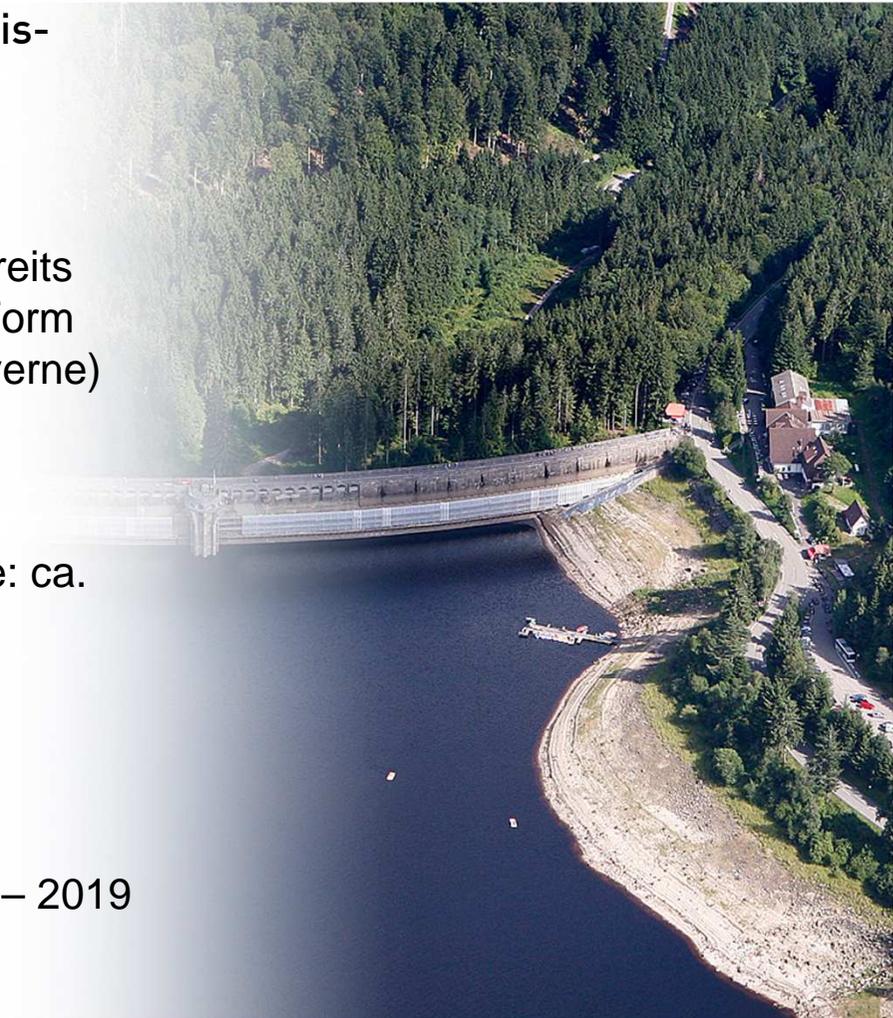


Variante „großer Ausbau“ des Rudolf-Fettweis-Werks

- Neue Oberstufe (Wasserbecken) auf einem von drei Höhenzügen
- Neue Unterstufe durch Erweiterung des bereits bestehenden Unterbeckens in Forbach in Form eines unterirdischen Wasserspeichers (Kaverne)

Projektdaten

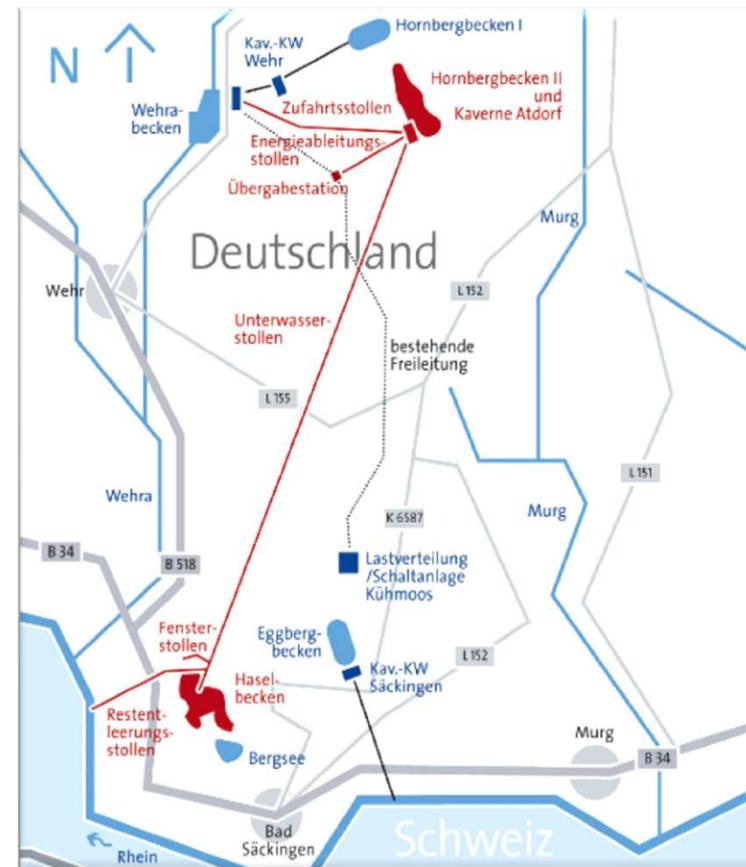
- Gesamtleistung der großen Ausbauvariante: ca. 270 MW
- Leistung der neuen Oberstufe ca. 200 MW
- Leistung der neuen Unterstufe ca. 70 MW
- Aktuelle Kostenschätzung: rund 250 Mio. €
- Möglicher Realisierungszeitraum: ca. 2014 – 2019



PSW Atdorf

EnBW

- Leistung bis 1.400 MW
- Fallhöhe rd. 600 m
- Arbeitsvermögen rd. 13 GWh
- Beckeninhalte je 9 Mio. m³
- Flächenbedarf gesamt 110 ha
- Investitionssumme über 1 Mrd. Euro

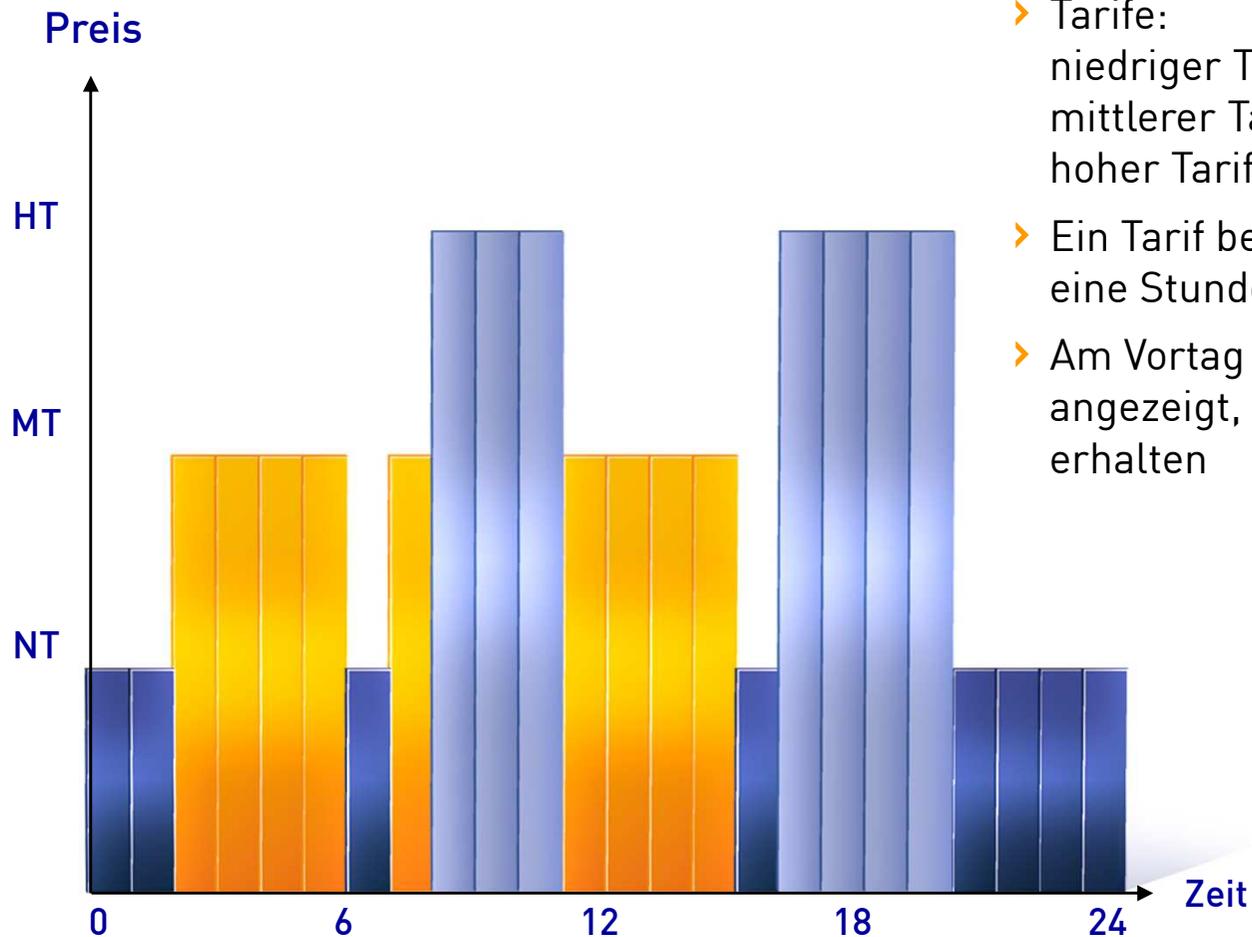


Forschung Smart Grids/Demand Side Management: MeRegio – Aufgabenverteilung im Konsortium

EnBW

	<ul style="list-style-type: none">› EnBW ist Konsortialführer› Aufbau Smart Grid Infrastruktur in zwei Modellregionen mit ca. 1000 Testkunden (Privat- und Gewerbe-/ Industriekunden)› Einführung neuer dynamischer Tarife
	<ul style="list-style-type: none">› Entwicklung und Test von neuen Netzführungskonzepten› Netzsimulation auf Basis von Messdaten aus der Modellregion
	<ul style="list-style-type: none">› Entwicklung einer offenen, flexiblen, sicheren und massendatenfähigen Integrationsplattform zwischen den Partnern zur zeitnahen Aufbereitung und Bereitstellung von Messdaten› Unterstützung neuer übergreifender Geschäftsprozesse
	<ul style="list-style-type: none">› Entwicklung einer Marktplattform für neue Energieprodukte & Dienstleistungen
	<ul style="list-style-type: none">› Energieeffizienzberatung für Industrie- und Gewerbekunden sowie Identifikation und Heben von Lastverschiebepotentialen mit Hilfe des „Power Submeter“
	<ul style="list-style-type: none">› wissenschaftliche Begleitung und Simulationen› Analyse politischer/rechtlicher Rahmenbedingungen› Entwicklung eines Zertifikats für die Energieeffizienz einer Region

Kunden erhalten Preissignale Dynamische MeRegio-Tarife



- Tarife:
 - niedriger Tarif (NT) → 15 ct/kWh
 - mittlerer Tarif (MT) → 20 ct/kWh
 - hoher Tarif (HT) → 25 ct/kWh
- Ein Tarif besteht für mindestens eine Stunde.
- Am Vortag wird auf dem Display angezeigt, welchen Tarif die HH erhalten

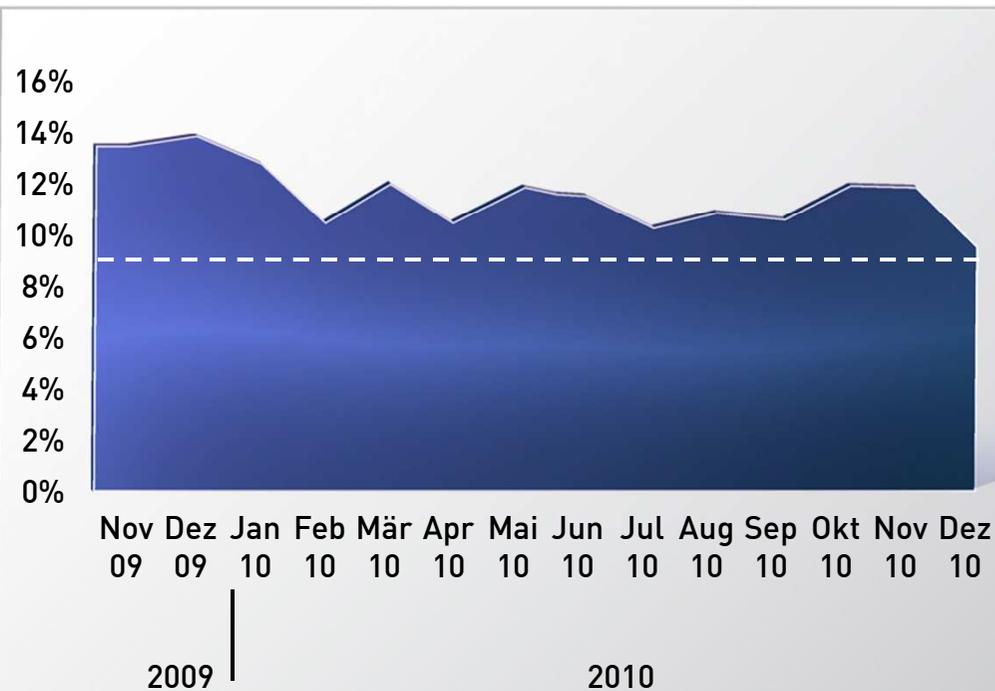
- HT (25 ct/kWh)
- MT (20 ct/kWh)
- NT (15 ct/kWh)

Erste Resutate MeRegio

Lastdifferenz zwischen niedrigem (NT) und hohem Tarif (HT)

EnBW

Durchschnittliche Lastdifferenz¹⁾ zw. NT und HT
– Monatssicht; manuelle Kontrolle durch Kunde



- Lastdifferenz zw. NT und HT: maximale, beeinflussbare Lastveränderung
- Potenzial erscheint recht groß und auch konstant
- Potenzial muss im Fortgang des Projektes aber noch weiter verifiziert werden

Fazit



- Hauptherausforderungen für deutschen und mitteleuropäischen Strommarkt für kommendes Jahrzehnt: Ausbau Erneuerbare und Ausstieg aus der Kernenergie.
- Beide Änderungen sind politisch gewünscht, müssen aber von dem (ansonsten gut funktionierenden) Marktsystem verarbeitet werden. Dabei treten zwei wesentliche Schwierigkeiten auf:
- **Das Kapazitätsdilemma:**
 - Erneuerbare reduzieren über zurückgehende Auslastungen und preisdämpfende Effekte die Wirtschaftlichkeit fossiler Erzeugung; diese wird aber auch weiterhin benötigt, so dass Kapazitäten knapp werden. Der Kernenergieausstieg verschärft dieses Problem.
 - Gleichzeitig sind Marktanreize für neue Kapazitäten (politisch gewünscht: GuD) eben aus den genannten Gründen derzeit kaum in Sicht.
- **Das Netzproblem:** Netzausbau hält nicht Schritt. Vor allem im Süden fehlt Leistung, um Netz zu stützen.
- EnBW stellt sich beiden Herausforderungen, weist aber darauf hin, dass für beide derzeit noch keine Antworten beim Marktdesign bzw. in der Regulierung bestehen.

Vielen Dank!

Hans-Peter Villis
Vorsitzender des Vorstands
EnBW Energie Baden-Württemberg AG

The EnBW logo consists of a horizontal orange line followed by the letters 'EnBW' in a bold, blue, sans-serif font.

Energie
braucht Impulse