



MIT Halle-Saalekreis

**„Energie-Investitionen in die Zukunft
der Schlüssel für den Mittelstand“**

Halle, HEP Einkaufszentrum, 26. Februar 2020

Die deutsche Energiewende – Plan, Realität und Lösungen

EnergieVernunft Mitteldeutschland e.V. (EVM)

- Gegründet im Frühjahr 2019
- Gemeinnütziger Verein
- 65 Mitglieder (nicht nur aus Mitteldeutschland)
- Setzt sich ein für:
 - eine vernünftige Energiepolitik, die auf wissenschaftlich-techn. und ökon. Sachverstand beruht,
 - eine sichere, kostengünstige und umweltverträgliche Energieerzeugung,
 - Technologieoffenheit
- EVM will über ökon., techn. und ökologische Zusammenhänge der Energieerzeugung und -Versorgung informieren
 - mit Veranstaltungen, Informationsdienst,....)
- Zielgruppen: Bürger, Politik, Medien

www.energievernunft-mitteldeutschland.de

Der Energiewende – wie ist der Plan ?

Bundesregierung (aktuelle web-Seiten BR, BMWi, BMU,):

„Die Energiewende ist zentral für eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft. Dazu wird Deutschlands Energieversorgung grundlegend umgestellt: Weg von nuklearen und fossilen Brennstoffen, hin zu erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz.“

Bis 2022: Ausstieg aus der Atomenergie

Bis 2038: Ausstieg aus der Kohleverstromung (Kohleausstiegsgesetz, Strukturstärkungsgesetz, 40 Mrd.)

Bis 2030: 65 % erneuerbare Energien am Stromverbrauch (Ist 2019: 40%), vor allem Wind, Solar

Bis 2050: 80 % der Energie aus Erneuerbaren

Idee einiger: bis 2050 Komplettumstieg der gesamten Energieversorgung auf EE

Bis 2050: 50 % weniger Primärenergieverbrauch gegenüber 2008

Klimaschutzprogramm/Klimaschutzgesetz: u.a. CO₂-Bepreisung für Brennstoffe (Verkehr, Wärme)

Umbau der Mobilität: E-Mobilität

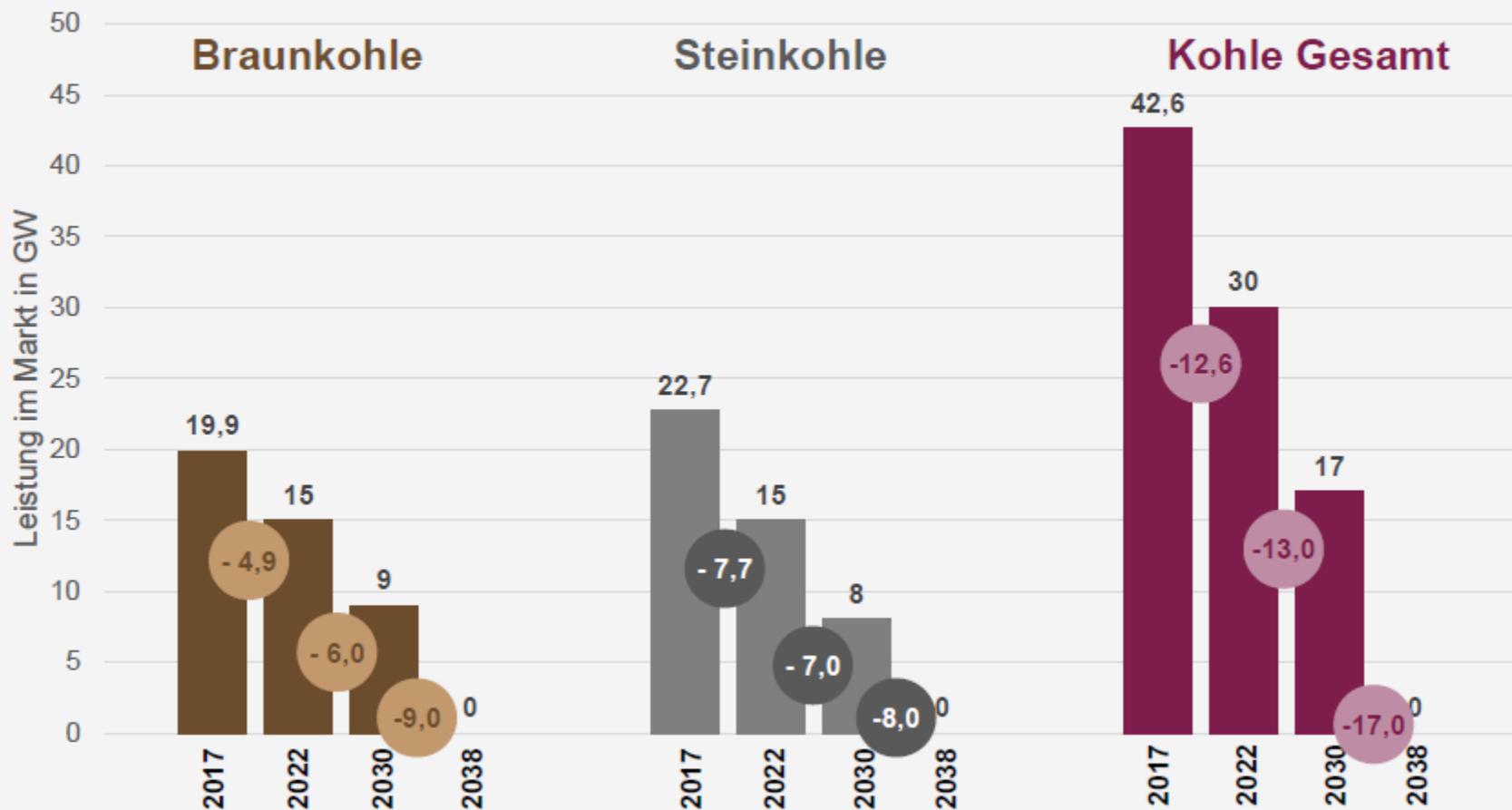
Warum? – Reduzierung der Treibhausgasemissionen, insbesondere CO₂

EU bis 2030: 40 % weniger Treibhausgasemissionen gegenüber 1990

D bis 2030: 55 % (Plan 2020: 40%, Ist 2019: 35%)

...und bis 2050: 80 – 95% !!!

Ergebnis der KWSB: Reduktion der Kohleverstromung (Überblick)



Quelle: BDEW auf Basis des Abschlussberichts der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ S. 29 und S. 70-75

Kohleausstieg - Plan

Ausstieg aus der Kohleverstromung bis 2038

Kohleausstiegsgesetz - genauer Abschaltplan

Strukturstärkungsgesetz - zur Abfederung / Strukturwandel

- 40 Milliarden (14 Mrd. Länder, 26 Mrd. Bund)
- Von 14 Mrd. Länder: 12% für LSA = 1,68 Mrd. (bis 2038)
- Für LSA für die nächsten 18 Jahre jeweils 93 Mio./Jahr
(nicht für Unternehmensförderung möglich !)

Stilllegungspfad Braunkohle¹

15.01.2020

Betreiber	Blockname	Revier	Inbetrieb- nahmehjahr	MW- Blockklasse	Stilllegungsdatum	Zielerreichung KWSB ist gesichert
kurze Frist						
RWE	Nord-Süd-Bahn (NSB)	Rheinland	1959-1976	300	31.12.2020	15,0 GW zum 31.12.2022 unter Abzug <u>geplanter</u> de minimis
RWE	NSB	Rheinland		300	31.12.2021	
RWE	NSB	Rheinland		300	31.12.2021	
RWE	NSB oder Weisweiler	Rheinland		300	31.12.2021	
RWE	NSB oder Weisweiler	Rheinland		300	01.04.2022	
RWE	Brikettierung	Rheinland		120	31.12.2022	
RWE	NSB	Rheinland		600	31.12.2022	
RWE	NSB	Rheinland		600	31.12.2022	
bis 2030						
RWE	Weisweiler F	Rheinland	1967	300	01.01.2025	8,8 GW zum 31.12.2030 unter Abzug <u>aller</u> de minimis
LEAG (EPH)	Jänschwalde A	Lausitz (BB)	1981	500	31.12.2025 (Sicherheitsbereitschaft)	
LEAG (EPH)	Jänschwalde B	Lausitz (BB)	1982	500	31.12.2027 (Sicherheitsbereitschaft)	
RWE	Weisweiler G	Rheinland	1974	600	01.04.2028	
LEAG (EPH)	Jänschwalde C	Lausitz (BB)	1984	500	31.12.2028	
LEAG (EPH)	Jänschwalde D	Lausitz (BB)	1985	500	31.12.2028	
RWE	Weisweiler H	Rheinland	1975	600	01.04.2029	
LEAG (EPH)	Boxberg N	Lausitz (SN)	1979	500	31.12.2029	
LEAG (EPH)	Boxberg P	Lausitz (SN)	1980	500	31.12.2029	
RWE	Niederaußem G	Rheinland	1974	600	31.12.2029	
RWE	Niederaußem H	Rheinland	1974	600	31.12.2029 (Sicherheitsbereitschaft)	
nach 2030						
Uniper / EPH	Schkopau A	Mitteldeutschland (ST)	1996	450	31.12.2034	0 GW zum 31.12.2038
Uniper / EPH	Schkopau B	Mitteldeutschland (ST)	1996	450	31.12.2034	
LEAG (EPH)	Lippendorf R	Mitteldeutschland (SN)	2000	875	31.12.2035	
EnBW	Lippendorf S	Mitteldeutschland (SN)	1999	875	31.12.2035	
RWE	Niederaußem K	Rheinland	2002	1000	31.12.2038	
RWE	Neurath F	Rheinland	2012	1000	31.12.2038	
RWE	Neurath G	Rheinland	2012	1000	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe A	Lausitz (BB/SN)	1998	750	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Schwarze Pumpe B	Lausitz (BB/SN)	1998	750	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Boxberg R	Lausitz (SN)	2012	640	31.12.2038	
LEAG (EPH)	Boxberg Q	Lausitz (SN)	2000	860	31.12.2038	

Im Hinblick auf die nach 2030 vorgesehenen Stilllegungen wird bei den Revisionszeitpunkten 2026 und 2029 geprüft, die Stilllegungen jeweils um 3 Jahre vorgezogen und damit das Abschlussdatum 2035 erreicht werden kann.

Die deutsche Energiewende – wie sieht die Realität aus ?

CO₂-Reduktion und Versorgungssicherheit

Braunkohlenausstieg in Deutschland – Ein Beitrag zur Rettung des Weltklimas?

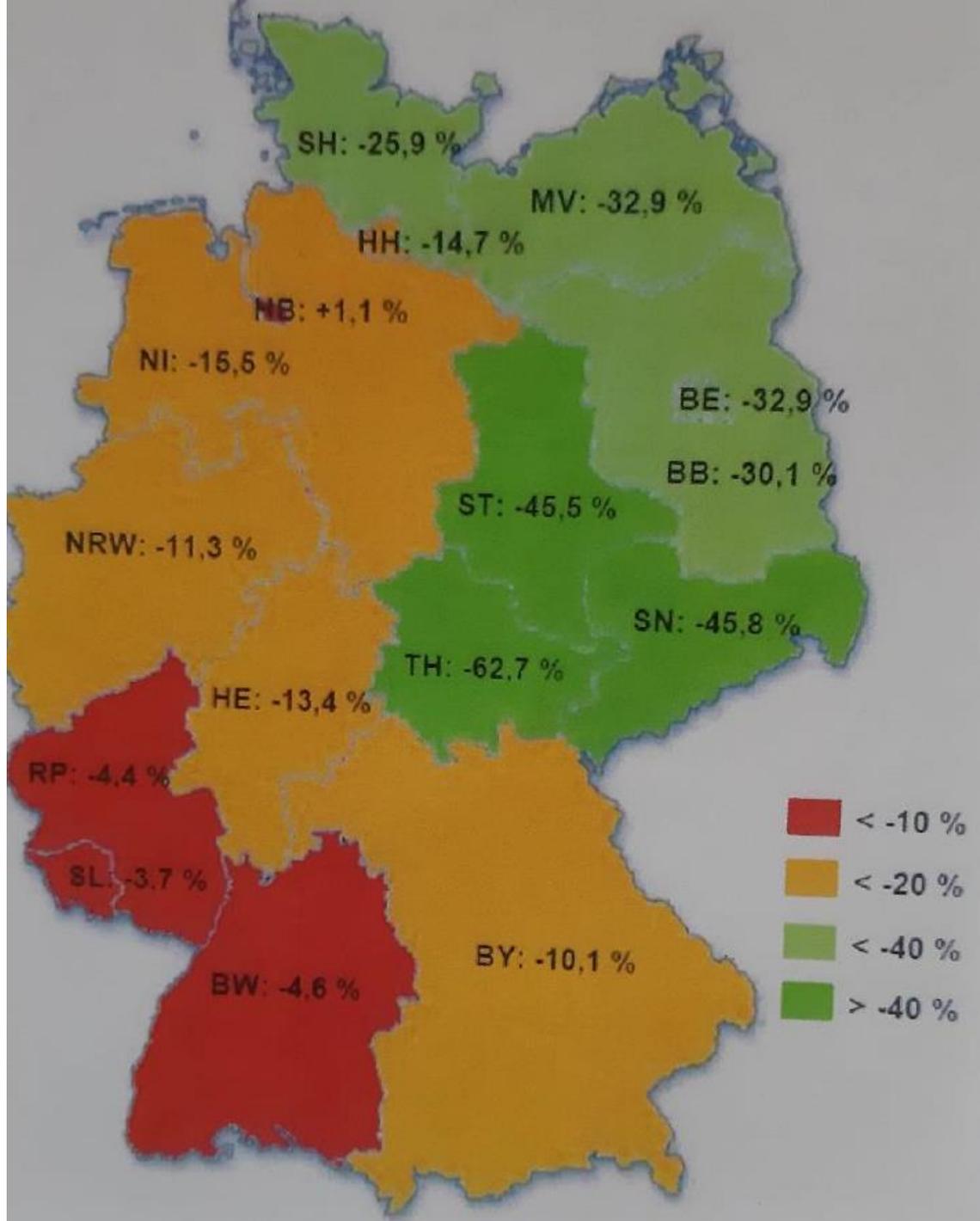


Treibhausgas-Reduktion in den Bundesländern gegenüber 1990

Nationale Ziele:
bis 2020: 40 %
bis 2030: 55 %
bis 2050: 80 - 95 %

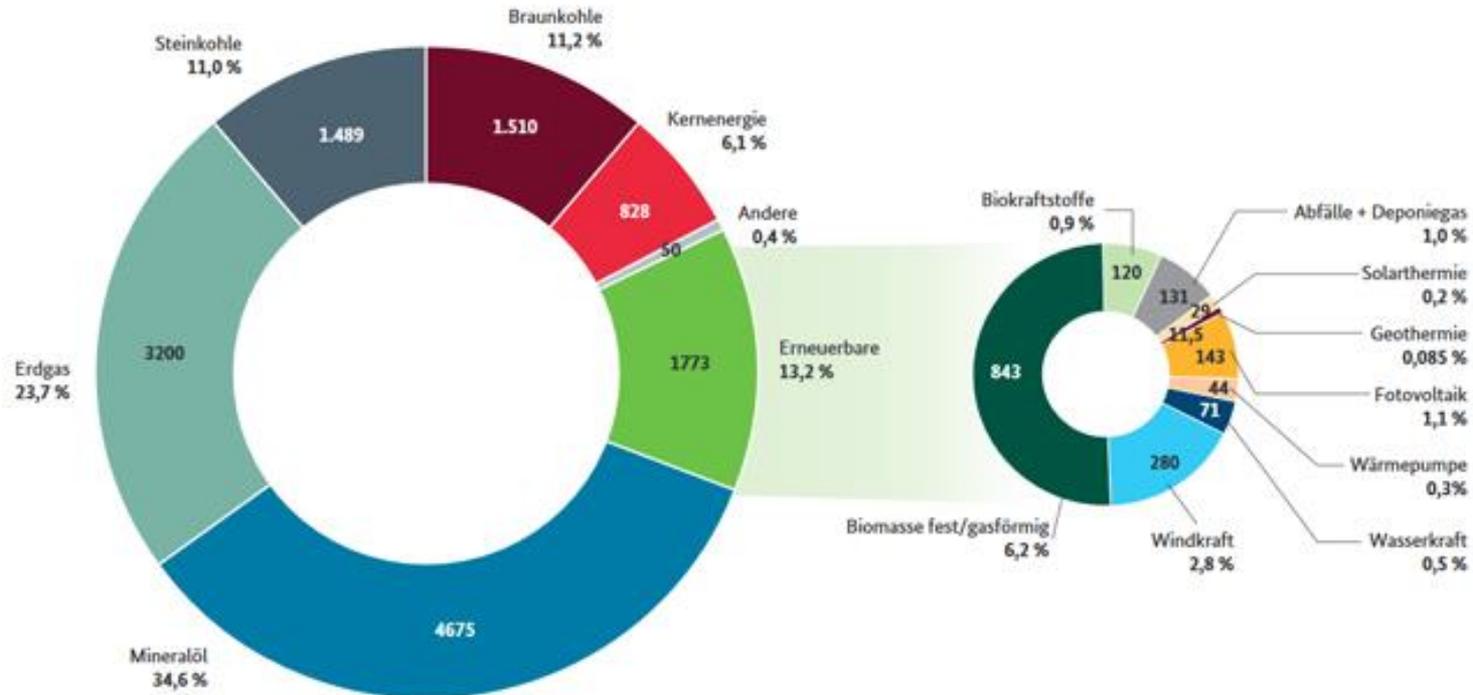
Erreichte Ziele:
2013: 21% erreicht
2015: 25% erreicht
2017: 27% erreicht
2019: 35 % erreicht

Ziel in Ostdeutschland lange erreicht, enormer Nachholbedarf in Süd- und Südwestdeutschland



Primärenergieverbrauch (Strom, Mobilität, Wärme)

3. Primärenergieverbrauch in Deutschland 2017 (13.525 PJ*)



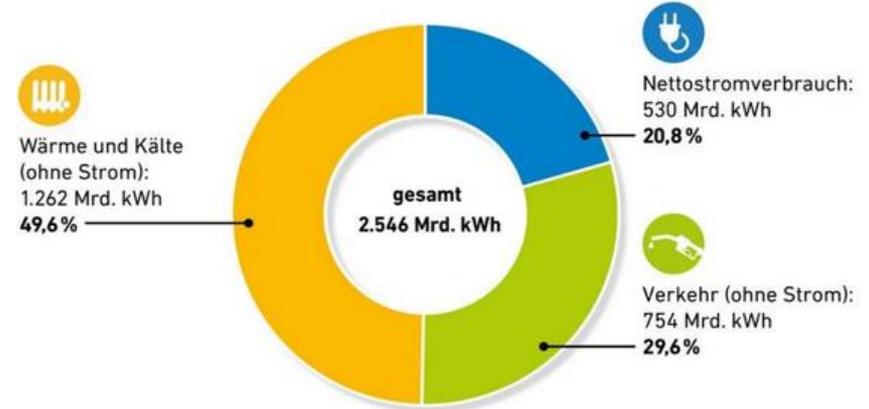
* Vorläufig

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

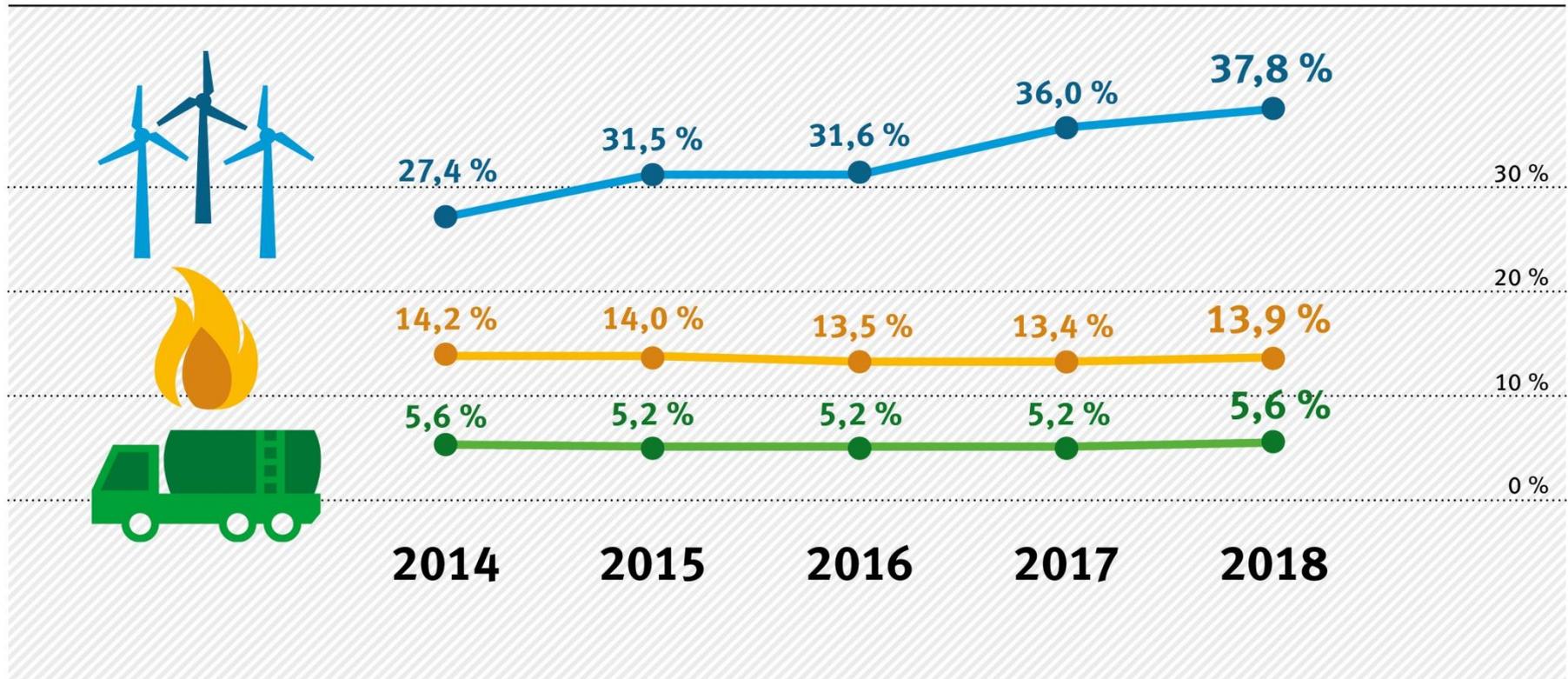
Windkraft: ca. 3% des Primärenergiebedarfs

Solar: ca. 1,5 % des Primärenergiebedarfs

Anteil erneuerbarer **Energie** bei Strom, Wärme, Verkehr in Deutschland nach Umwelt-Bundesamt



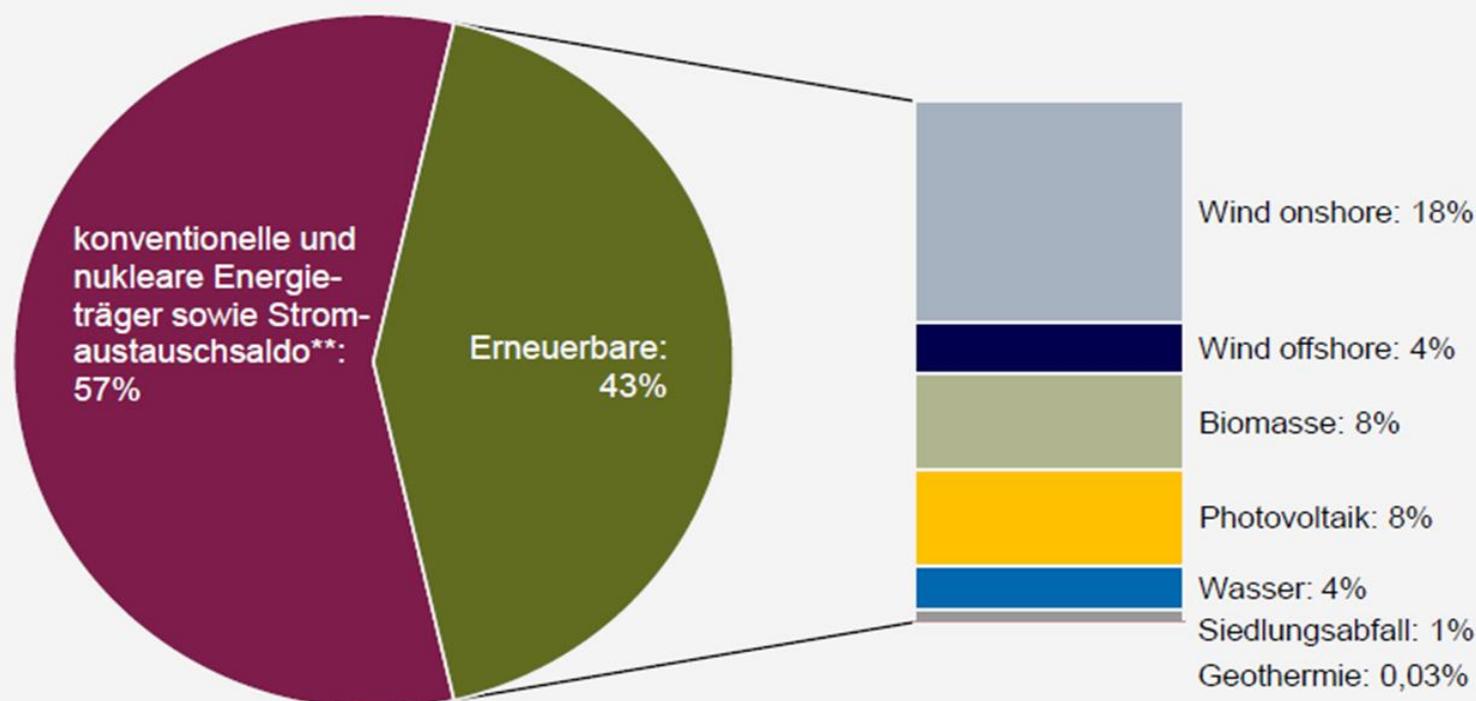
Anteil erneuerbarer Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr



Quelle: Umweltbundesamt auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)

Beitrag der Erneuerbaren Energien zur Deckung des Stromverbrauchs in Deutschland

Bruttoinlandsstromverbrauch 2019: 570 Mrd. kWh*

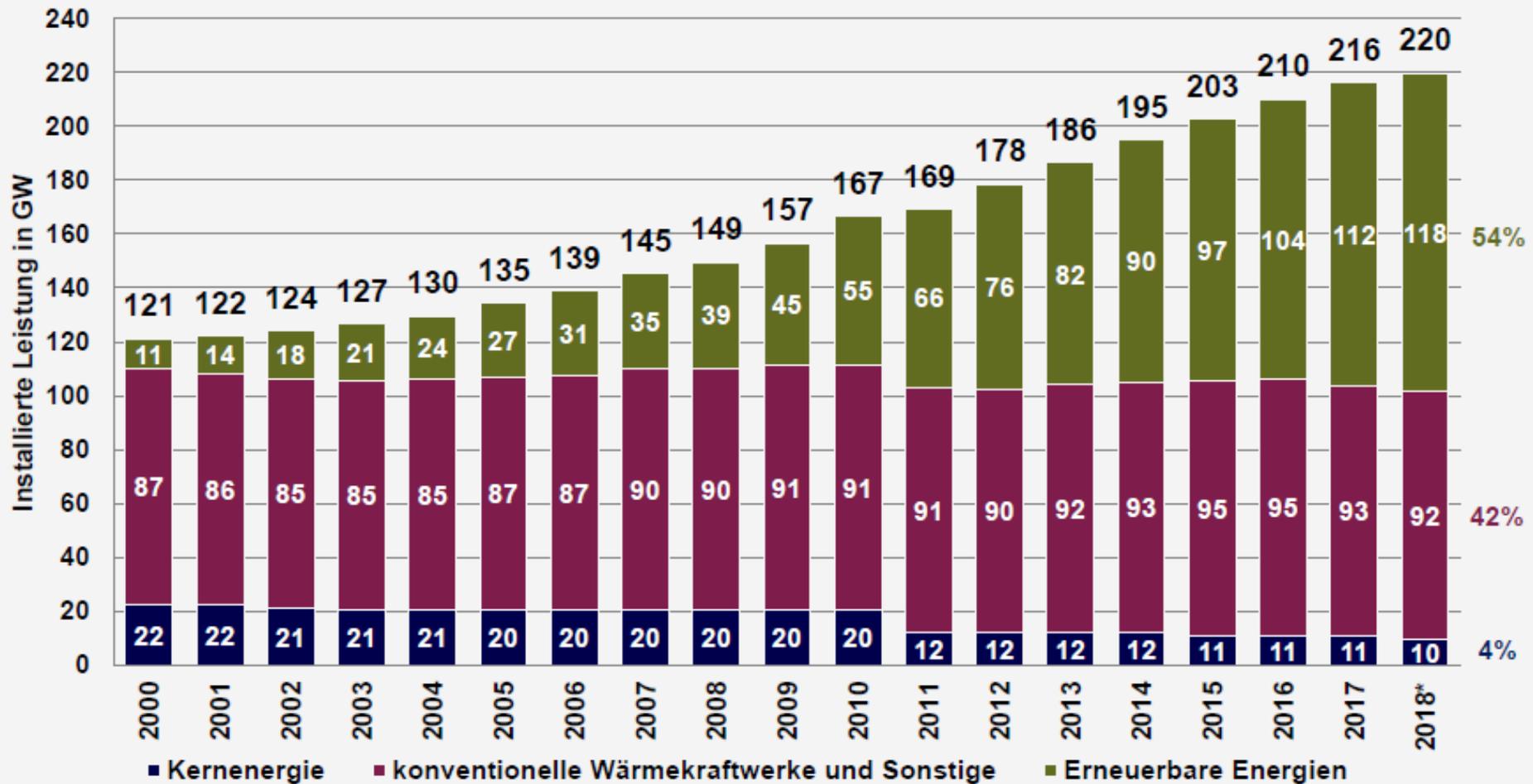


Quellen: AG Energiebilanzen, ZSW, BDEW;
Stand: 12/2019

* vorläufig
** abzgl. Stromaustauschüberschuss

Installierte Leistung der Stromerzeugungsanlagen seit 2000

Installierte Leistung in GW



Quelle: BDEW, Stand 03/2019

*vorläufig

Installierte Leistung 2018:

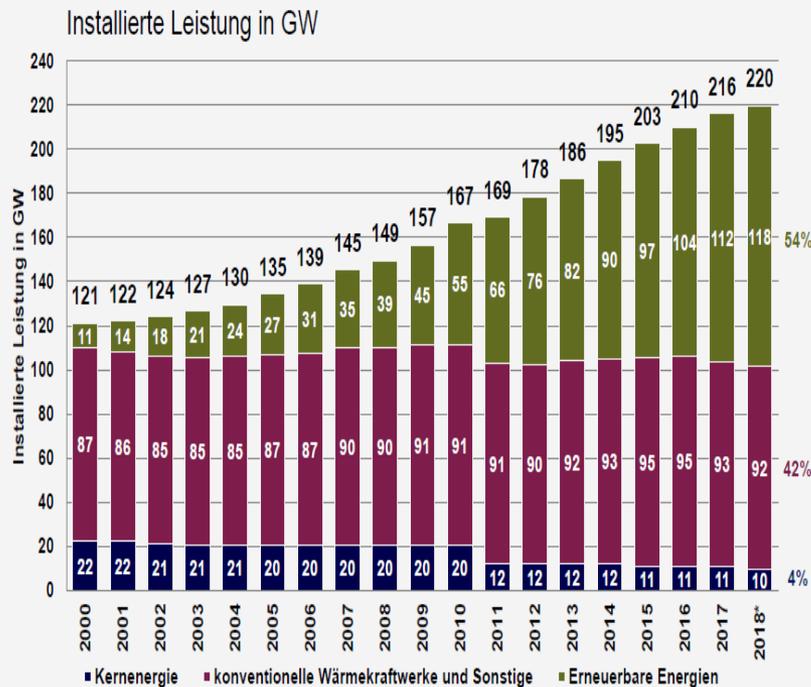
Kern/Konventionell: 46%
Erneuerbar: 54 %

Tatsächliche Leistung 2018:

Kern/Konventionell: 65 %
Erneuerbar: 35 %

Ursache: unterschiedliche Volllaststunden (8760 h/Jahr)
z. B. Braunkohle 80%, Wind: 20%, Solar 10%

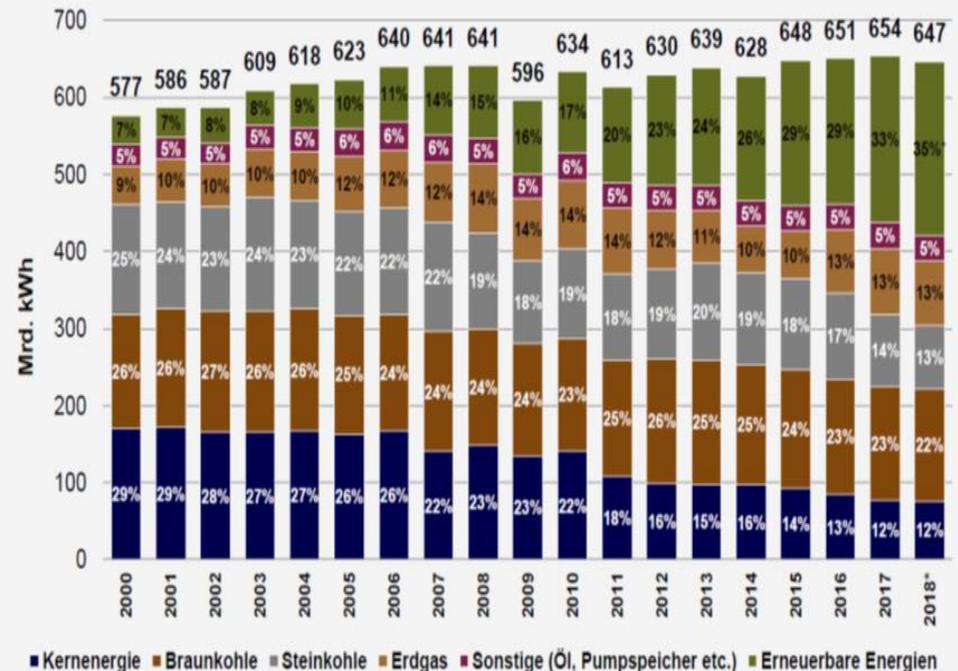
Installierte Leistung der Stromerzeugungsanlagen seit 2000



Quelle: BDEW, Stand 03/2019

*vorläufig

Bruttostromerzeugung seit 2000

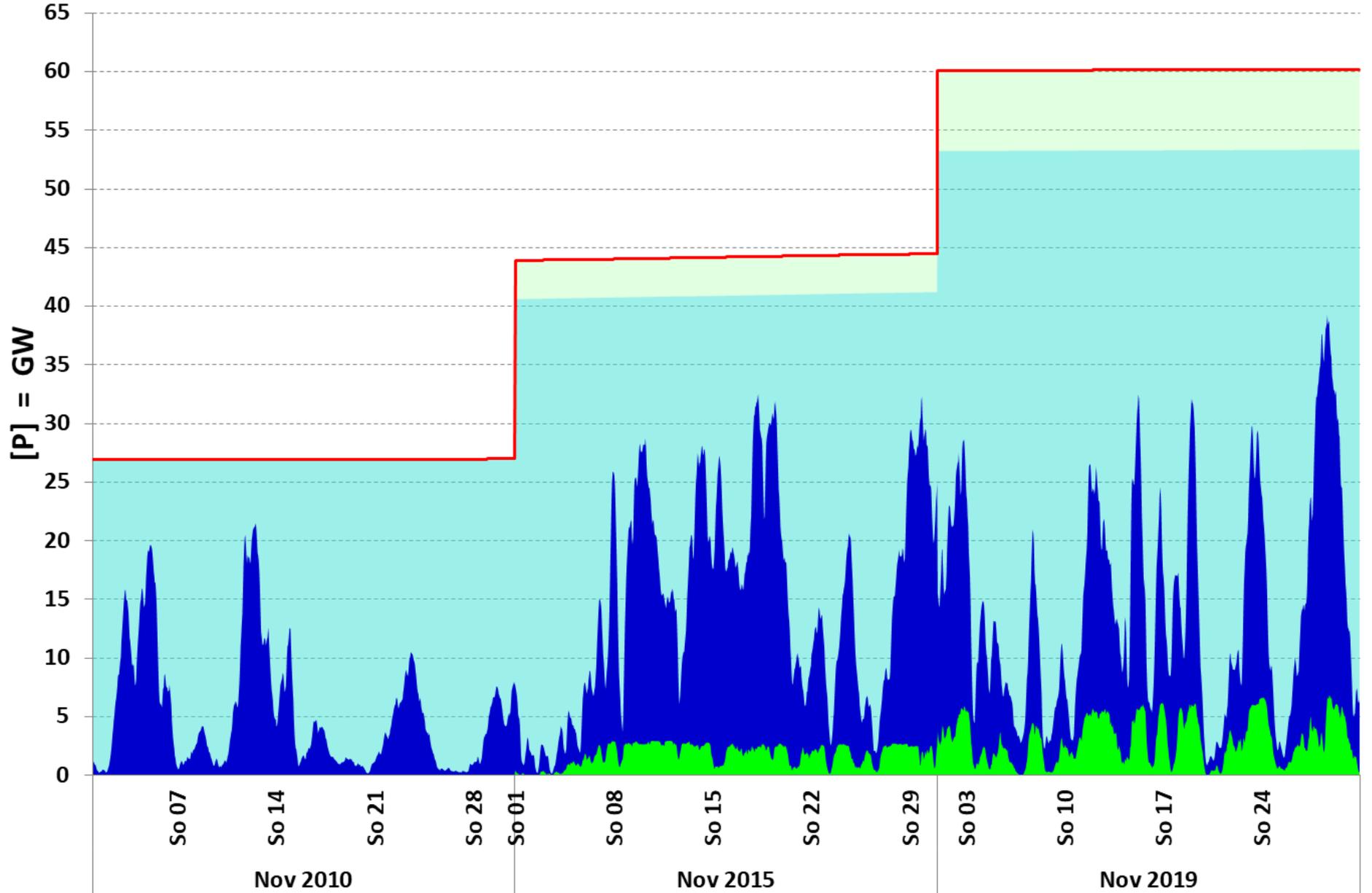


Quelle: BDEW, Stand: 03/2019

* entspricht 38% bezogen auf den Stromverbrauch

**vorläufig

Leistung Offshore Leistung Onshore Onshore + Offshore Offshore — installierte Leistung Wind



Netzbetreiber

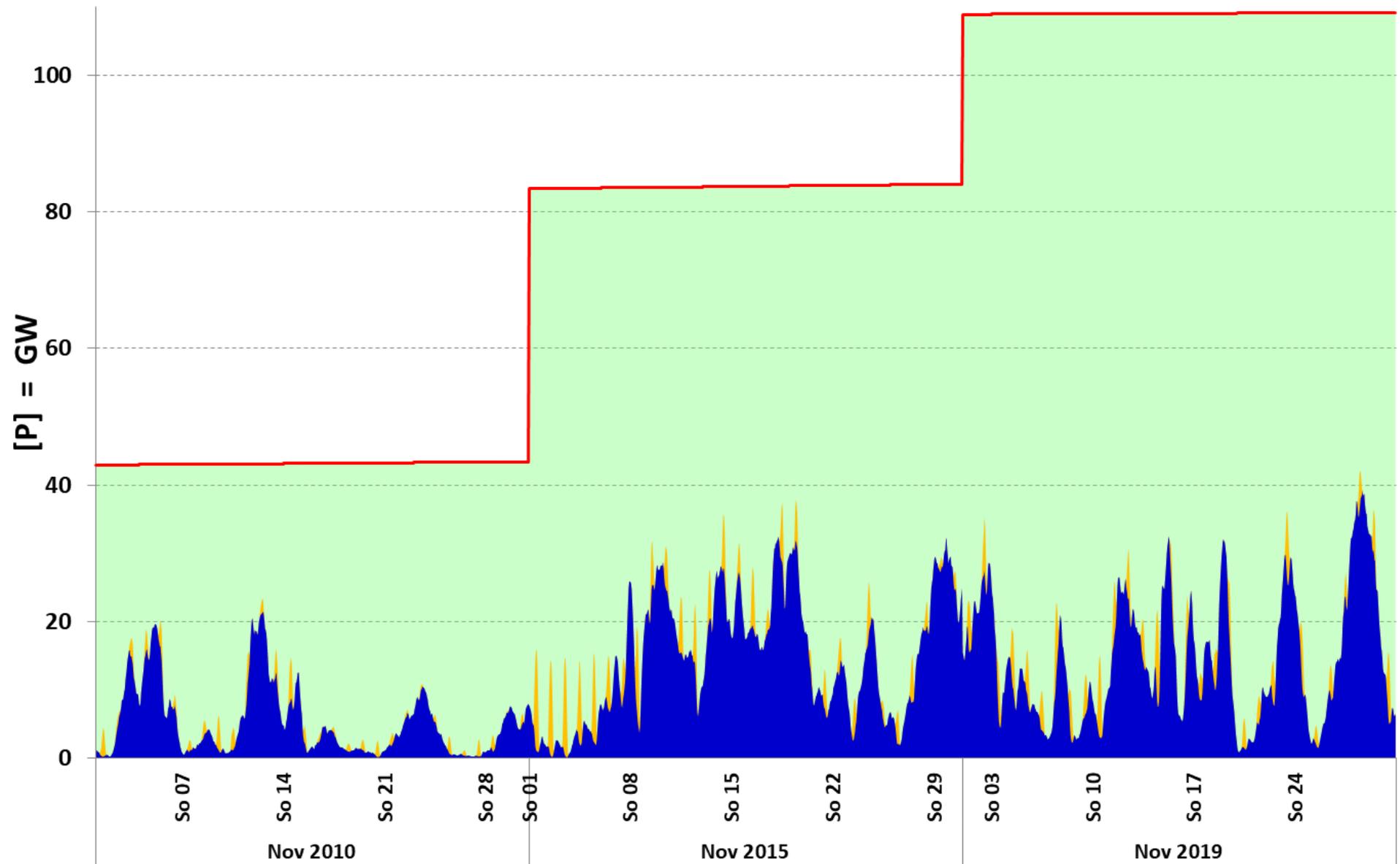
Auflösung: Stundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster

Leistung Wind + Solar

Wind + Solar

Wind



Nov 2010

Nov 2015

Nov 2019

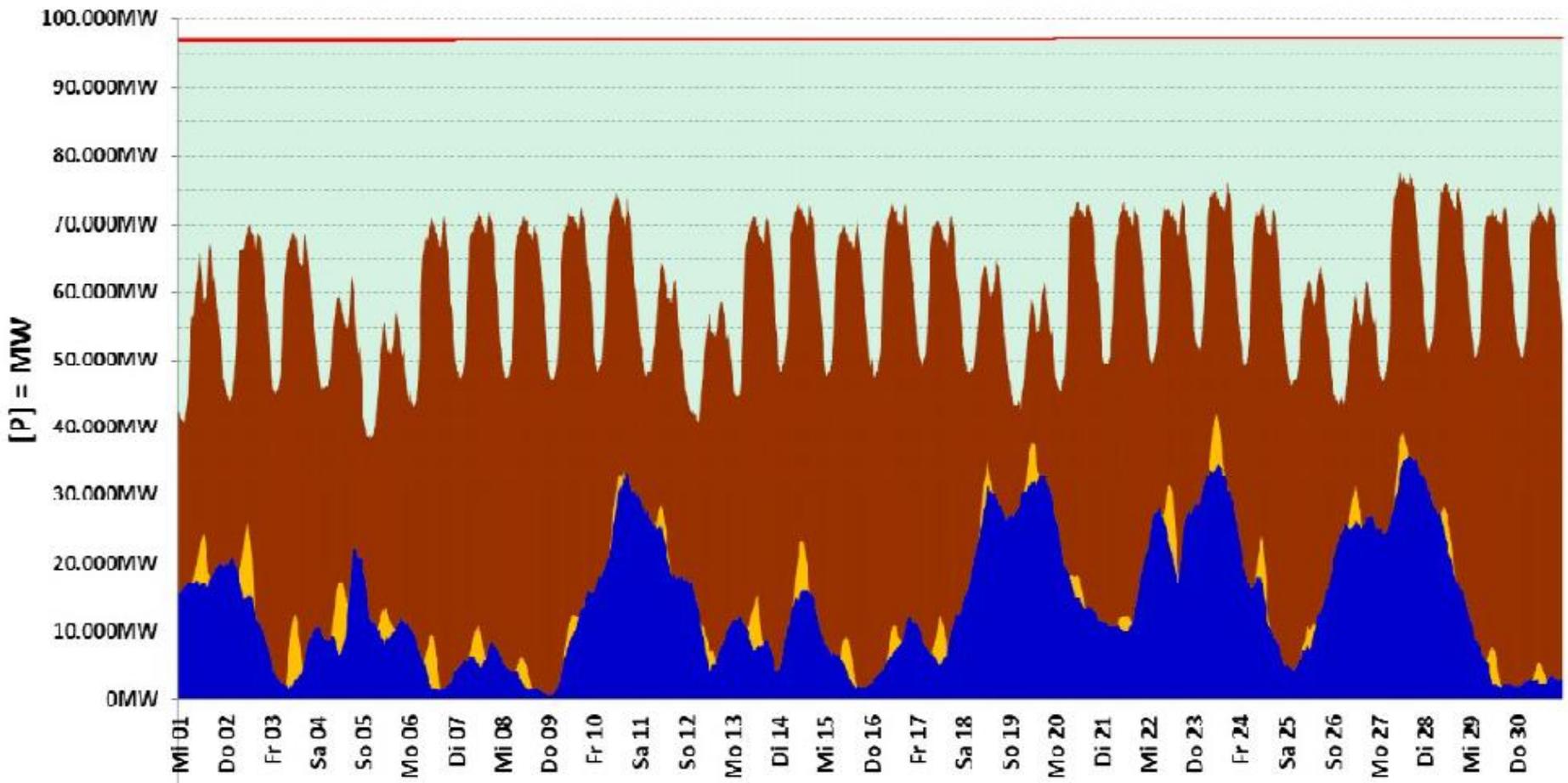
Netzbetreiber

Auflösung: Stundenwerte

Darstellung: Rolf Schuster

inst. Leistung Wind+Solar
Solarenergie Einspeisung ist

Load = Verbrauch (Entsoe)
Windenergie Einspeisung Ist



Datenquelle: Entso-e / Netzbetreiber
Nov.2017
Auflösung: Viertelstundenwerte
Darstellung: Rolf Schuster

Exkurs: Versorgungssicherheit in der Stromversorgung

Der Begriff der Versorgungssicherheit in dieser Analyse beschreibt die Fähigkeit des Energieversorgungssystems, die Verbrauchslast zu jedem Zeitpunkt sicher und zuverlässig zu versorgen. Es muss dazu ausreichend Kraftwerksleistung zur Verfügung stehen. Regelbare Kraftwerke wie Gas- oder Kohlekraftwerke leisten dazu einen großen Beitrag, da sie nur in wenigen Stunden des Jahres nicht zur Verfügung stehen. Erneuerbare Energien dagegen speisen nur zu einem geringen Anteil ihrer installierten Leistung zuverlässig ein, da die Einspeisung von Wind und Sonne abhängig ist. In Zukunft ist daher trotz sehr hoher Leistungen erneuerbarer Energien noch immer ein konventioneller Kraftwerkspark notwendig.

50Hertz Energiewende Outlook 2035

Abschlussbericht

Entwicklungspfade der Energiewende und deren Folgen, Juni 2016

Mit Unterstützung von:

RWTH Aachen Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft, Schinkelstraße 6, 52062 Aachen

FGH GmbH, Besselstraße 20 – 22, 68219 Mannheim

E-Bridge Consulting GmbH, Baumschulallee 1553115 Bonn

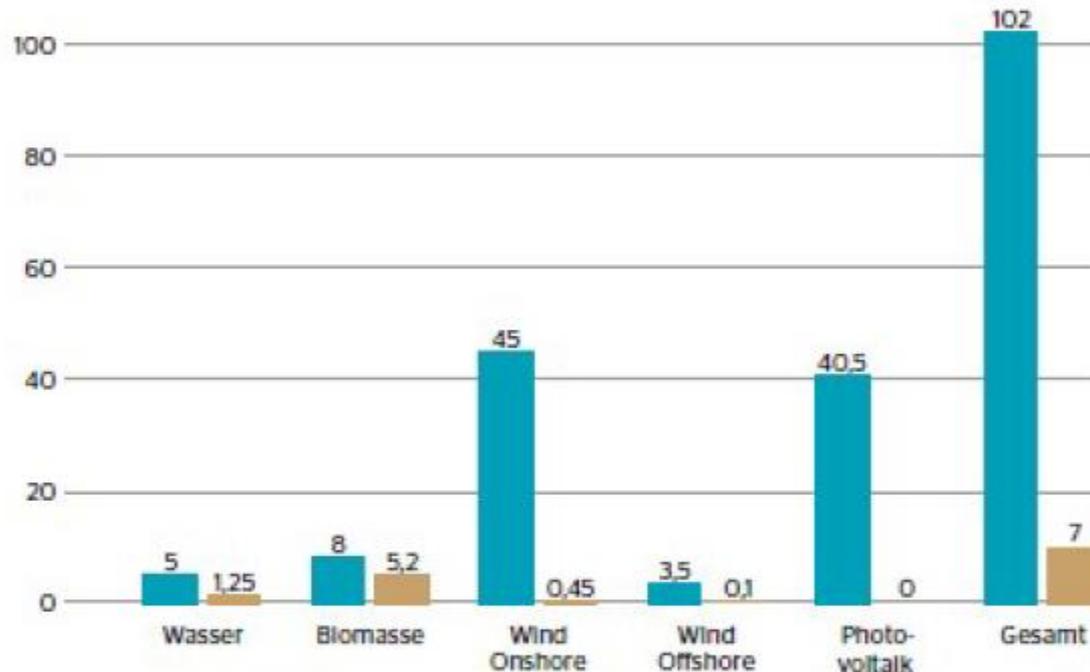
Prognos AG, Goethestraße 85, 10623 Berlin

Gesicherte Leistung

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Kernenergie</td><td style="text-align: right;">93%</td></tr> <tr><td>Braunkohle</td><td style="text-align: right;">92%</td></tr> <tr><td>Steinkohle</td><td style="text-align: right;">86%</td></tr> <tr><td>Erdgas (GuD)</td><td style="text-align: right;">86%</td></tr> <tr><td>Erdöl</td><td style="text-align: right;">86%</td></tr> <tr><td>Gasturbine</td><td style="text-align: right;">42%</td></tr> </table>	Kernenergie	93%	Braunkohle	92%	Steinkohle	86%	Erdgas (GuD)	86%	Erdöl	86%	Gasturbine	42%	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 70%;">Laufwasser</td><td style="text-align: right;">25%</td></tr> <tr><td>Biomasse</td><td style="text-align: right;">65%</td></tr> <tr><td>Wind off-shore</td><td style="text-align: right;">2%</td></tr> <tr><td>Wind on-shore</td><td style="text-align: right;">1%</td></tr> <tr><td>PV</td><td style="text-align: right;">0%</td></tr> </table>	Laufwasser	25%	Biomasse	65%	Wind off-shore	2%	Wind on-shore	1%	PV	0%
Kernenergie	93%																						
Braunkohle	92%																						
Steinkohle	86%																						
Erdgas (GuD)	86%																						
Erdöl	86%																						
Gasturbine	42%																						
Laufwasser	25%																						
Biomasse	65%																						
Wind off-shore	2%																						
Wind on-shore	1%																						
PV	0%																						
<p>Gesicherte Leistung konventioneller Erzeugereinheiten nach DENA – Kurzanalyse der Kraftwerksleistung in Deutschland bis 2020 (Aktualisierung); 02/2010 Berlin</p>	<p>Gesicherte Leistung erneuerbarer Erzeugereinheiten nach 50Hertz Energiewende Outlook 2035 zusammen mit E-Bridge, FGH, RWTH Aachen, Prognos 06/2016</p>																						

Prof. Dr.-Ing. Schwarz, BTU Cottbus-Senftenberg:

Erneuerbare Energien: Installierte und gesicherte Leistung



Installierte Leistung

davon gesicherte Leistung

Unter 10 % der installierten EE-Leistung trägt zur Versorgungssicherheit bei. Die zuverlässigsten Erneuerbaren sind Biomasse und Wasserkraft. Ihr Ausbau ist begrenzt bzw. rückläufig. Die Energiewende setzt vor allem auf den Ausbau von Wind und PV. Ihr Beitrag zur Versorgungssicherheit ist nahe Null.

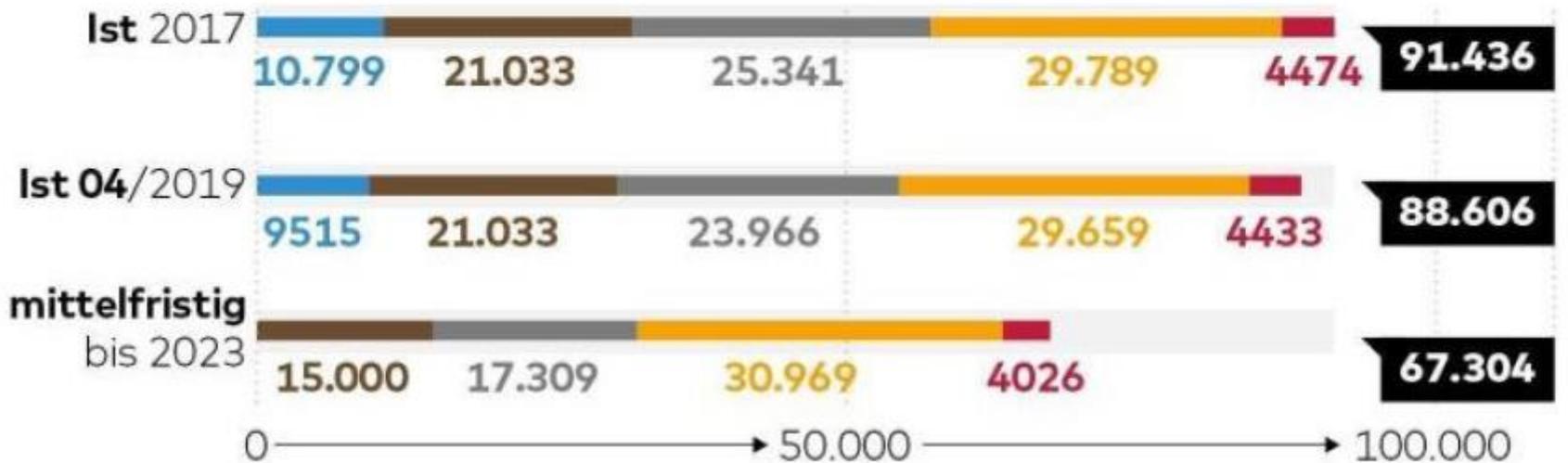
Quelle: BMW 90/2017, *ÜNB Bericht zur Leistungsbilanz 2017

Verringerung gesicherter Einspeisung

Derzeit absehbare Entwicklung

Konventionelle Kraftwerke in Megawatt

■ Kernenergie ■ Braunkohle ■ Steinkohle ■ Erdgas ■ Mineralöl

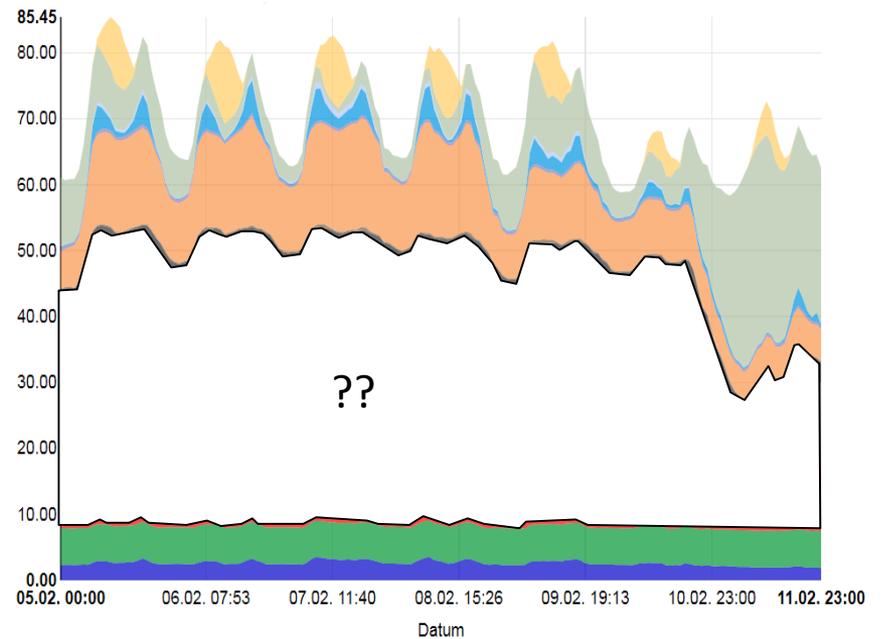
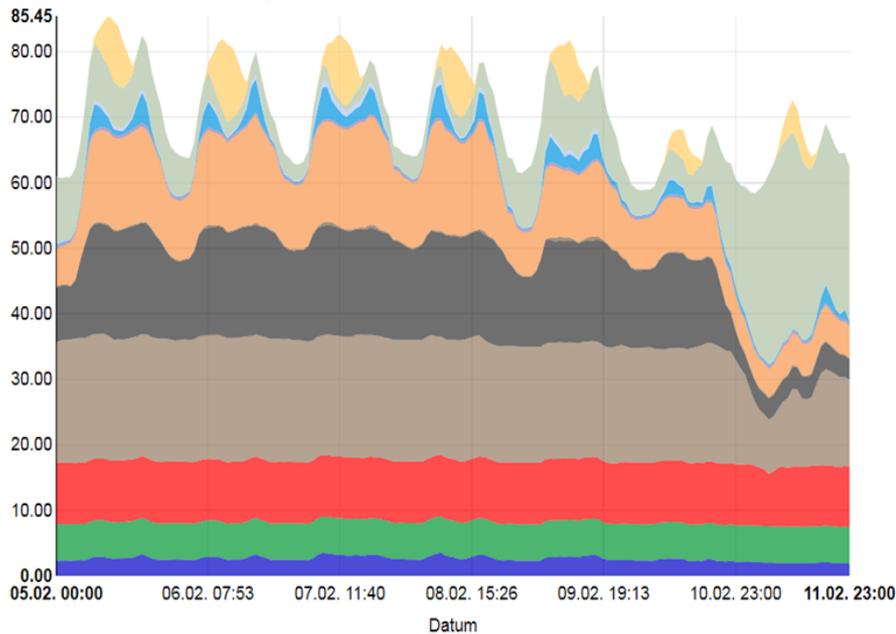


WELT

Quelle: BDEW (eigene Berechnungen auf Basis Bundesnetzagentur); Stand 29.03.2019

Beiträge der unterschiedlichen Erzeugereinheiten zur deutschen Stromversorgung in KW 06 /2018 in GW

Quelle: Fraunhofer ISE https://www.energy-charts.de/ren_share_de.htm



- | | | | | |
|-------------|----------------|----------------|------------------|---------------|
| ● Gestapelt | ○ Import Saldo | ● Wasserkraft | ● Biomasse | ● Kernenergie |
| ○ Prozent | ● Braunkohle | ● Steinkohle | ● Öl | ● Gas |
| | ● Andere | ● Pumpspeicher | ● Saisonspeicher | ● Wind |
| | ● Solar | | | |

Verringerung gesicherter Einspeisung



- Vollzug des Kernenergieausstiegs bis Ende 2022
- Reduktion BK und SK bis 2023 auf je 15 GW
- Reduktion SK auf 8 GW und BK auf 9 GW bis 2031
- Vollzug Kohleausstieg bis 2039
- Keine Vorgaben für Gas
- Wer sichert in Zukunft die Stromversorgung in Deutschland?

Quelle 2017er Werte: BMWi

„Will man den gesamten Energiebedarf mit erneuerbaren Energien aus Deutschland decken, bräuchte man etwa das Vier- bis Sechsfache der heute installierten Leistung an Windenergie- und Photovoltaikanlagen.“ Quelle:



Leopoldina
Nationale Akademie
der Wissenschaften



... und Speicher

Januar 2020
Stellungnahme

Zentrale und dezentrale Elemente im
Energiesystem

Der richtige Mix für eine stabile und nachhaltige Versorgung

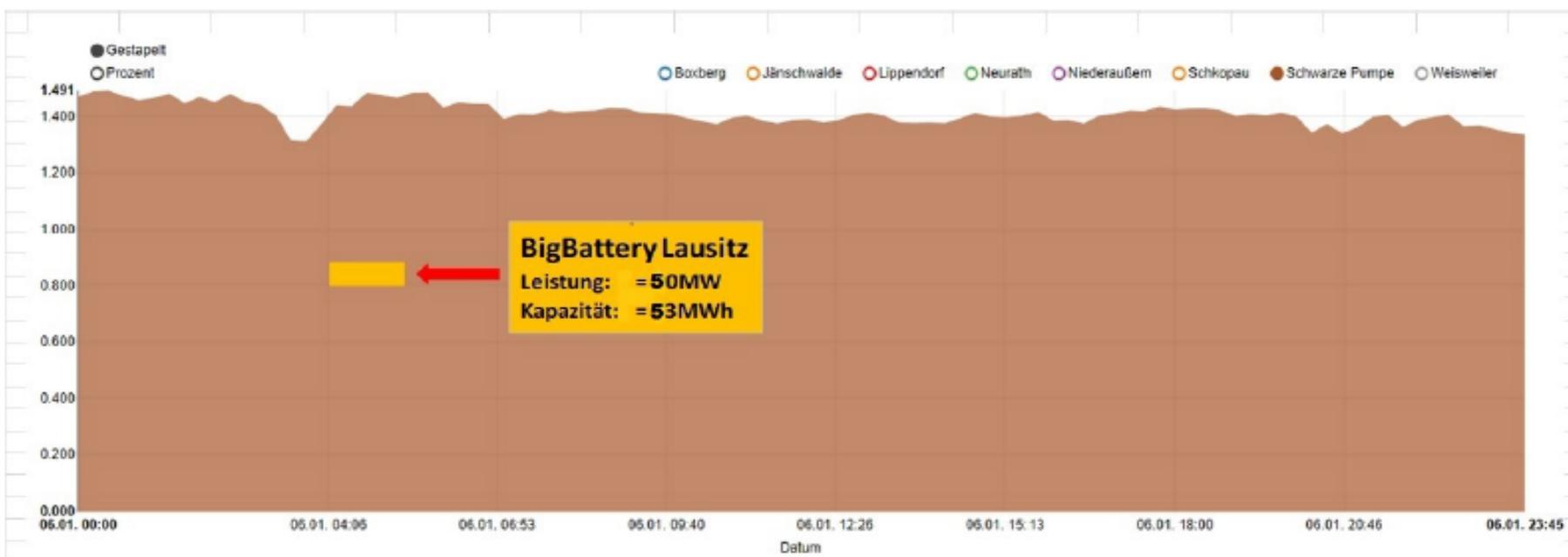


Windpark, Landkreis Paderborn

Sind Speicher die Lösung?

- **Batterien**
- **Pumpspeicherkraftwerke**
- **Speichermedium Wasserstoff** (später)

Künftige Kapazität Big Battery und Stromproduktion Kraftwerk Schwarze Pumpe (am 6. Januar 2020)



Auch bei drastischer Kostensenkung bieten Batterien keine Lösung des saisonalen Speicherproblems

Pumpspeicherkraftwerke

Pumpspeicherleistung in D ca. 7 GW (Gigawatt) ,
Stromlieferung von täglich 4–8 Stunden (= 40 GWh/Tag).
Pro Jahr können die Pumpspeicherkraftwerke in Deutschland ca. 1 -2 % des Strombedarfs decken.

Um die Volatilität von Wind- und Solarenergie (ohne konventionelle Anlagen) auszugleichen würde heute schon die 300 fache Kapazität der deutschen Pumpspeicherkraftwerke notwendig sein.

Wenn die Anteile von Wind und Solar weiter steigen, würde eine **Verachtfachung** der Pumpspeicherkapazität in den Ländern Schweiz, Österreich, D, Dänemark, Norwegen und ein massiver Leitungsausbau das Problem mildern.

Um bei Wind- und Solarspitzen den überschüssigen Strom zu entsorgen müssen negative Strompreise bezahlt werden (bis 40 Mio./Tag möglich). Zudem werden Produktionsstopps der Kraftwerke vergütet (1. Q. 2019 = 360 Mio. €).

Sind Gaskraftwerke die Lösung ?

Ersatz aller bisherigen Erzeugerkapazitäten aus Kernenergie und Kohle durch Gaskraftwerke



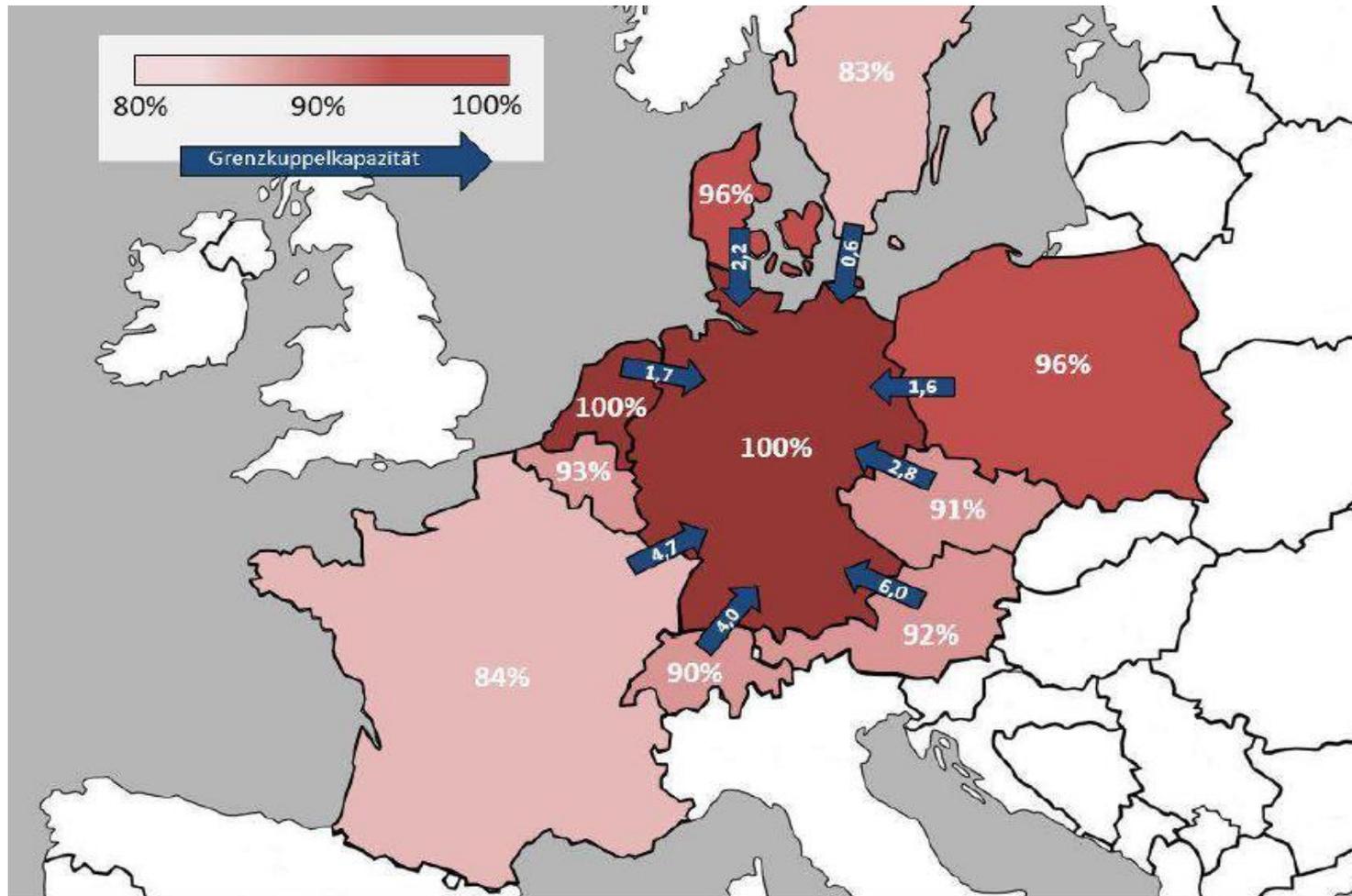
Gaskraftwerk Hamm
2x425 MW

Ersatz aller bisherigen Erzeugerkapazitäten aus Kernenergie und Kohle durch Gaskraftwerke

Das wird teuer und mit Blick auf eine globale CO₂-Reduktion sollten ehrlicherweise auch die zugeordneten Emissionen mit thematisiert werden, die bei Förderung und Transport anfallen, auch wenn diese korrekterweise nicht Teil der deutschen Ökobilanz sind.

CO ₂ -Emissionen in kg/MWh	Verstromung	Förderung und Transport	Gesamt
Braunkohle	930	35	965
Steinkohle	735	35 – 430	770 – 1165
Gas	335	290 – 850	625 – 1185

Was bleibt übrig? - Stromimport von den Nachbarn !



Prozentualer Anteil der jeweiligen Höchstlast in den Nachbar-ländern zum Zeitpunkt der Höchstlast in Deutschland

Quelle: ENTSO-E, Transparency Platform, www.transparency.entsoe.eu

Die deutsche Energiewende –

Wie sieht die Realität aus

Strompreise

STROMPREISZUSAMMENSETZUNG 2020

Durchschnittlicher Strompreis für Haushaltskunden in Deutschland*

- 52,4% Steuern, Abgaben & Umlagen
- 25,1% Netzentgelte, Messung
- 22,4% Stromerzeugung & Vertrieb

Umsatzsteuer

5,02 ct|kWh

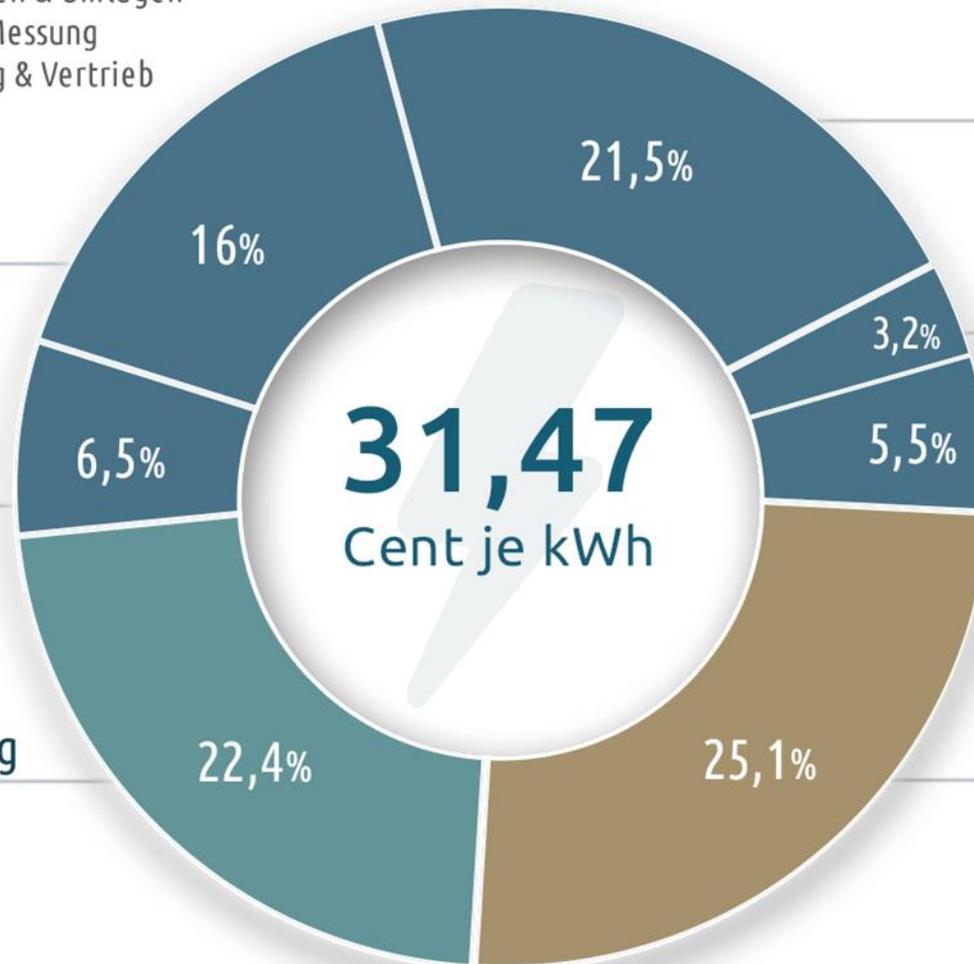
Stromsteuer

2,05 ct|kWh

Stromerzeugung

7,06 ct|kWh

[Daten vorläufig]



EEG-Umlage

6,756 ct|kWh

**Offshore, AbLa
KWKG, § 19 NEV**

1,0 ct|kWh

Konzessionsabgabe

1,66 ct|kWh

Netzentgelte

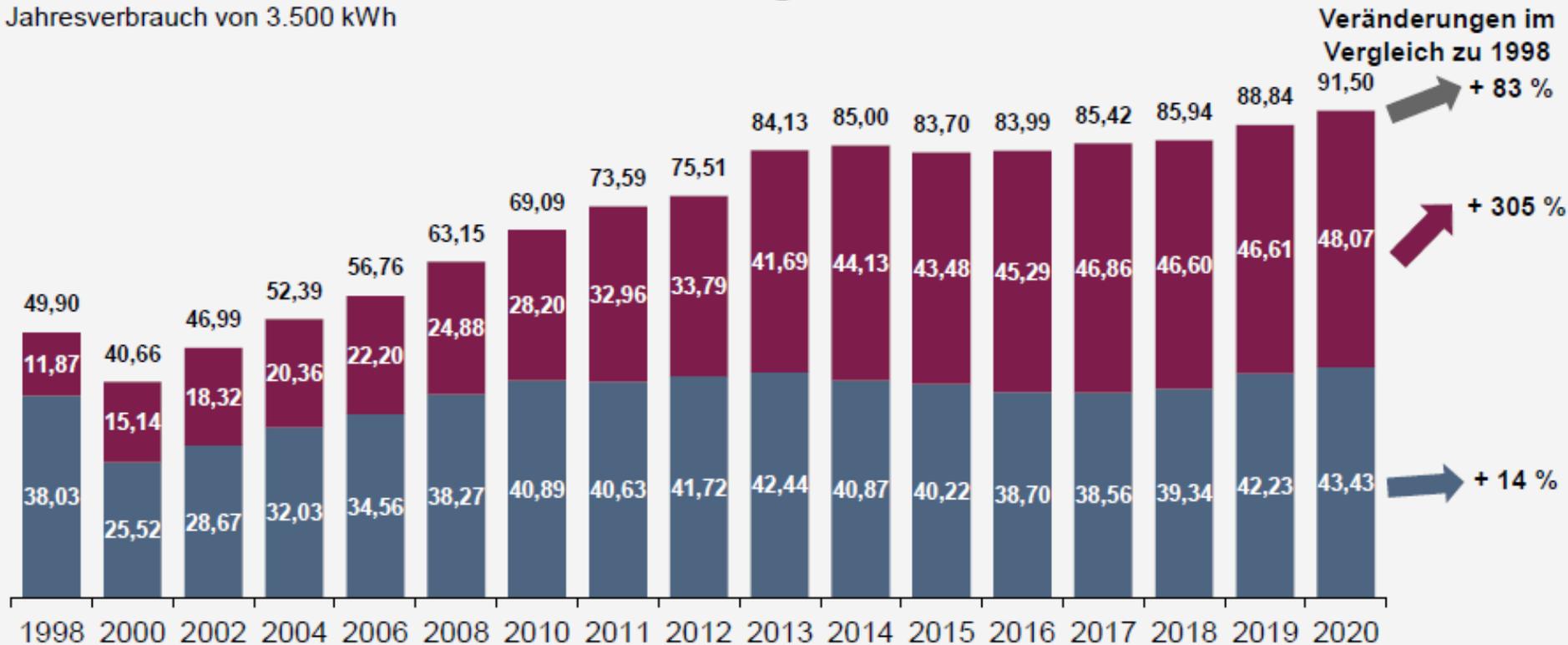
7,91 ct|kWh

*pro kWh bei 3.500 kWh Jahresverbrauch [3 Personen]

Stromrechnung für Haushalte

Durchschnittliche monatliche Stromrechnung für einen Haushalt in Euro

Jahresverbrauch von 3.500 kWh



Beschaffung, Netzentgelt und Vertrieb

Steuern, Abgaben, Umlagen

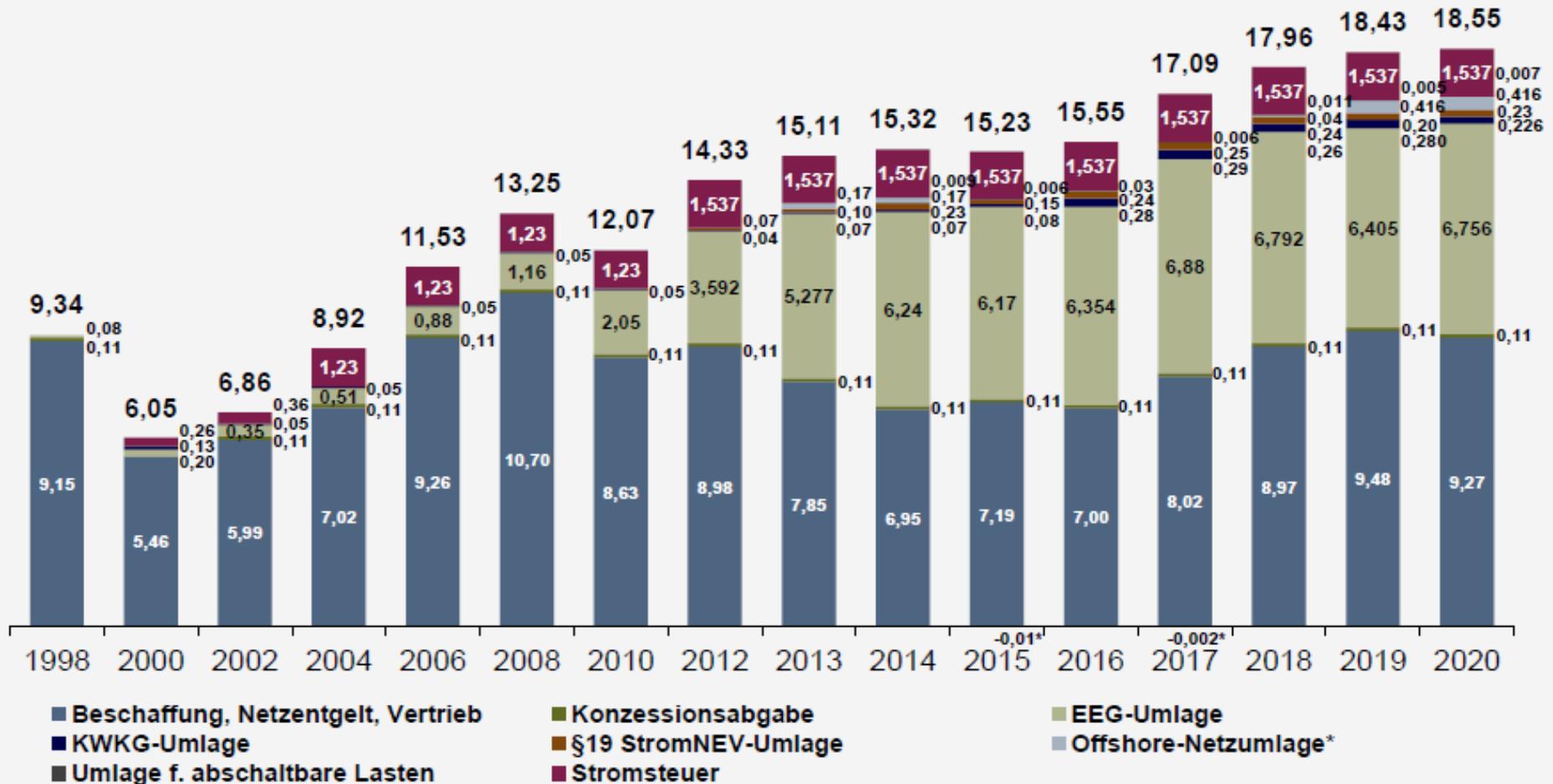
(EEG-Umlage, KWKG-Umlage, §19 StromNEV-Umlage, Offshore-Netzumlage, Umlage f. abschaltbare Lasten, Stromsteuer, Konzessionsabgabe, Mehrwertsteuer)

Quelle: BDEW, Stand: 01/2020

Strompreis für die Industrie (inkl. Stromsteuer)

Durchschnittlicher Strompreis für die Industrie in ct/kWh (inkl. Stromsteuer)

Jahresverbrauch 160.000 bis 20 Mio. kWh (Mittelspannungsseitige Versorgung; Abnahme 100kW/1.600h bis 4.000kW/5.000h)



* bis 2018 Offshore-Haftungsumlage; Offshore-Haftungsumlage 2015/17 wegen Nachverrechnung negativ

Quellen: VEA, BDEW; Stand: 01/2020

Strompreise steigen (2020)

Netzentgelte:	50 Hertz	+ 7 %
	Transnet BW	+ 15 %
	Amprion	+ ? %

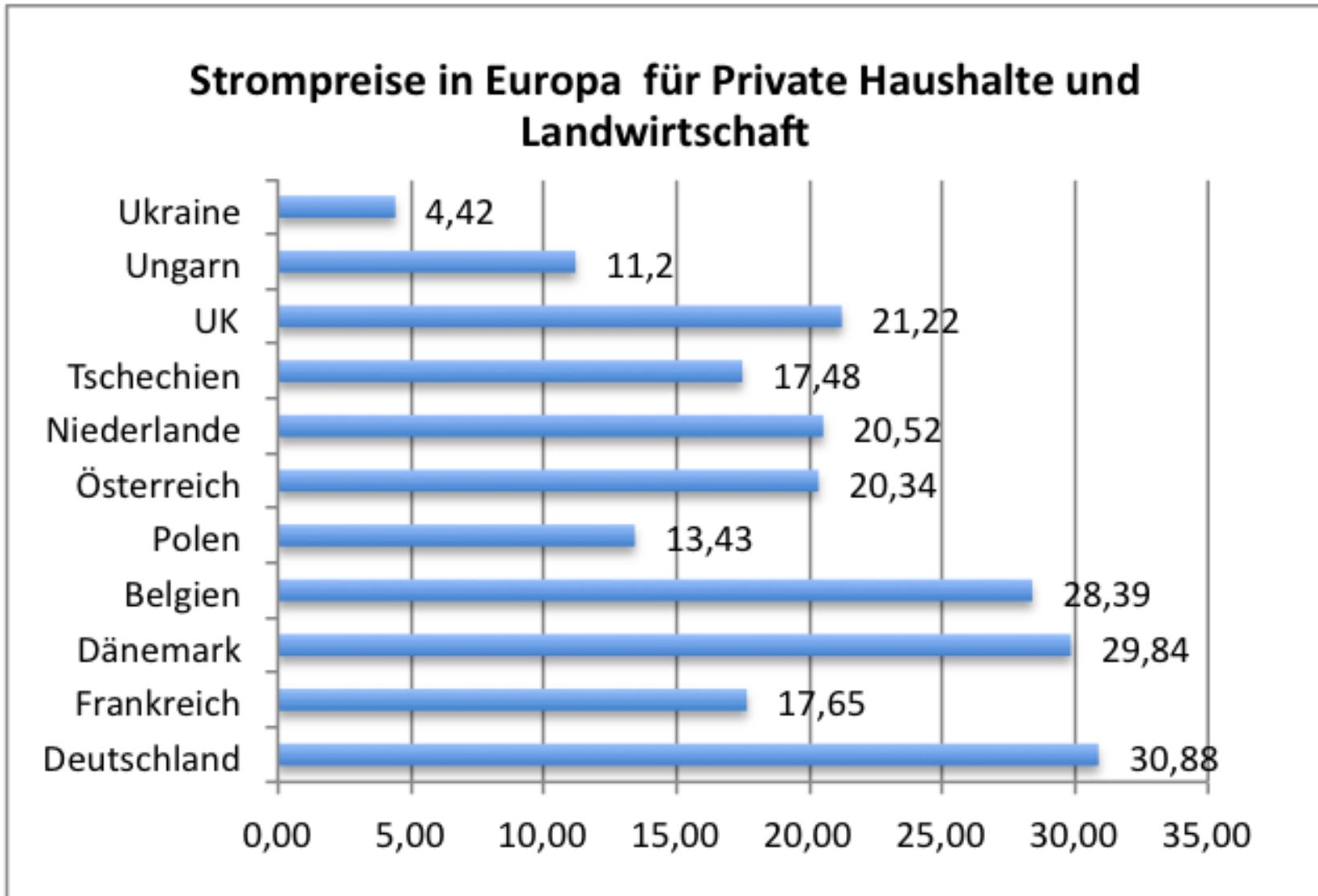
EEG-Umlage	2019	6,405 Cent / kWh
	2020	6,756 Cent / kWh

(Steigerung um 0,351 Ct; „Entlastung“ über „Klimapaket“ ab 2021: 0,25 Ct)

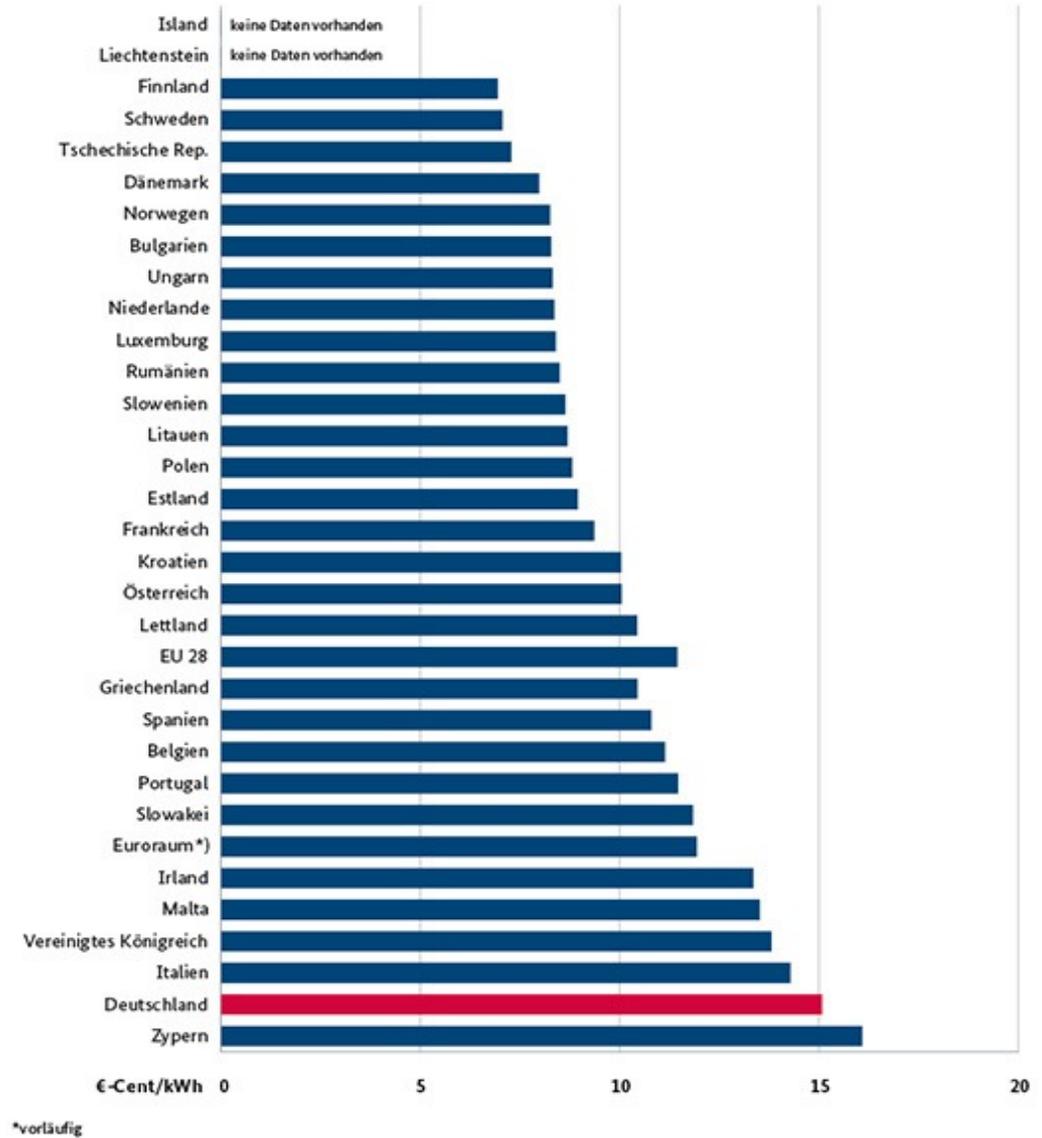
Beschaffung (Großhandel) + 13,6 % im Jahr 2019

Historisch höchster durchschnittlicher Preis für Haushaltskunden:
30,85 Cent / kWh im Jahr 2019

(beabsichtigte Einnahmen durch CO₂-Bepreisung bis 2023: 19 Mrd. €)

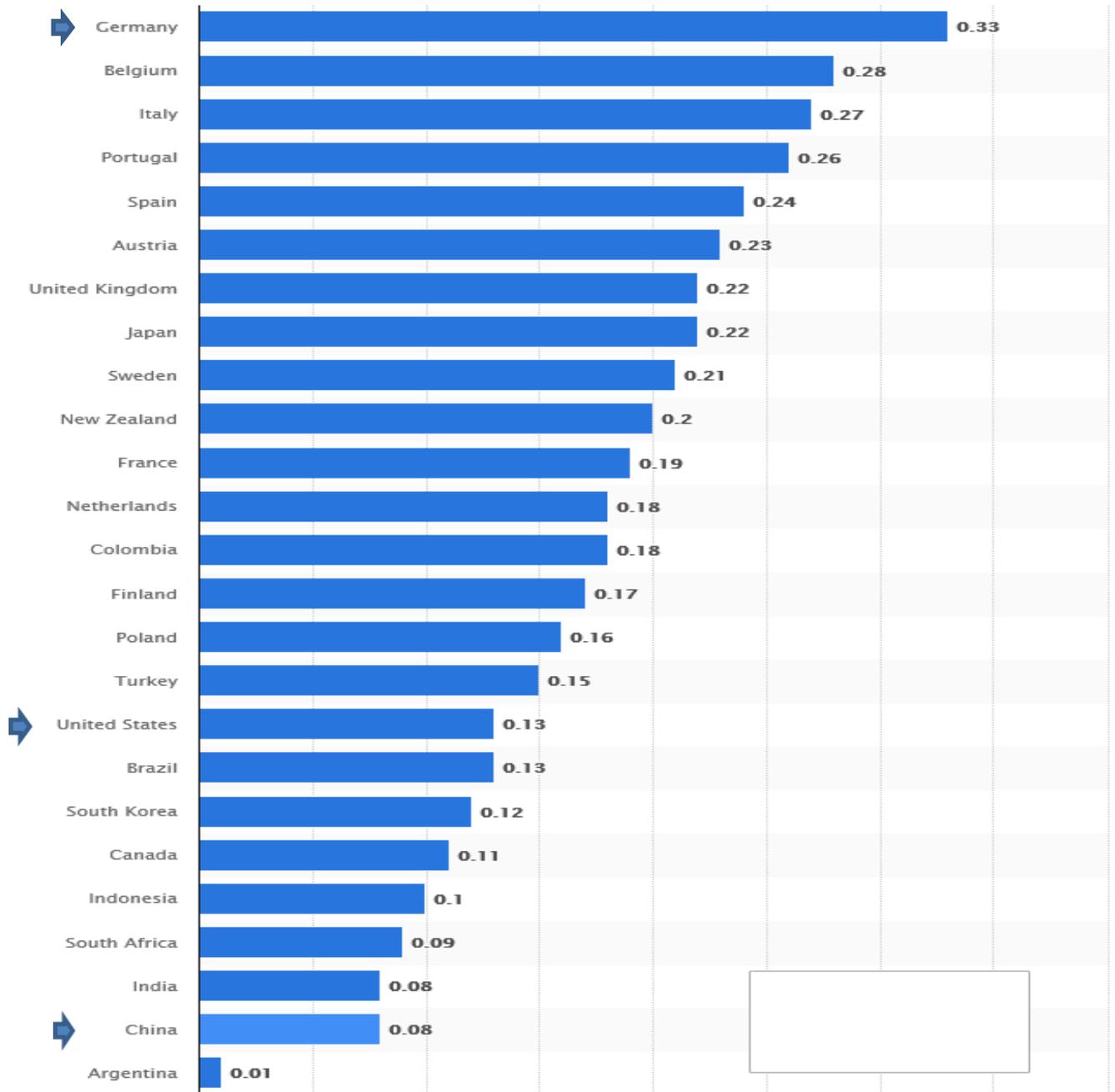


Internationaler Strompreisvergleich (Industrie) 2018



•[Energy & Environmental Services](#)›

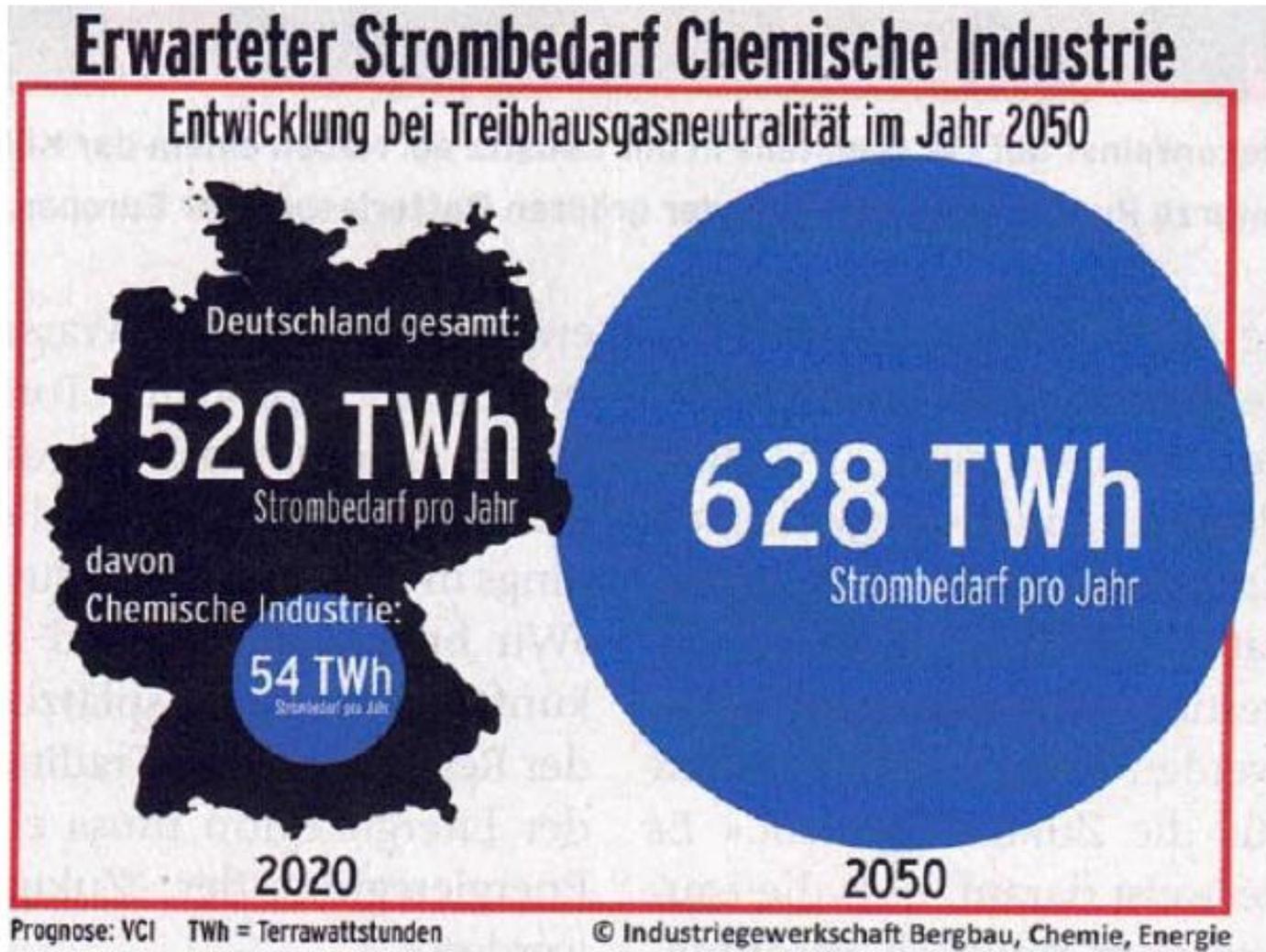
**Global electricity prices in 2018,
by select country**
(in U.S. dollars per kilowatt hour)



Electricity prices in U.S. dollars per kilowatt hour

Wird der Strombedarf künftig steigen?

Erinnerung: Ziel ist bis 2050: 50 % weniger Primärenergieverbrauch gegenüber 2008



Die Energiewende – Lösungen

Fehler korrigieren

Die deutsche Energiewende stützt sich nahezu ausschließlich auf Windenergie und Photovoltaik ab.

Die gesicherte Leistung aus:

Photovoltaik liegt bei 0%

Wind on-shore liegt bei 1%

Wind off-shore liegt bei 2%

Für eine gesicherte Stromversorgung müssen somit andere technische Optionen mit genutzt werden. Dies können sein:

Wasserstoff

Ersatz aller bisherigen Erzeugerkapazitäten aus Kernenergie und Kohle durch Gaskraftwerke und gleichzeitiger massiver regenerativer Übererzeugung aus Windenergie und PV, sowie Wandlung dieser Überschüssen in Wasserstoff



Elektrolyse e on edis
2 MW, Falkenhagen

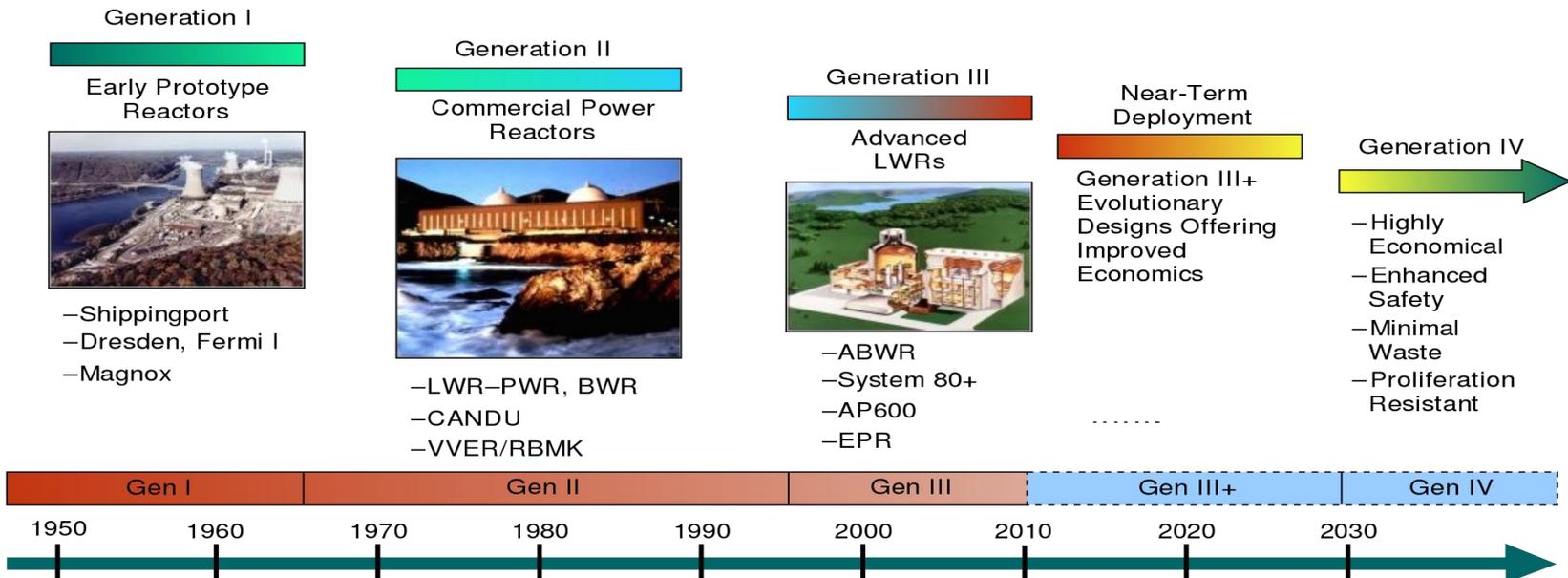
Anlagen zur Sektorkopplung, in Kombination mit Speichern und Rückverstromung sind bislang nur als Prototypen im einstelligen MW Bereich vorhanden und das Hochskalieren benötigt noch viel Zeit (mehrere Jahrzehnte). Zudem sind die Umwandlungsverluste enorm hoch.

Ausstieg aus dem Ausstieg aus der Kernkraft

Kraftwerke der neueren Generationen, mit deutlich niedrigeren Gefährdungspotentialen, weniger und schnell abklingenden Reststoffen und preisgünstiger Stromerzeugung

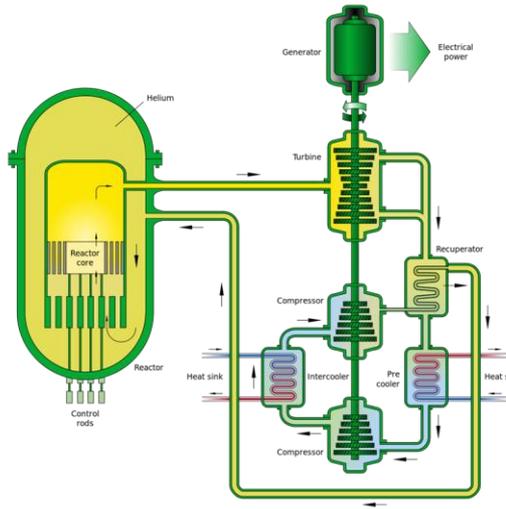
Auch Schweden und Japan sind wieder voll dabei

Generation IV: Nuclear Energy Systems Deployable no later than 2030 and offering significant advances in sustainability, safety and reliability, and economics

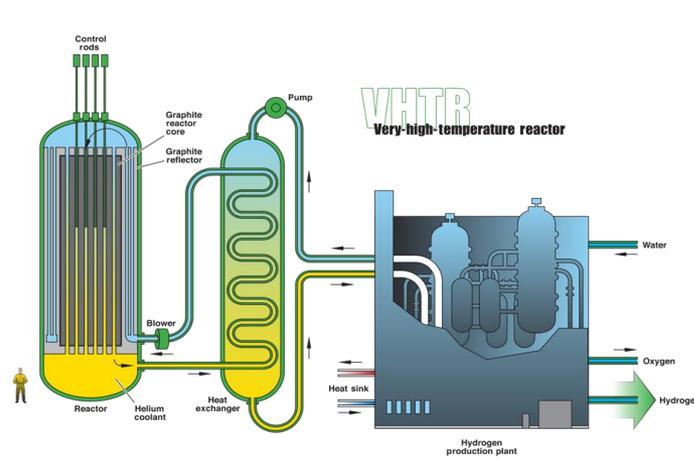


Resümee und Optionen für das künftige Handeln

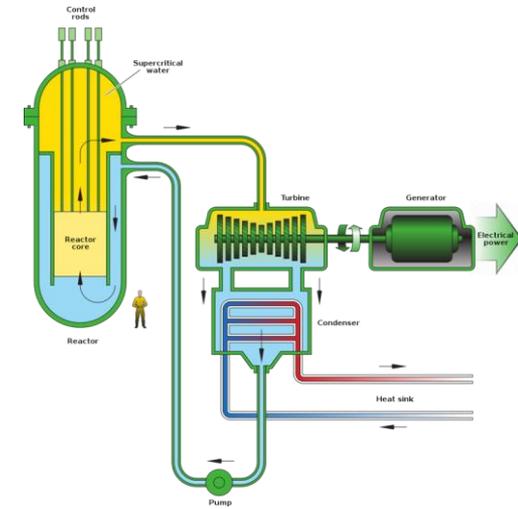
Schneller gasgekühlter Reaktor



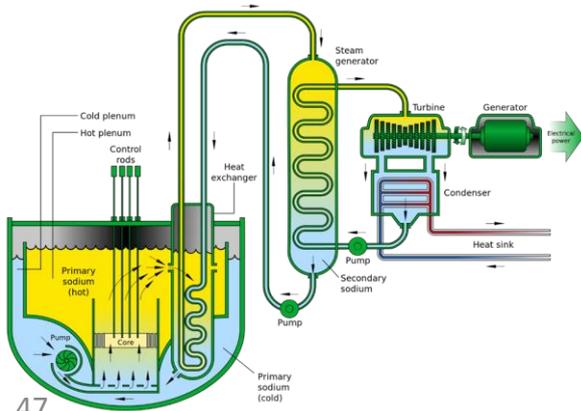
Very High Temperatur Reaktor



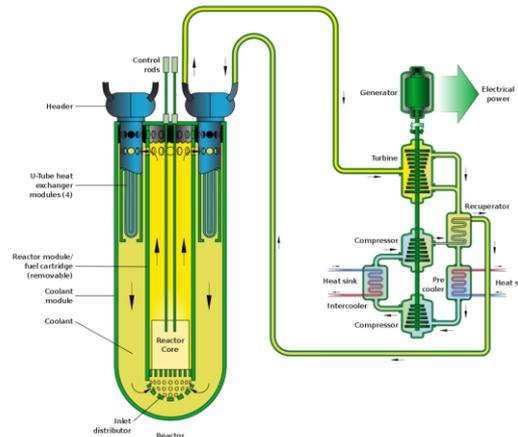
Überkritischer Leichtwasser Reaktor



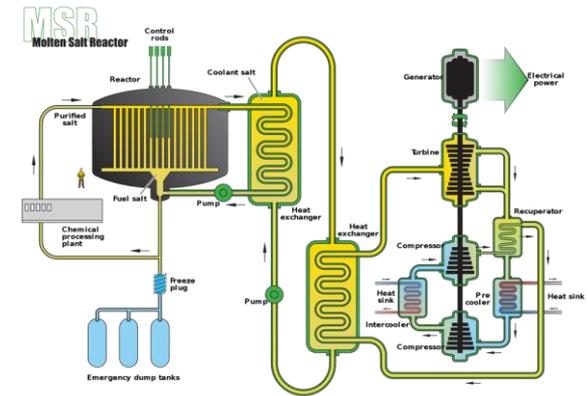
Schneller natriumgekühlter Reaktor



Schneller bleigekühlter Reaktor



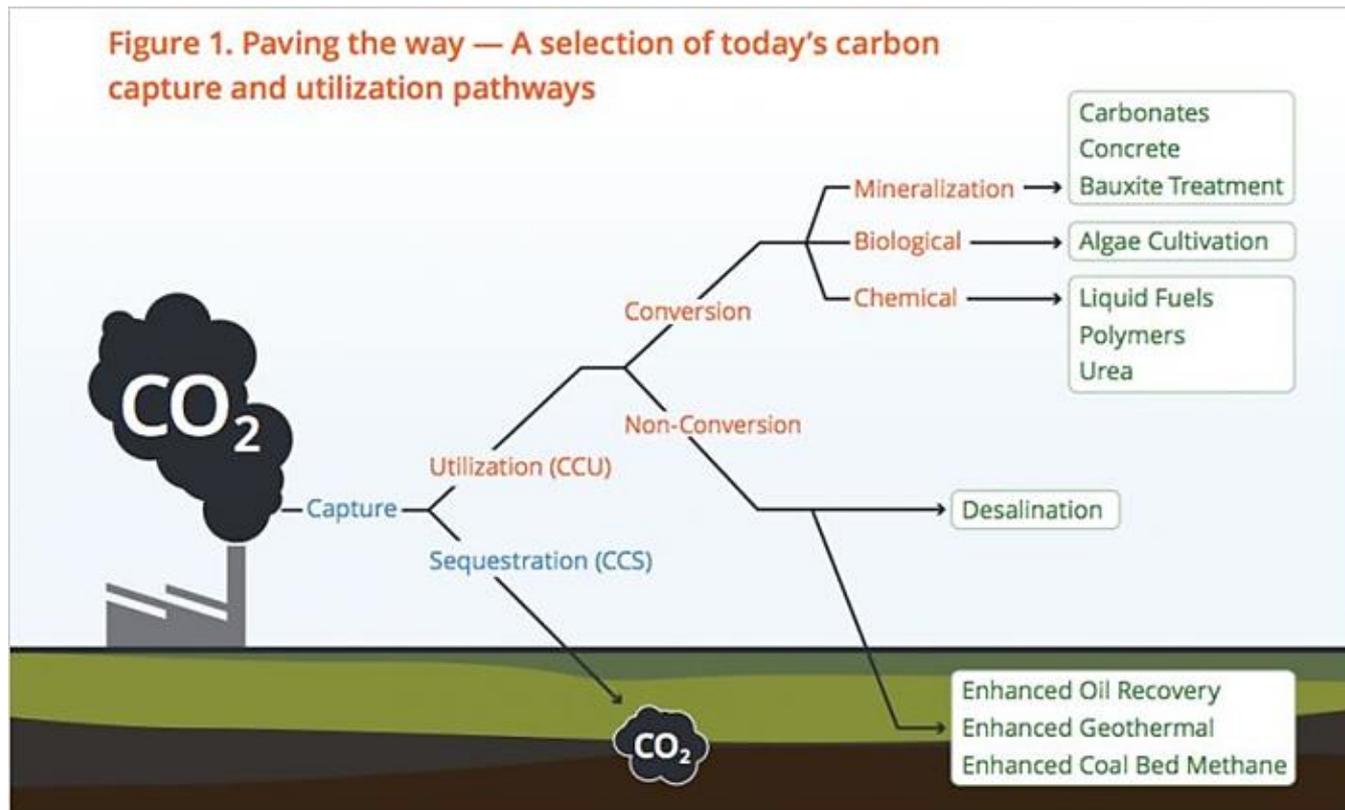
Flüssigsalzreaktor



Erinnerung: Warum die Energiewende ? – Reduzierung CO₂

Abscheidung des CO₂ aus den Rauchgasen der konventionellen Kraftwerke (Kohle, Gas, Öl) und dessen Lagerung in Kavernen (wie Wasserstoff oder Erdgas) oder nachgeschaltete Umwandlung in andere Produkte des Kohlenstoff-Kreislaufes.

CO₂-Speicherung durch Bäume (1 ha Wald = 10 t CO₂/Jahr)



Was machen die anderen?

Ausbau regenerativer Anlagen

Weiterentwicklung Kohletechnologie:

- Einsatz Trockenkohle
- Kohlevergasung
- Kohle-Hybrid-Kraftwerke (Verbrennung mit reinem Sauerstoff, Trennung des entstehenden Synthesegases in CO und H₂, -> Brennstoffzelle)
- CCS / CCU
- über 50 Länder bauen oder planen neue Kohlekraftwerke, mehr als 1.300 Anlagen

Ausbau Kernenergie:

- Weiterentwicklung und Bau Druckwasserreaktoren (Baureihe 3+)
- Weiterentwicklung und Bau schneller Brutreaktoren (BN 800, Russland)
- Entwicklung Flüssigsalzreaktoren, Nutzung von Thorium als Kernbrennstoff
- 21 Länder bauen oder planen neue Kernkraftwerke

Förderung Methanhydrat vom Meeresboden:

- Testanlagen in China und Japan in Betrieb;
Südkorea, Indien, Kanada, USA forschen

... und was macht Deutschland ?

Hans Werner Sinn (FAZ, 10.01.2020):

.. „ökonomische Selbstkasteiung...“

„Es (das EEG) hat Deutschland mittlerweile die höchsten Stromkosten in ganz Europa, wenn nicht in der gesamten industrialisierten Welt beschert. Schmerzliche Standortverlagerungen im Bereich der Aluminiumproduktion und bei der Herstellung von Wafern waren schon die Folge. Andere werden folgen.“

Arbeitsplatzverluste kurz- und mittelfristig (Auswahl)

Hydro Aluminium Grevenbroich	700	GEA Group AG	800
Autotest Eisenach	154	Saarstahl	1.500
Leica	80	Kauffhof	2.600
Krones	400	Kuka	350
LEAG	600	Sanofi	140
Continental	7.000	Deutsche Bank	18.000
BASF	6.000	WMF	400
Bayer	12.000	Audi	13.500
Siemens	2.700	Bosch	15.000
Ford	5.000	NordLB	2.400
Volkswagen	21.000	Goodyear	1.100
Thyssenkrupp	4.000	Unicredit	2.500
BMW	5.000	Opel	600
ZF	2.000	Windindustrie	26.000

McKinsey „Energiewende-Index 2019“

„Gleichzeitig ist mittelfristig nach dem beschlossenen Atom- und Kohleausstieg die Versorgungssicherheit gefährdet, wenn die abgeschalteten Kapazitäten nicht rechtzeitig flexibel ersetzt werden und der Ausbau der Transportnetze schneller vorankommt.“

Bericht Bundesrechnungshof vom 28. September 2018 zur Umsetzung der Energiewende durch das BMWi:

- Keine Projektsteuerung erkennbar
- Beispielloser Ressourcenverbrauch
- Katastrophales Management

Aufwand 160 Milliarden Euro in den letzten fünf Jahren. Fast alle Ziele werden verfehlt. Kein Überblick über die Kosten, keine Kostentransparenz.

675 Stellen in Bundesministerien, davon 300 im BMWi, verteilt auf 34 Referate und 4 Abteilungen.

„An keiner Stelle wird Koordination / Gesamtverantwortung wahrgenommen.“

Was bringt die Zukunft?



... so besser nicht



Friedrich Merz, 25.02.2020:

„Auch die Energiepolitik ist nicht zukunftsfähig. Der steigende Strombedarf, um CO2-Neutralität zu erreichen, kann mit Sonne und Wind alleine nicht gedeckt werden.“

**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit**