

„Kraft-Wärme-Kopplung in der Regenerativwirtschaft – optimale Ergänzung oder Auslaufmodell?“

**Vortrag auf der BHKW-Jahreskonferenz
„Innovative Technologien und neue
Rahmenbedingungen“**

Dresden, den 21. April 2015

**Prof. Dr. Uwe Leprich
Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES)**

Zum Zielsystem der Energiewende

Offizielle Teilziele 2020 - 2050

Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende

Status quo (2013) und quantitative Ziele der Energiewende

	2013	2020	2050		
			2030	2040	2050
Treibhausgasemissionen					
Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	-22,6 %	mindestens -40 %	mindestens -55 %	mindestens -70 %	mindestens -80 % bis 95 %
Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien am Energieverbrauch					
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	12,0 %	18 %	30 %	45 %	60 %
Anteil am Bruttostromverbrauch	25,3 %	mindestens 35 %	mindestens 50 % (2025: 40 bis 45 %)	mindestens 65 % (2035: 55 bis 60 %)	mindestens 80 %
Anteil am Wärmeverbrauch	9,1 %	14 %			
Anteil im Verkehrsbereich	5,5 %				
Reduktion des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz					
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-3,8 %	-20 %		-50 %	
Endenergieproduktivität	0,2 % pro Jahr (2008–2013)	2,1 % pro Jahr (2008–2050)			
Bruttostromverbrauch (gegenüber 2008)	-3,2 %	-10 %		-25 %	
Primärenergiebedarf (gegenüber 2008)	-5,5 %			in der Größenordnung von -80 %	
Wärmebedarf (gegenüber 2008)	+0,8 %	-20 %			
Endenergieverbrauch Verkehr (gegenüber 2005)	+1 %	-10 %		-40 %	

Quelle: BMWi Dezember 2014, S.11

Koalitionsvertrag 2013, S.57:

- Die rechtlichen und finanziellen Bedingungen für die umweltfreundliche Kraft-Wärme-Kopplung wollen wir so gestalten, dass der KWK-Anteil auf 25 Prozent bis 2020 ausgebaut wird. Auf Grundlage einer umgehend zu erstellenden Potenzialanalyse werden wir in 2014 auch die Rahmenbedingungen für KWK wie insbesondere das KWKG überprüfen und anpassen. Die EU-Energieeffizienz-Richtlinie setzen wir so in deutsches Recht um, dass die dort vorgesehenen Möglichkeiten zur Anerkennung der Vorteile von KWK- und Fernwärme bei Primärenergie und CO₂-Einsparung gegenüber anderen Heizsystemen besser zur Geltung kommen.

Energiewende auf gutem Weg?

Tabelle: Zielerreichung in der Referenzentwicklung bis 2020

Treibhausgasemissionen	2011	2012	2013	2020	2030	2040	2050
Treibhausgasemissionen (ggü. 1990)	-26,4 %	-24,7 %	-22,6 %	-40 %	-55%	-70%	-80% bis -95%
Referenzprognose				-36 %	-43%	-54%	-65%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				-35 %	-45%	-52%	-56%
Lineare Fortschreibung				-30 %	-	-	-
Erneuerbare Energien	2011	2012	2013	2020	2030	2040	2050
Anteil am Bruttostromverbrauch	20,4%	23,5%	25,3%	mind. 35%	mind. 50%	mind. 65%	mind. 80%
Referenzprognose				41%	52%	54%	64%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				37%	54%	61%	65%
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	11,5%	12,4%	12,0%	18%	30%	45%	60%
Referenzprognose				22%	29%	33%	39%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				18%	22%	26%	28%

Quelle: Expertenkommission
November 2014, S.Z-5 f.

Effizienz	2011	2012	2013	2020	2030	2040	2050
Primärenergieverbrauch (ggü. 2008)	-5,4%	-4,3%	-4,0%	-20%	-	-	-50%
Referenzprognose				-18%	-27%	-35%	-42%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				-10%	-	-	-29%
Lineare Fortschreibung				-9%	-	-	-
Energieproduktivität EEV p. a.	1,7% (2008-2011)	1,1% (2008-2012)	0,26% (2008-2013)	-	-	-	2,1% (2008-2050)
Referenzprognose				1,9% (2008-2020)	-	-	1,9% (2008-2050)
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				1,2%	1,4%	1,4%	1,4%
Lineare Fortschreibung				0,25%	-	-	-
Bruttostromverbrauch (ggü. 2008)	-1,8%	-1,9%	-3,3%	-10%	-	-	-25%
Referenzprognose				-7%	-10%	-12%	-10%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				-2%	-	-	0%
Lineare Fortschreibung				-7%	-	-	-
Verkehrsbereich	2011	2012	2013	2020	2030	2040	2050
Endenergieverbrauch (ggü. 2005)	-0,7%	-0,6%	+1%	-10%	-	-	-40%
Referenzprognose				-7%	-	-	-26%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				-9%	-	-	-29%
Lineare Fortschreibung				+2%	-	-	-

izes gGmbH
Institut für ZukunftsEnergieSysteme

Abb. 1 Umwelt- und Klimaschutz, Wertung H1 2014 und H2 2014

The chart displays the average weekly mobile phone usage in minutes for four groups. The 'Politik/Verbände/Meinungsführer' group consistently shows the highest usage, starting at approximately 121 minutes in Q2 2012 and ending at 116 minutes in Q4 2013. The 'Gesamt*' group starts at 100 minutes and ends at 92 minutes. The 'Netzbetreiber' and 'Energieverbraucher' groups show a general downward trend, with 'Netzbetreiber' starting at 97 minutes and ending at 86 minutes, and 'Energieverbraucher' starting at 95 minutes and ending at 85 minutes.

Zeitraum	Politik/Verbände/Meinungsführer	Gesamt*	Netzbetreiber	Energieverbraucher
2. Quartal 2012	121	100	97	95
3. Quartal 2012	115	102	91	94
4. Quartal 2012	118	102	87	94
1. Quartal 2013	109	94	92	91
2. Quartal 2013	109	93	92	91
3. Quartal 2013	115	93	93	92
4. Quartal 2013	116	92	86	85

Quelle: Initiative Erneuerbare Energiewende Jetzt! (9/2013)
Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (3/2013)
Verbraucherzentrale Bundesverband (8/2013)
Scholz & Friends, TNS Infratest (8/2013)

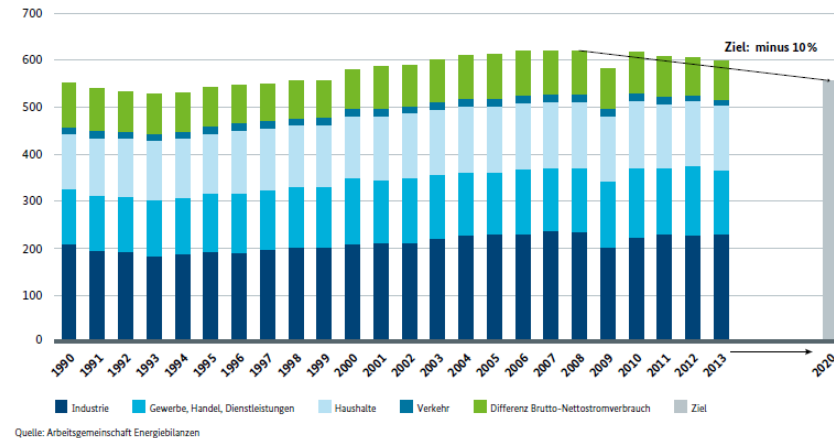
 Zustimmung  Indifferent  Ablehnung

Fehlende zu 100 %: Weiß nicht, keine Angabe

www.unendlich-viel-energie.de 

Stromverbrauchsprojektionen

Abbildung I.2.5: Entwicklung des Brutto- und Nettostromverbrauchs in TWh



Quelle: BMWi 2014

Tabelle 3.2.4.3-1: Strombilanz: Brutto- und Nettostromverbrauch, Stromaustausch und Nachfragedeckung, Referenzprognose/ Trendszenario, 2011 – 2050, in TWh

	Referenzprognose				Trendszenario	
	2011	2020	2025	2030	2040	2050
Bruttostromverbrauch	603	577	564	559	546	554
EEV Strom	521	500	495	490	485	487
Pumpstrom	8	7	6	1	1	9
Leitungsverluste	25	38	36	40	38	36
Verbrauch im Umwandlungsbereich	49	33	28	28	23	23
Kraftwerkseigenverbrauch	35	22	18	19	13	9
übrige Umwandlung	14	11	10	9	9	14
Exportsaldo	6	41	18	53	19	7
Bruttostromerzeugung	609	618	582	612	565	561

Quelle: AGEBA, c, Prognos/EWI/GWS 2014

Quelle: EW/Prognos/GWS 2014

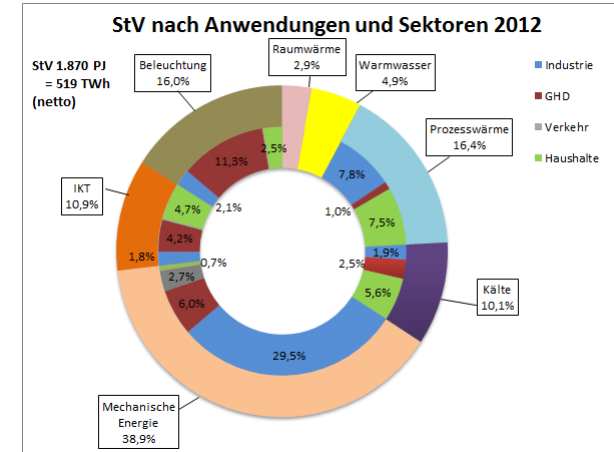
Tabelle 4: Nettostromverbrauch in den genehmigten Szenarien

	Referenz 2012	A 2024	B 2024	B 2034	C 2024
Nettostrombedarf (TWh)*	540,3	535,4	535,4	535,4	535,4
Jahreshöchstlast (GW)**	86,9	84,0	84,0	84,0	84,0

* inklusive der Summe der Netzverluste im Verteilungsnetz

** inklusive der Summe der Verlustleistung im Verteilungsnetz

Quelle: Netzentwicklungsplan 2014



Quelle: nach AGEBA 2013

Stromverbrauchsentwicklung im Zielkorridor?

Effizienz	2011	2012	2013	2020	2030	2040	2050
Bruttostromverbrauch (ggü. 2008)	-1,8%	-1,9%	-3,3%	-10%	-	-	-25%
Referenzprognose				-7%	-10%	-12%	-10%
Aktuelle-Maßnahmen-Szenario (2012)				-2%	-	-	0%
Lineare Fortschreibung				-7%	-	-	-

123. Ausgehend von einer Bewertung der empirischen Entwicklung wird beim Stromverbrauch ausdrücklich auf die bis 2020 zur Zielerreichung (minus 10 %) noch notwendige Minderung hingewiesen. Dabei wird jedoch nur die erforderliche Reduktionsrate gegenüber dem Zielbezugsjahr 2008 als Maßstab genommen. Von Interesse ist aber eher der Vergleich der bisher schon abgeschlossenen Entwicklung von 2008 bis 2013 und der künftig bis 2020 noch notwendigen Veränderungen gegenüber 2013. Zur Zielerreichung müsste der Stromverbrauch bis 2020 jedes Jahr um rund 1 % gesenkt werden – von 2008 bis 2013 waren es im Jahresdurchschnitt zwar schon 0,7 %. Bei gegebenem Wirtschaftswachstum (s.o.) und trendmäßiger Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Stromproduktivität wie von 2008 bis 2013 (1,1 % p.a.) würde sich bis 2020 jedoch eine „Lücke“ von etwa 33 TWh oder 5,7 % ergeben.

Quelle: Expertenkommission 2014

Die künftige Regenerativ- wirtschaft

Das strompolitische Zieldreieck der Bundesregierung

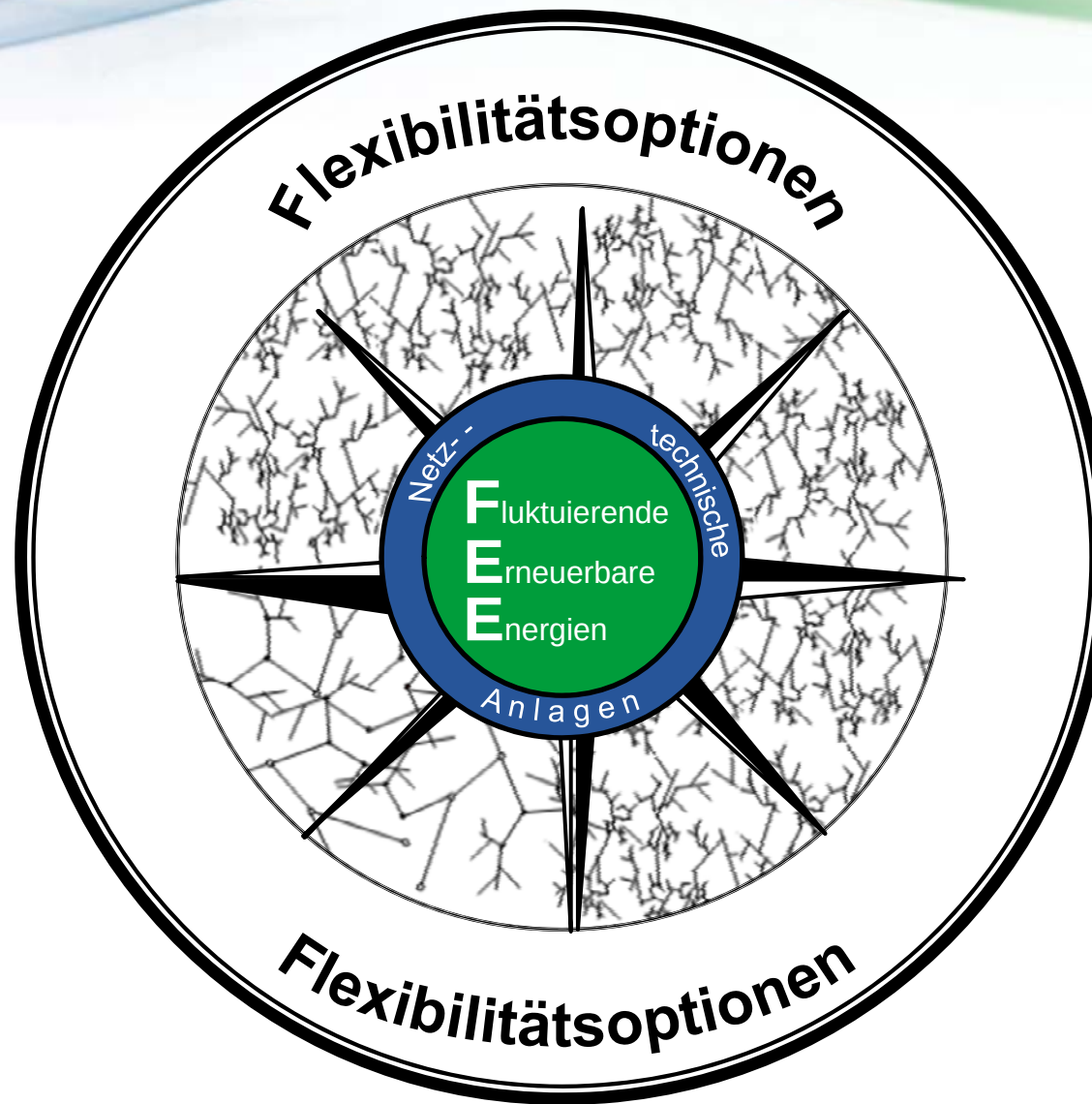
40-45% Erneuerbare bis 2025

Schnitt-
stelle
Bioener-
gie

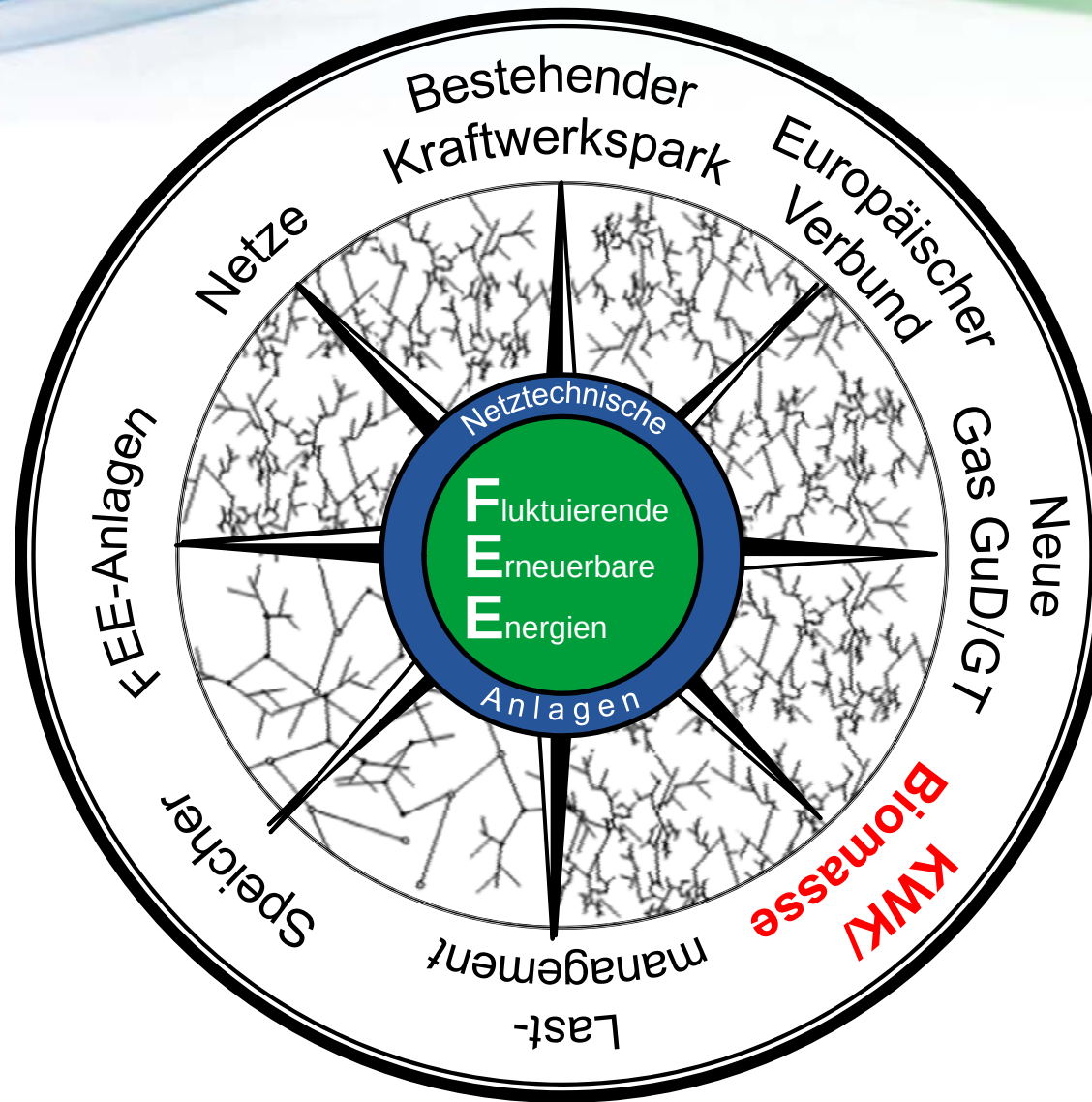
10% Reduktion bis
2020

25% KWK bis 2020

Das künftige Stromsystem



Das künftige Stromsystem



Quelle: IZES 2012

Die Flexibilitätsoptionen (FO) unter der Lupe

Netzausbau

- Unbestritten minimiert die (europäische) „Kupferplatte“ den Umfang der zusätzlichen Flexibilitätsoptionen
- Unbestritten ist auch, dass die Kupferplatte in absehbarer Zeit nicht kommen wird

→ Konsequenz: wir benötigen mehr FO als bislang unterstellt

Bestehender Kraftwerkspark

- Unbestritten sind die bestehenden Kohlekraftwerke deutlich flexibler geworden
- Unbestritten ist auch, dass sie dadurch schneller verschleißten
- Wohl unbestritten ist, dass es keine neuen Kohlekraftwerke in Deutschland mehr geben wird (auch keine Kohle-KWK)

→ Konsequenz: wir benötigen mehr Nicht-Kohle-FO als bislang unterstellt

Europäischer Verbund

- Unbestritten ist die ökonomische Sinnhaftigkeit grenzüberschreitenden Stromhandels
- Unbestritten ist der sukzessive Abbau von Überkapazitäten in sämtlichen benachbarten Ländern in den nächsten Jahren
- Unbestritten ist die politische Zurückhaltung, Versorgungssicherheit grenzüberschreitend abzusichern

→ Konsequenz: wir benötigen mehr nationale Nicht-Kohle-FO als bislang unterstellt

Lastmanagement

- Unbestritten ist die Existenz von Potenzialen insbesondere im Industrie- und Gewerbebereich
- Unbestritten ist die relativ kurze Zeitspanne ihrer Verfügbarkeit
- Unbestritten ist daher ihre eher geringe Rolle bei der Überbrückung längerer „Dunkelflauten“ im Winterhalbjahr

→ Konsequenz: wir benötigen mehr nationale Nicht-Kohle-FO auf der Angebotsseite als bislang unterstellt

Speicher

- Unbestritten ist die Notwendigkeit eines weiten Spektrums an Speichern in einer fortgeschrittenen Regenerativwirtschaft
- Unbestritten ist die mittelfristige Nicht-Verfügbarkeit kostengünstiger Speicher zur Überbrückung längerer Dunkelflauten im Winterhalbjahr

→ Konsequenz: wir benötigen mehr nationale Nicht-Kohle-FO auf der Erzeugungsseite als bislang unterstellt

Fluktuierende EE-Anlagen (Wind, PV)

- Unbestritten ist die Notwendigkeit, FEE-Anlagen mitunter abregeln zu müssen
- Unbestritten ist auch, dass dies ökonomisch und ökologisch gesehen nur die *ultima ratio* sein kann
- Unbestritten ist ohnehin, dass uns dies in Dunkelflauten nicht weiterhilft

→ Konsequenz: wir benötigen mehr nationale Nicht-Kohle-FO auf der fossilen/biogenen Erzeugungsseite als bislang unterstellt

Zwischenfazit zu Flexibilitätsoptionen

- Die Überbrückung längerer Dunkelflauten ist das Kernargument für die Notwendigkeit von Flexibilitätsoptionen
- Der bestehende kohlegeprägte Kraftwerkspark wird für diese Funktion mittelfristig immer weniger zur Verfügung stehen
- Die Versorgungssicherheit wird auch mittelfristig eher eine nationale Angelegenheit bleiben
- Ein Plan B ist notwendig, wenn der Ausbau der (europäischen) Kupferplatte ins Stocken gerät
- Lastmanagement und Speicher spielen mittelfristig als FO nur eine untergeordnete Rolle

- Wir sollten uns darauf einstellen, dass wir nach dem vollständigen Ausstieg aus der Atomenergie und dem Abbau der fossilen Überkapazitäten noch eine „komplette“ fossile/biogene Backup-Erzeugungsgeneration benötigen (>> 50 GW)
- Erdgas/Biogas ist der Brücken-Energieträger
- Demnach ist nur noch zu entscheiden, wo er am Besten eingesetzt wird:
 - in KWK-Anlagen oder
 - in Kond.-Anlagen (GuD, GT)

Vom Ziel her denken: die Wärmewelt

Vom Ziel her denken!

Gebäude: Die Standards werden allmählich soweit verschärft, dass Neubauten und Sanierungen bereits ab 2020 auf Passivhausstandard erfolgen und der Heizenergiebedarf bis 2050 auf nahezu Null absinkt (Durchschnitt 5 kWh/m²a). Der gesamte Gebäudepark muss bis 2050 auf diese Standards gebracht werden. Dies bedeutet (mindestens) eine Verdoppelung der Sanierungsrate. Es dürfen nur noch energetische Sanierungen auf hohem Standard durchgeführt werden, da ansonsten das Ziel nicht zu erreichen ist. Für die Erzeugung von Raumwärme werden keine fossilen Heizenergieträger mehr genutzt. In Ausnahmefällen wird Gas in hocheffizienten Anwendungen (Brennstoffzellen, KWK, Wärmepumpen mit Kühlungsfunktion) [Prognos 2009] eingesetzt.

Der Einsatz dezentraler Energieangebotstechnologien, die nicht von vornherein auf Basis erneuerbarer Energien betrieben werden (z.B. dezentrale Kraft-Wärme-Kopplung auf Erdgasbasis), kann mittel- und langfristig Lock in-Effekte der Dezentralität bewirken, die sich dann als hoch problematisch erweisen, wenn mittel- und langfristig die erforderlichen Mengen von Bio-Methan nicht in die Gasnetze eingespeist werden können (aus technisch-wirtschaftlichen Gründen oder wegen anders ausgerichteter Einsatzstrategien und -prioritäten für die knappe Ressource Bioenergie). Eine ähnliche Situation ergibt sich für die fortgesetzte Nutzung bestimmter Prozesstechnologien in der Industrie (Prozesswärmeerzeugung auf Basis Erdgas etc.).

Quelle: WWF 2009 - Vom Ziel her denken, S.168 u. 401

Vom Ziel her denken?

- Wenn die **Kernfusion** als Option zur Verfügung steht, passt die Windenergie nicht mehr in das System → Windenergieausbau bereits heute drosseln?
- Wenn **Power-to-gas** als Option zur Verfügung steht, brauchen wir keine Biogasnutzung mehr → Biogasgewinnung heute bereits drosseln?
- Wenn billige **Batteriespeicher** zur Verfügung stehen, brauchen wir die Übertragungsnetze nicht mehr so stark auszubauen → Netzausbau heute bereits drosseln?
- Wenn die meisten Häuser in Deutschland **Passivhäuser** sind, brauchen wir keine Wärmenetze mehr → KWK-Ausbau heute bereits drosseln?

Passivhäuser ante Portas?

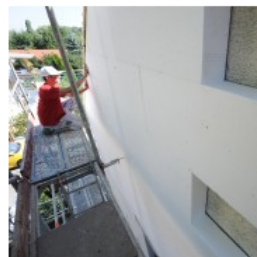


Die große Lüge von der Wärmedämmung

Wer Dämmplatten an seine Fassade klebt, spart Heizkosten – glauben viele. Doch die Rechnung geht nicht auf. Eine Studie zeigt: Die Kosten der Sanierung übersteigen die Einsparungen. Und zwar deutlich.

Forum: Wirtschaft

Klimapaket: Koalition stoppt Steuerbonus für Gebäudesanierung



picture alliance / dpa

Das Finanzamt sollte beim Energiesparen helfen, das hatten Bund und Länder im Dezember beschlossen. Doch nun hat die Koalition das milliardenschwere Klimapaket gestoppt.

Strom kommt sowieso ins Haus, nutz' das aus!“

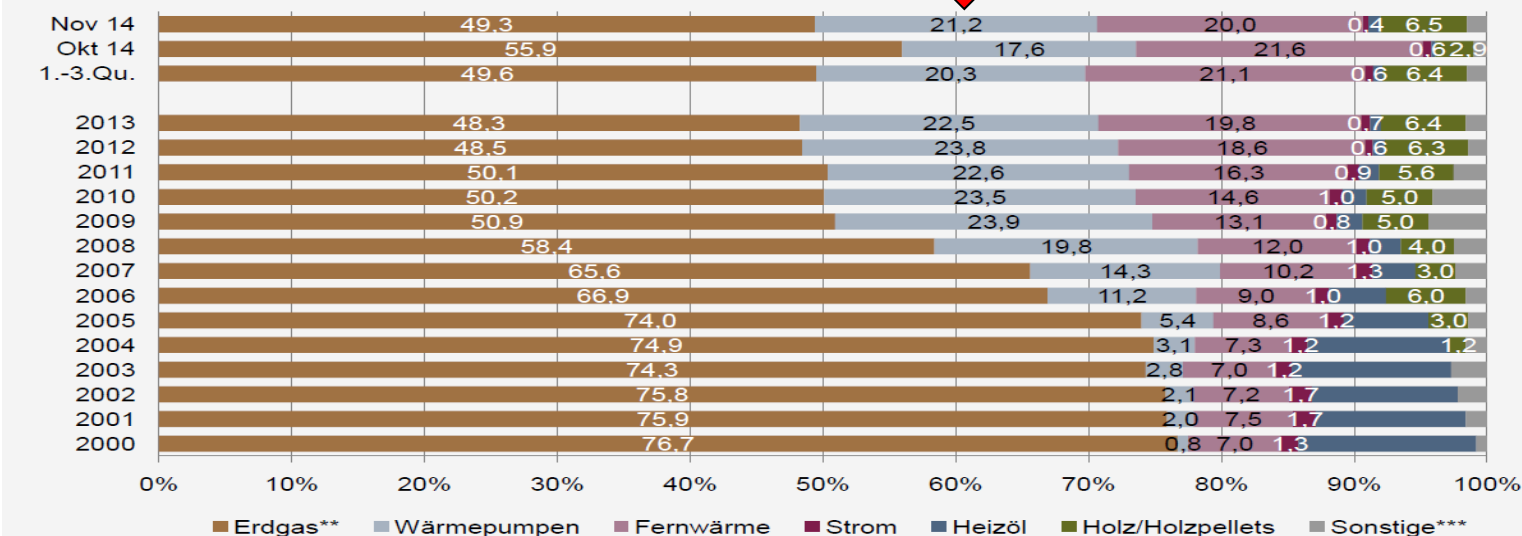
- > Ausbau von Objekt-KWK sollte keine sinnvollen Investitionen in EE-Wärme, Gebäudeeffizienz und Wärmepumpen verdrängen.

Thies Clausen, Agora, 12.11.2014

Beheizungssysteme im Neubau*

BDEW
Energie. Wasser. Leben.

Anteile der Energieträger



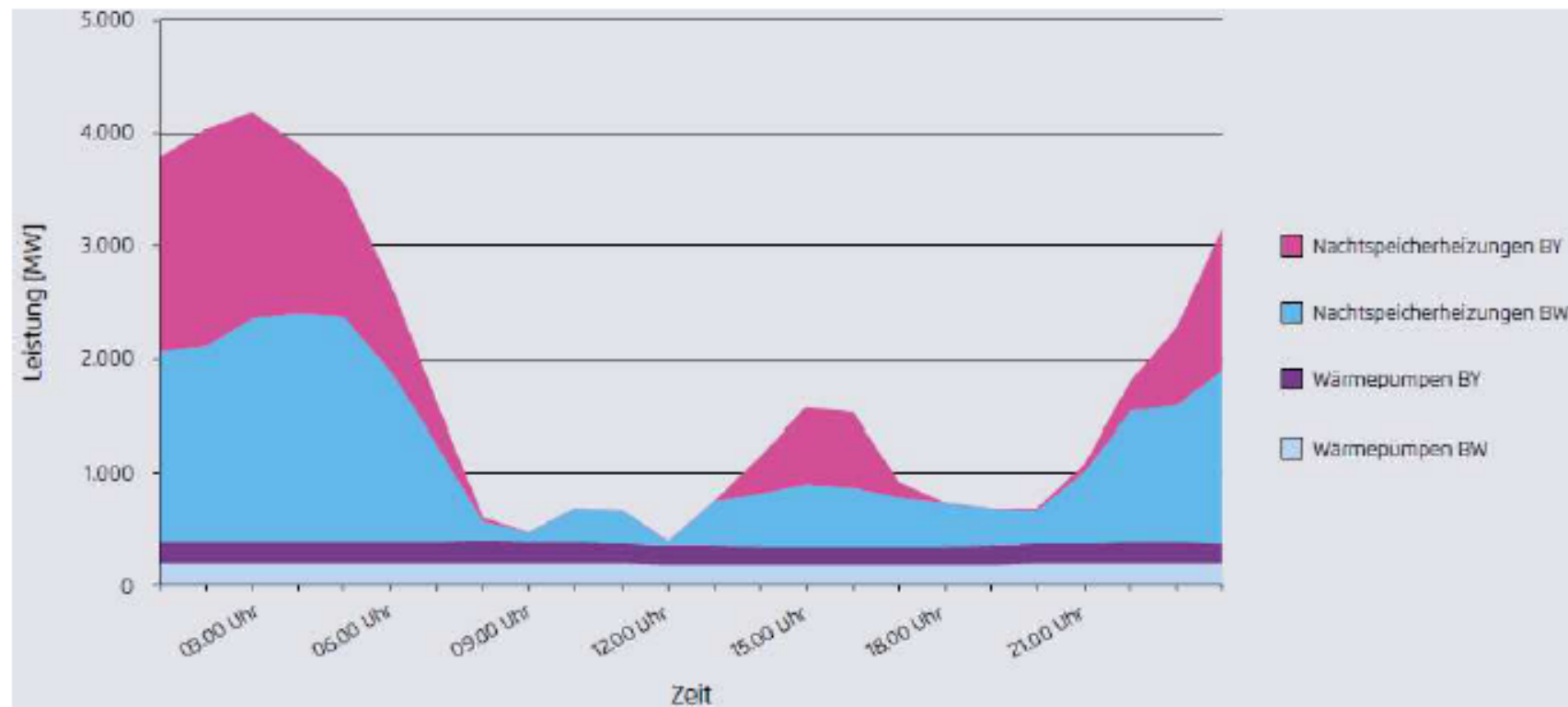
Quelle: Statistische Landesämter,
BDEW, Stand 01/2015, vorläufig

* zum Bau genehmigte neue Wohneinheiten; primäre Heizenergie
** einschließlich Bioerdgas
*** bis 2003 einschließlich Holz/Holzpellets

Quelle: BDEW 2015

Strom kommt sowieso ins Haus, nutz' das aus?“

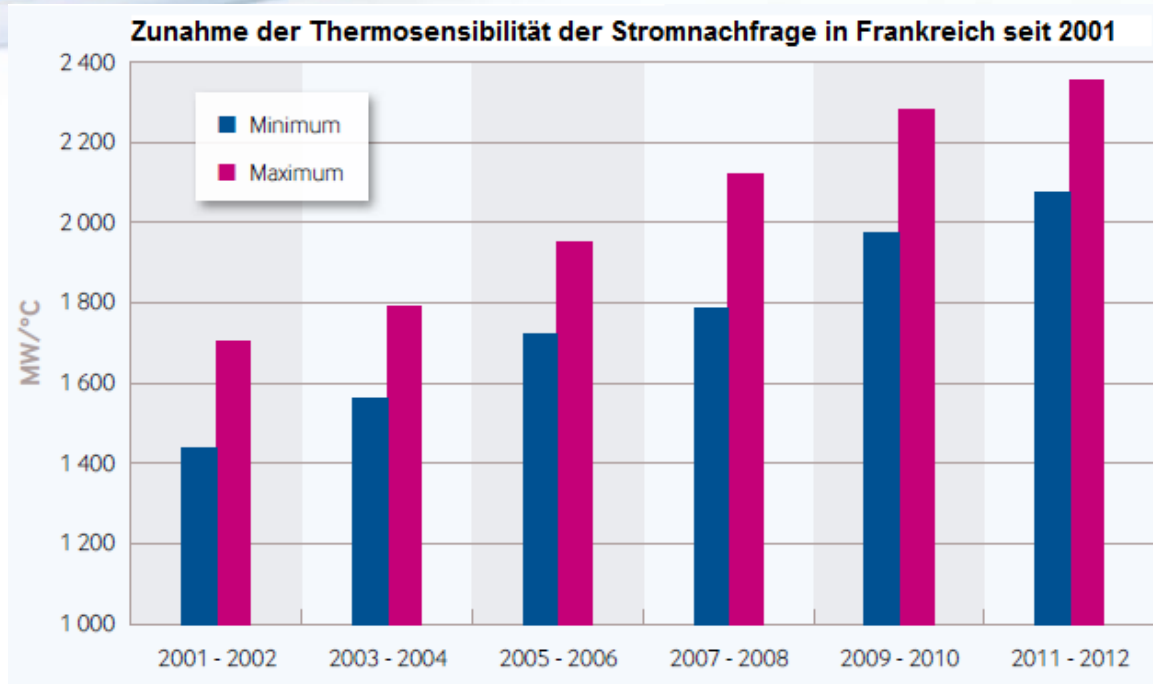
Abbildung 12: Lastgang bei 0°C für Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen in Bayern und Baden-Württemberg



Quelle: Agora 2014

Quelle: Klobasa et al 2013

„Thermosensibilität“ in Frankreich



Quelle: RTE 2012, S32ff.

- Der französische Übertragungsnetzbetreiber RTE konstatiert seit Jahren eine steigende Stromnachfrage bei sinkenden Temperaturen.
- Dieser Wert steigt aktuell jährlich um rund 70 MW / Δ K – trotz stagnierender Installationszahlen von Stromdirektheizungen, jedoch bei einer zunehmenden Zahl v.a. von Luftwärmepumpen.

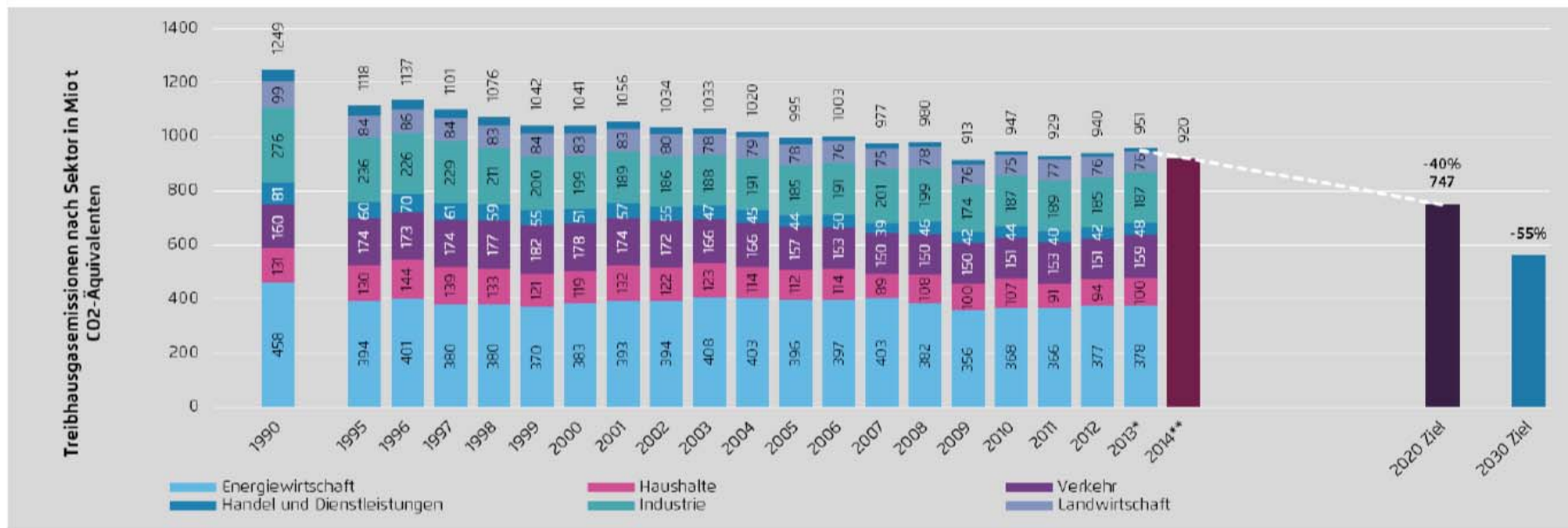
Zwischenfazit zur Wärmewelt

- Jedes Passivhaus-Szenario muss einen Plan B in der Schublade haben
- Vorsicht bei der weiteren ungebremsen Verbreitung elektrischer Wärmepumpen → eine sorgfältige Analyse der Rückwirkungen auf die Strombereitstellung steht bislang aus!
- Jedes Wärme-Szenario, das in den nächsten Jahrzehnten die KWK abschreibt, bleibt lückenhaft

Gaskraftwerke! Mit oder ohne KWK?

Die Klimaschutzlücke 2020 und 2030

Treibhausgasemissionen nach Sektor in Mio. t CO₂-Äquivalenten sowie Ziele der Bundesregierung für 2020 und 2030



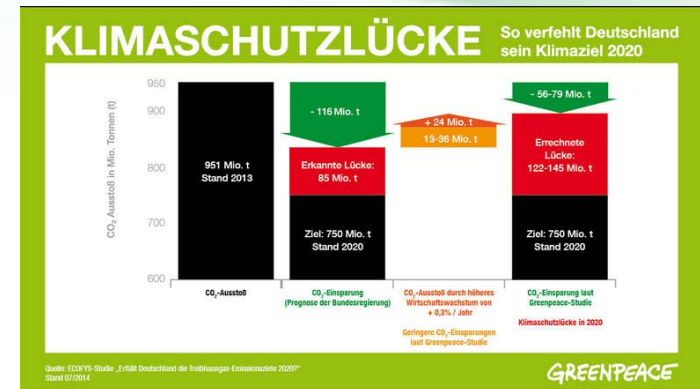
UBA 2014, eigene Berechnungen, *vorläufig, **eigene Schätzung

Lücke bis 2020: 173 Mio. t CO_{2eq}
Lücke bis 2030: 360 Mio. t CO_{2eq}

Quelle: Agora 2015

Die Klimaschutz-Stromlücke 2020

CO ₂ -Äquivalent	2012	2020
Energiewirtschaft	377	270
Stromerzeugung	317	227
Delta Strom		90
bisherige Maßnahmen		35-68
zusätzliche Maßnahmen		22-55



- **Selektive Handlungsansätze für den Stromsektor, v.a.**
 - Implikationen des 40%-Ziels für Braun- und Steinkohleverstromung:
ca. 50% der CO₂-Emission von Kohlenkraftwerken, die 2020 über 35 Jahre alt sind, müssten verdrängt werden
 - d.h. 35±X TWh Produktion von alten Braunkohlenkraftwerken
(Jahresnutzung 7.600 h/a, spez. Emissionen 1.200 g CO₂/kWh)
 - d.h. 30±X TWh Produktion von alten Steinkohlenkraftwerken
(Jahresnutzung 4.700 h/a, spez. Emissionen 950 g CO₂/kWh)

Matthes, Öko-Institut, 21.10.2014

Erdgas-Stromerzeugung und Klimaschutz

*Tabelle 3 Gesamte Treibhausgas-Emissionen von Stromerzeugungsoptionen
(inkl. vorgelagerter Prozesse und Stoffeinsatz zur Anlagenherstellung)*

Strom aus:	Emissionen in g/kWh _{el}	
	CO ₂ -Äquivalente	nur CO ₂
AKW (Uran nach Import-mix)	32	31
AKW (Uran nur aus Russland)	65	61
Import-Steinkohle-Kraftwerk	949	897
Import-Steinkohle-Heizkraftwerk	622	508
Braunkohle-Kraftwerk	1.153	1.142
Braunkohle-Heizkraftwerk	729	703
Erdgas-GuD-Kraftwerk	428	398
Erdgas-GuD-Heizkraftwerk	148	116
Erdgas-Blockheizkraftwerk	49	5
Biogas-Blockheizkraftwerk	-409	-414

Quelle: Öko-Institut 2007

Langfristige Rolle der KWK im Gesamtsystem

Historisch betrachtet war die Nutzung der KWK-Technik zumeist durch die unzureichende Ausnutzung bestehender Wärmesenken begrenzt. Diese Beschränkung auf der Wärmeseite wird langfristig in Zukunft durch die wachsenden Anteile der fluktuierenden erneuerbaren Energieträger auf der Stromseite ergänzt. Mit der technischen Flexibilität leisten die KWK-Anlagen auch langfristig einen volkswirtschaftlich sinnvollen Beitrag zur effizienten und ressourcenschonenden Versorgung mit Strom und Wärme. Durch die Nutzung zusätzlicher Flexibilitätsoptionen im Stromsystem wie dem grenzüberschreitenden Stromhandel oder die Nutzung von Power-to-Heat-Anwendungen kann das bisher noch nicht genutzte Potenzial der KWK-Technik weiter ausgebaut werden. Das bisherige Zielsystem zur Förderung der KWK-Anlagen erweist sich aufgrund der Verschiebungen im Stromsystem als wenig passend. Eine Umstellung der Zielgröße auf die KWK-kompatible Stromerzeugung erscheint vor dem Hintergrund der wachsenden Anteile fluktuierender Stromerzeugung sinnvoll.

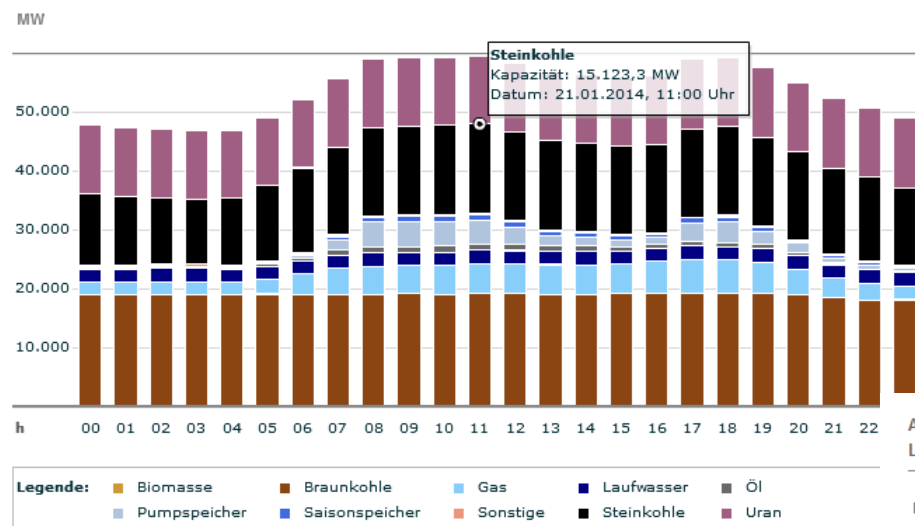
CO₂-Einsparungen durch KWK

Darüber hinaus trägt die KWK auch weiterhin deutlich zur CO₂-Einsparung bei. Selbst wenn langfristig im deutschen Strommarkt nur noch Gaskraftwerke im Strommix verdrängt werden besteht weiterhin gegenüber der ungekoppelten Erzeugung ein erheblicher Vorteil in der CO₂-Bilanz.

Quelle: Prognos u.a. 2014

Im übrigen: es gibt auch noch Raum für fossil-nukleare Grundlastverdrängung

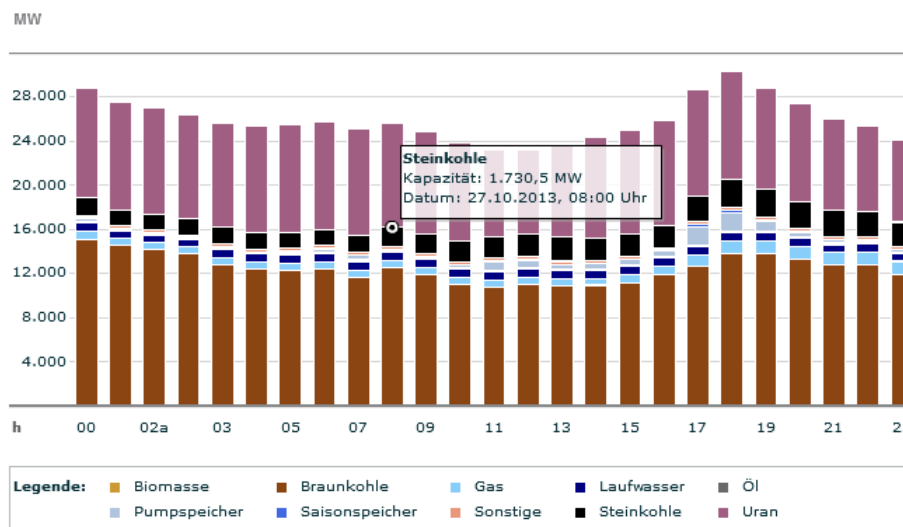
Angezeigter Tag: 21.01.2014
Letzte Aktualisierung: 22.01.2014, 16:32:19 Uhr



**21.01.2014 – rund 2,5
GW Wind und PV**

**27.10.2013 – rund
30 GW Wind und PV**

Angezeigter Tag: 27.10.2013
Letzte Aktualisierung: 29.10.2013, 16:31:32 Uhr



Zwischenfazit zu Gaskraftwerken

- Es gilt, in den nächsten Jahren sukzessive die Kohleverstromung durch Gasverstromung zu verdrängen, wenn die Klimaschutzziele erreicht werden sollen
- Optimalerweise sollte dies durch Gas-KWK-Anlagen geschehen
- Der Wärmemarkt erlaubt in den nächsten Jahrzehnten noch einen deutlichen Ausbau der KWK
- Nicht jede KWK-Anlage muss unter Klimaschutzgesichtspunkten stromorientiert betrieben werden; es gibt noch ein erhebliches Verdrängungspotenzial fossil-nuklearer Stromerzeugung

KWK – optimale Ergänzung oder Auslaufmodell?

Kraft-Wärme-Kopplung in der Regenerativwirtschaft – optimale Ergänzung oder Auslaufmodell?

KWK

- als Gas-KWK
- flexibel
- dezentral
- vernetzt
- tendenziell strom-/marktorientiert

ist systemisch gesehen eine optimale Ergänzung der fluktuierenden erneuerbaren Energien, solange wir nicht in die Zielgerade zum 100% EE-System einbiegen

Ökonomisch ist sie ein Auslaufmodell, wenn auch mittelfristig die Kohlekraftwerke im System verbleiben sollen

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES)

Altenkesslerstr. 17, Gebäude A1

66115 Saarbrücken

Tel. 0681 – 9762 840

Fax 0681 – 9762 850

email: leprich@izes.de

Homepage www.izes.de

Die IZES gGmbH

