



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

ENERGIE DER ZUKUNFT

Kommission zum Monitoring-Prozess

Prof. Dr. Andreas Löschel
(Vorsitzender)

Prof. Dr. Georg Erdmann

Prof. Dr. Frithjof Staiß

Dr. Hans-Joachim Ziesing

Energiewende aus ökonomischer Sicht - Ziele, Instrumente, Spannungsfelder

Prof. Andreas Löschel

Universität Münster

Expertenkommission zum Monitoringprozess „Energie der Zukunft“

Forschungsgruppe „Smart Energy.NRW“



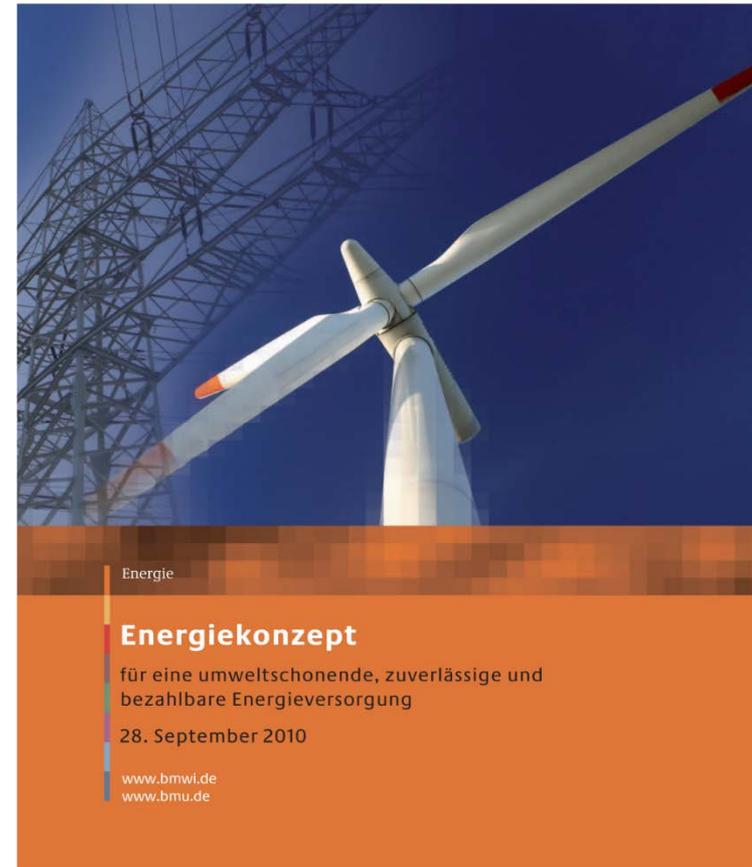
Energiekonzept

Energiekonzept vom 28.9.2010:

*„Die Sicherstellung einer **zuverlässigen, wirtschaftlichen und umweltverträglichen***

Energieversorgung ist eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. [...]

*Die Bundesregierung wird auf Grundlage eines **wissenschaftlich fundierten Monitoring** ermitteln, ob sich der tatsächliche Fortschritt im Korridor des oben beschriebenen Entwicklungspfads bewegt.“*



Monitoring der Energiewende

- Jährlicher Monitoring-Bericht / Expertenkommission faktenbasiert
 - Sichtung, Kurzanalyse und Bewertung der relevanten Informationsbasis, Beurteilungskriterien und Indikatoren
 - Prüfung von Fakten (Vollständigkeit, Konsistenz, Eignung) und Identifikation von Datenlücken und Bewertungsproblemen
 - Sachgerechte Beschreibung und Analyse des Umsetzungsstands des Energiekonzepts und der sonstigen energiepolitischen Beschlüsse
- Zusammenfassender Fortschrittsbericht (alle drei Jahre)
 - Ausführliche Gegenüberstellung von Status-Quo und Zielsetzungen
 - Bewertung des Standes der Umsetzung der Maßnahmen auf Basis tiefergehender Analysen und ggf. Sondererhebungen
 - Untersucht Ursachen und Hemmnisse und schlägt ggf. Maßnahmen vor
 - Wirkungsebene und Wirksamkeit von Maßnahmen der Bundesregierung und ggf. Empfehlungen zur Nachsteuerung im Mittelpunkt der Fortschrittsberichte



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER

ENERGIE DER ZUKUNFT

Kommission zum Monitoring-Prozess

Stellungnahme zum sechsten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2016

Prof. Dr. Andreas Löschel
(Vorsitzender)

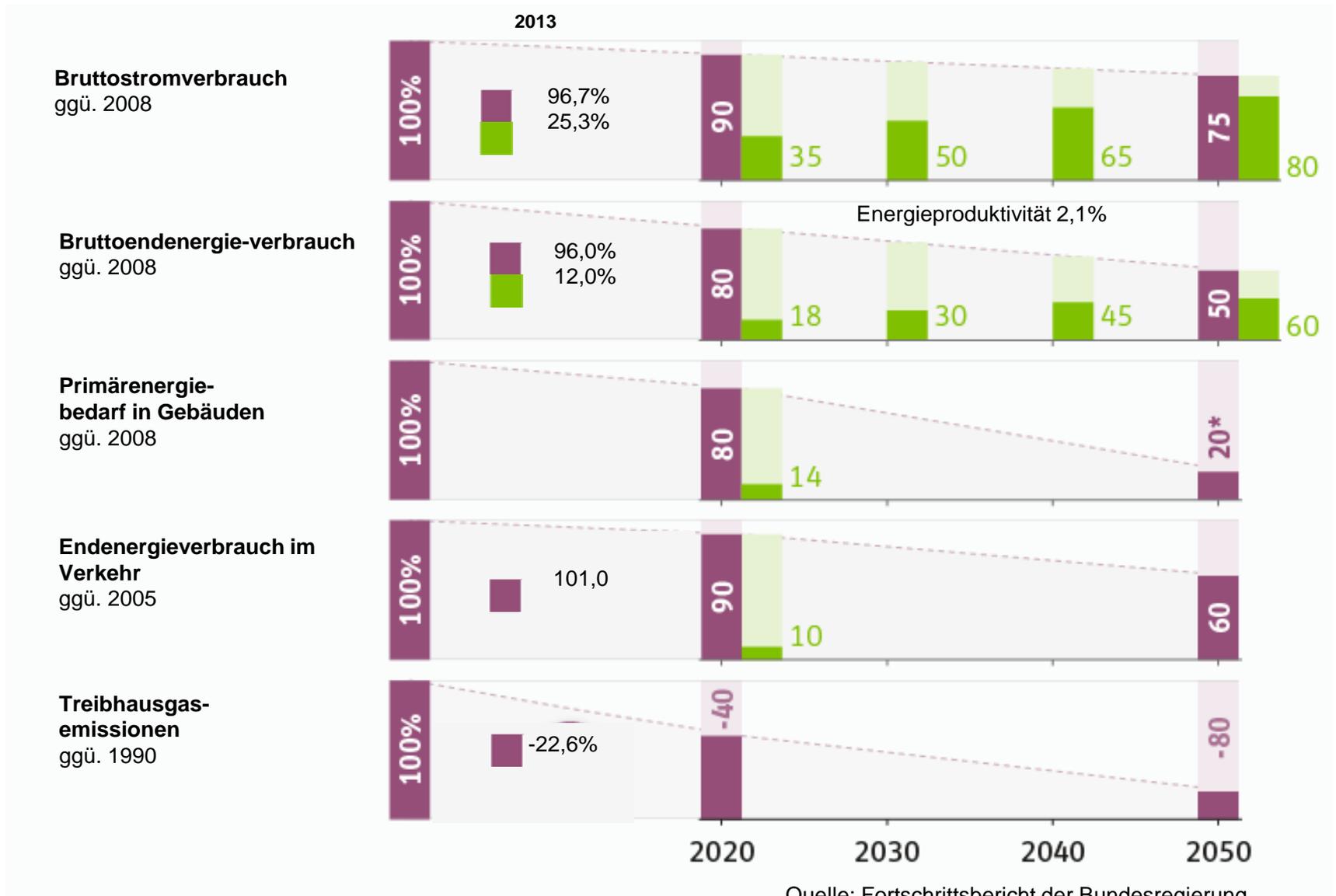
Prof. Dr. Georg Erdmann

Prof. Dr. Frithjof Staiß

Dr. Hans-Joachim Ziesing



Energiewende verfolgt ambitionierte Langfristziele



Stand der deutschen Energiewende (2020)

Dimension	Indikator	
Klimaschutz	Reduktion der Treibhausgasemissionen (Leitindikator bzw. Oberziel)	●
	Kernenergieausstieg	●
Erneuerbare Energien	Erhöhung des Anteils Erneuerbarer am Bruttoendenergieverbrauch (Leitindikator)	●
	Erhöhung des Anteils Erneuerbarer am Bruttostromverbrauch	●
	Erhöhung des Anteils Erneuerbarer am Wärmeverbrauch	●
	Erhöhung des Anteils Erneuerbarer im Verkehr	●
Energieeffizienz	Reduktion des Primärenergieverbrauchs (Leitindikator)	●
	Endenergieproduktivität	●
	Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudesektor	●
	Reduktion des Endenergieverbrauchs im Verkehr	●
Zielerfüllung: ● wahrscheinlich ● nicht sichergestellt ● unwahrscheinlich		

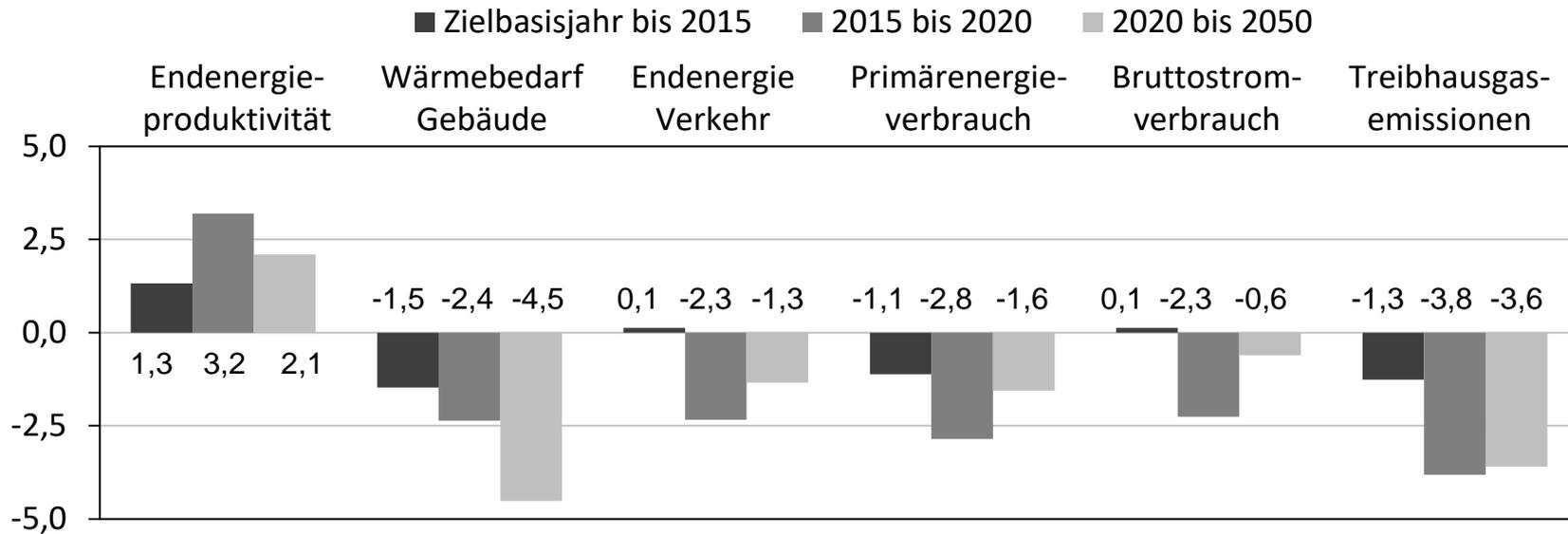
Quelle: Löschel et al. (2018), Stellungnahme Monitoringbericht BR
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/monitoring-prozess.html>

Stand der deutschen Energiewende (2020)

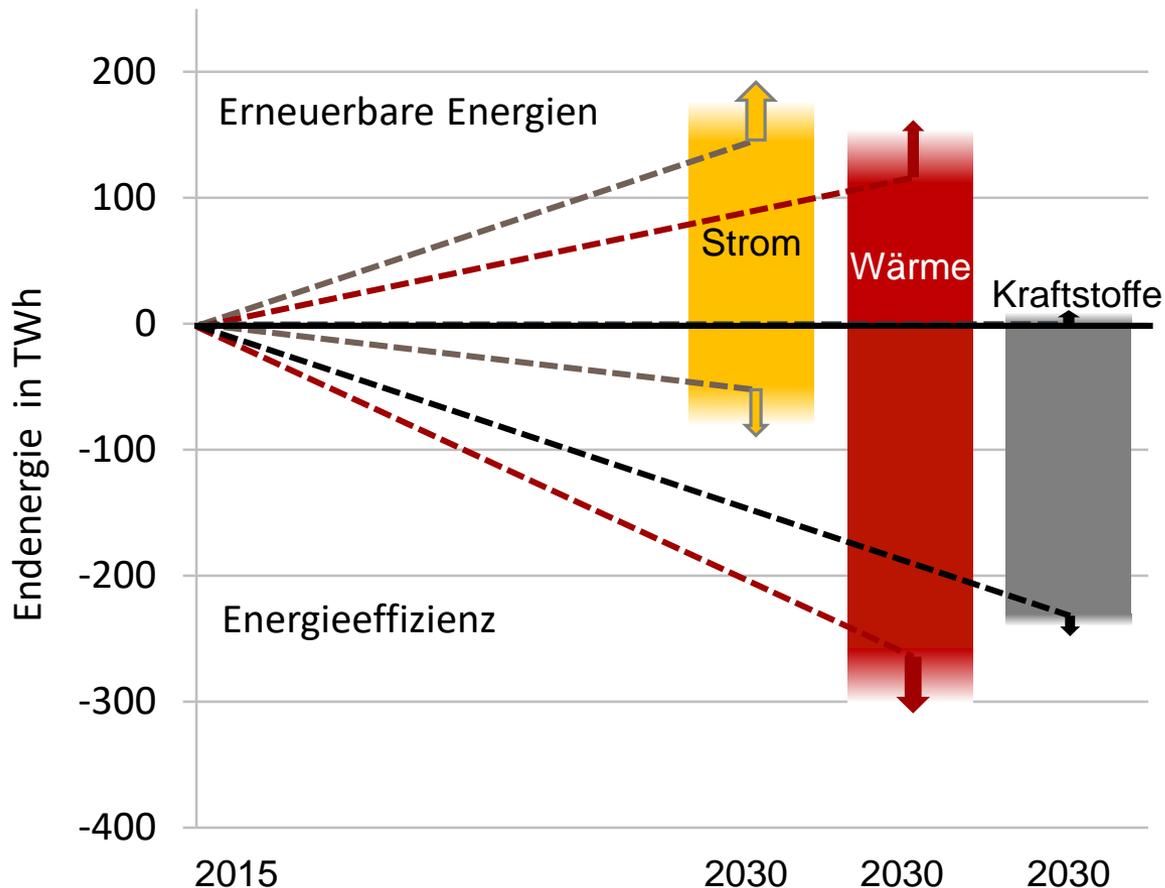
Versorgungssicherheit	Ausbau der Übertragungsnetze (Leitindikator)	●
	Redispatchmaßnahmen	●
	System Average Interruption Duration Index – SAIDI Strom und SAIDI Gas	●
Preiswürdigkeit	Letztverbraucherausgaben für Elektrizität am Bruttoinlandsprodukt (Leitindikator)	●
	Letztverbraucherausgaben für Wärmedienstleistungen	●
	Letztverbraucherausgaben im Straßenverkehr	●
	Elektrizitätsstückkosten der Industrie im internationalen Vergleich	●
	Energiekostenbelastung der Haushalte	●
Akzeptanz	Generelle Zustimmung zu den Zielen der Energiewende (Leitindikator)	●
	Zustimmung hinsichtlich der Umsetzung der Energiewende	●
	Zustimmung auf Grundlage persönlicher Betroffenheit	●
Zielerfüllung: ● wahrscheinlich ● nicht sichergestellt ● unwahrscheinlich		

Quelle: Löschel et al. (2018), Stellungnahme Monitoringbericht BR
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/monitoring-prozess.html>

Die Bestandsaufnahme zeigt weiterhin bestehende Handlungsnotwendigkeiten

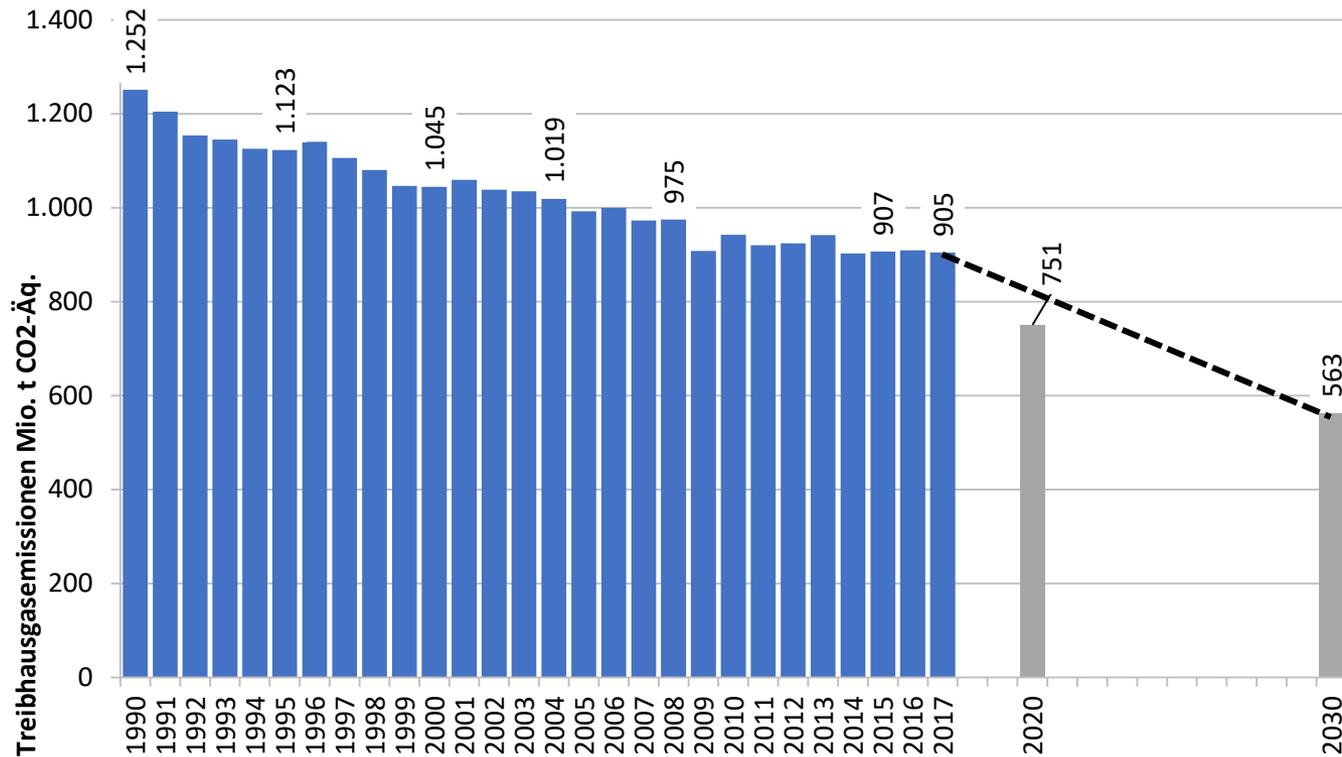


Ziele zur Energieeffizienz und zu den erneuerbaren Energien müssen weitgehend parallel erfüllt werden



- Verringerung im Verkehr besonders anspruchsvoll
- Bei der Reduktion der Stromnachfrage ist Aufwuchs „neuer“ Stromanwendungen (Power-to-Heat, Elektromobilität) berücksichtigt
- Zielverfehlungen in einem Bereich kann nur sehr eingeschränkt durch Übererfüllung in einem anderen kompensiert werden (Pfeilstärke)

Treibhausgasemissionen in Deutschland



2030: minus 55 % vs. 1990

1990-2017: -27,7 %; -1,2 % p.a. = 13 Mio. t. CO₂-Äquivalente p.a.

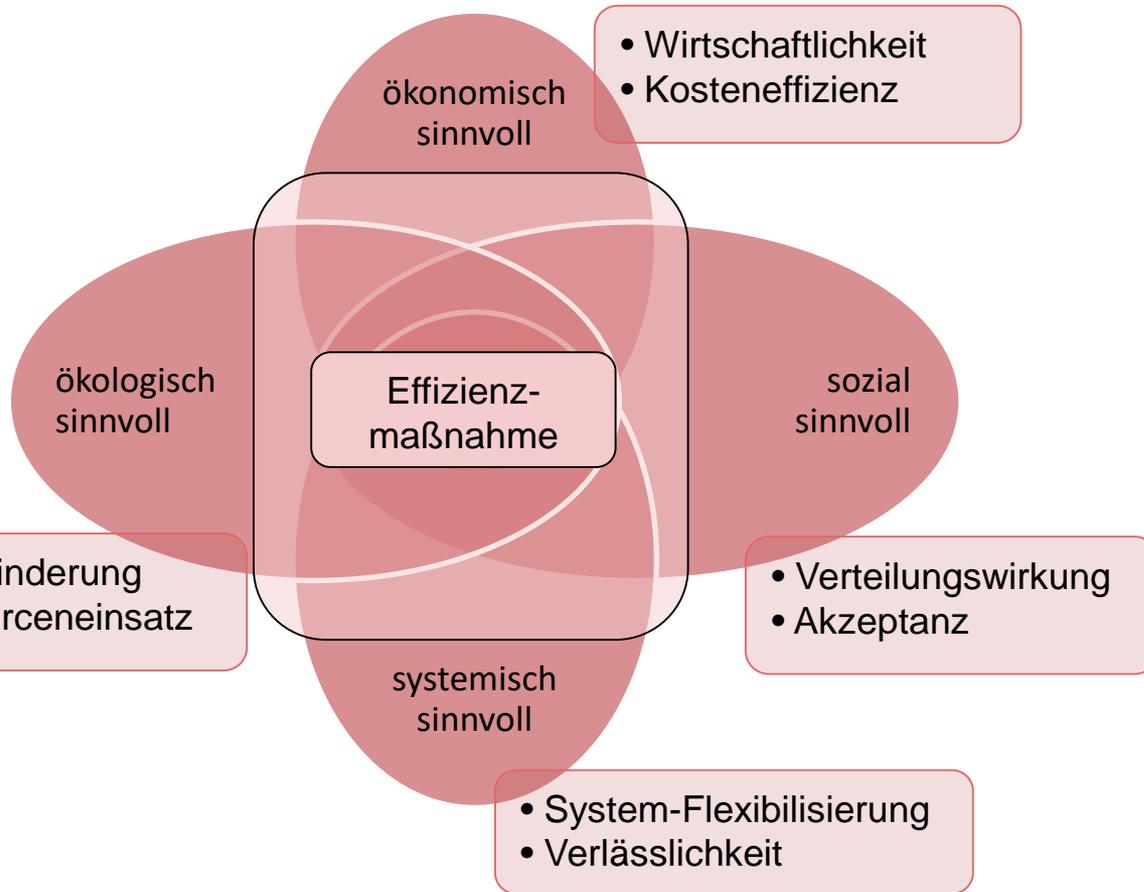
2017-2030: -37,7 %; -3,6 % p.a. = 26 Mio. t. CO₂-Äquivalente p.a.

Klimaschutzplan 2050

Handlungsfeld	1990 (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äq.)	2014 (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äq.)	2030 (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äq.)	2030 (Minderung in % gegenüber 1990)
Energiewirtschaft	466	358	175 – 183	62 – 61 %
Gebäude	209	119	70 – 72	67 – 66 %
Verkehr	163	160	95 – 98	42 – 40 %
Industrie	283	181	140 – 143	51 – 49 %
Landwirtschaft	88	72	58 – 61	34 – 31 %
Teilsumme	1.209	890	538 – 557	56 – 54 %
Sonstige	39	12	5	87 %
Gesamtsumme	1.248	902	543 – 562	56 – 55 %

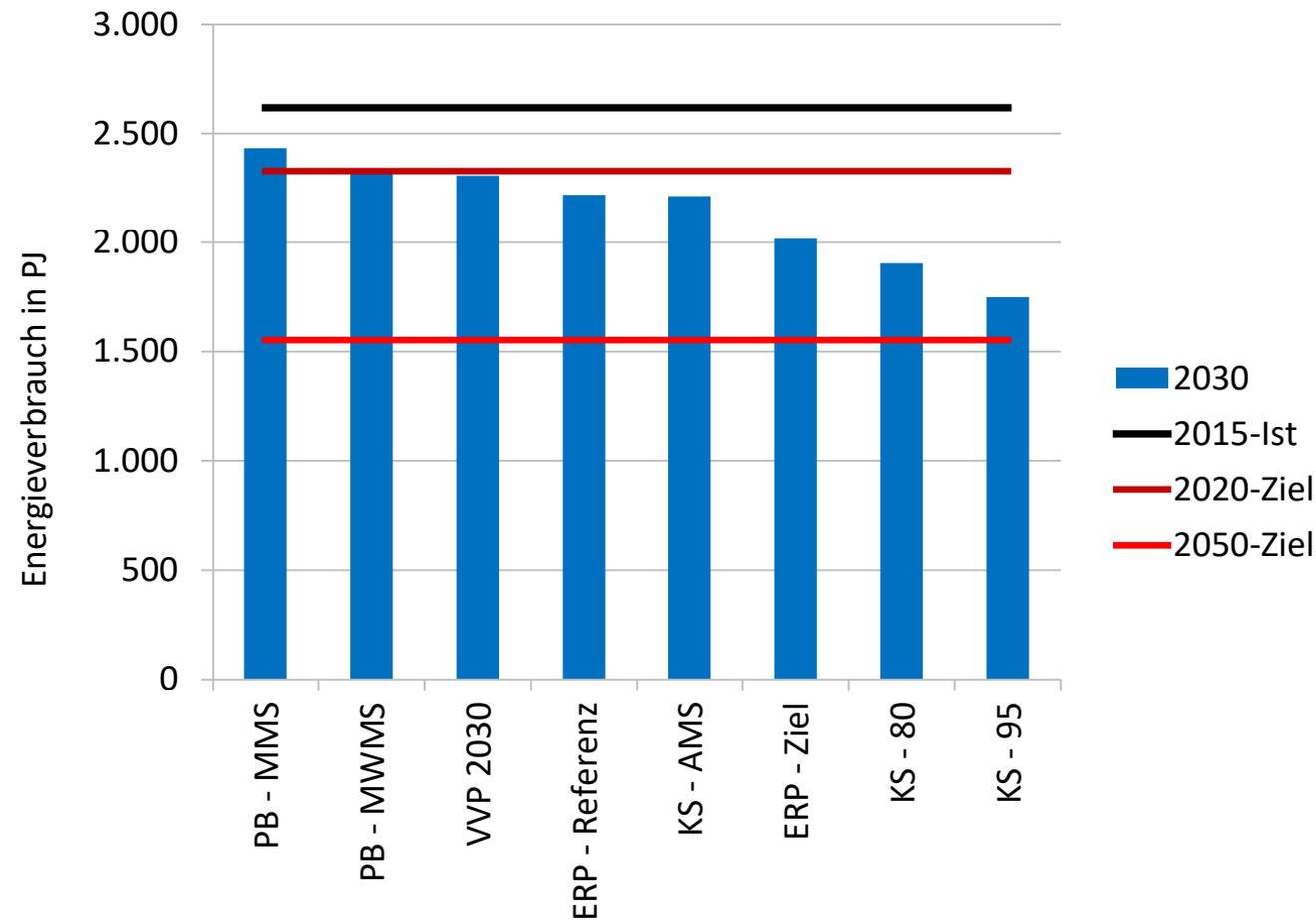
Quelle: Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung

„Think Efficiency“ mehrdimensional denken



- „Efficiency First“ der Bundesregierung bislang noch ein relativ abstraktes Grundprinzip
- „Efficiency First“ sollte nicht als genereller Vorrang der Energieeffizienz interpretiert werden

Die derzeitige Instrumentierung bringt den Verkehr nicht auf den Zielpfad



- Mit derzeitigen Maßnahmen sind die prognostizierten Einsparungen an Endenergie bis 2050 sehr begrenzt
- Im Verkehr wird erst etwa 10 Jahre später als angestrebt das 2020-Ziel erreicht

Negative Wirkungen des Verkehrs sollten mit allen Handlungsfeldern adressiert werden

	Nutzung alternativer Kraftstoffe und Antriebe	Effizienzverbesserungen im konv. motor. Verkehr	Verlagerung zu effizient./ emissionsärmeren Trägern	Vermeidung von motor. Verkehr
Energieverbrauch	(X)	(X)	X	X
THG-Emissionen	X	(X)	X	X
Emission von Schadstoffen	X	(X)	X	X
Lärmbelastung	(X)		X	X
Flächennutzung			X	X
Staukosten			X	X
Unfälle und Verkehrstote			X	X

- Negative Wirkungen des Verkehrs gehen über THG-Emissionen hinaus
- „Verkehrswende“ sollte alle negativen Wirkungen adressieren

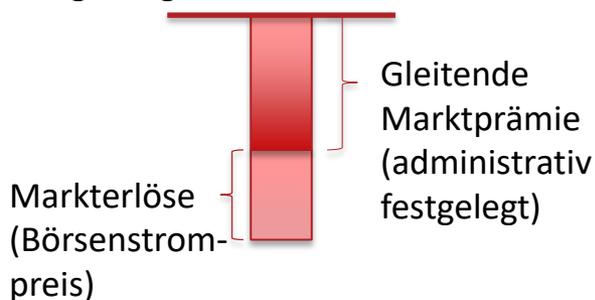
X Zusammenhänge mit direkter Konsequenz

(X) Zusammenhänge, die jedoch nicht für alle möglichen Umsetzungsoptionen gelten bzw. die durch Rebound-Effekte abgeschwächt werden

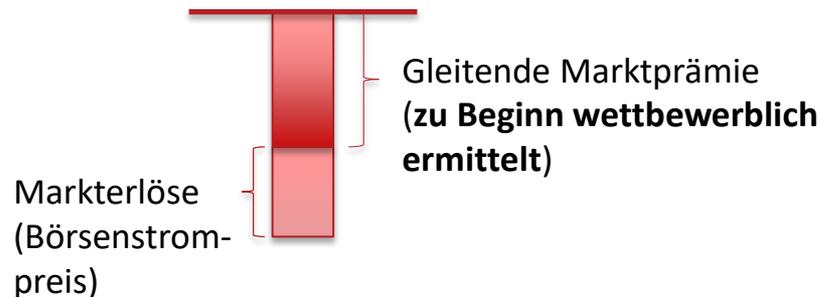
EEG 2017: Wettbewerbliche Bestimmung der Förderhöhen – Empfehlungen für weiterführende Schritte



Über 20 Jahre garantierte Vergütungshöhe



Über 20 Jahre garantierte Vergütungshöhe



Erneuerbarenförderung effektiv, aber effizient?

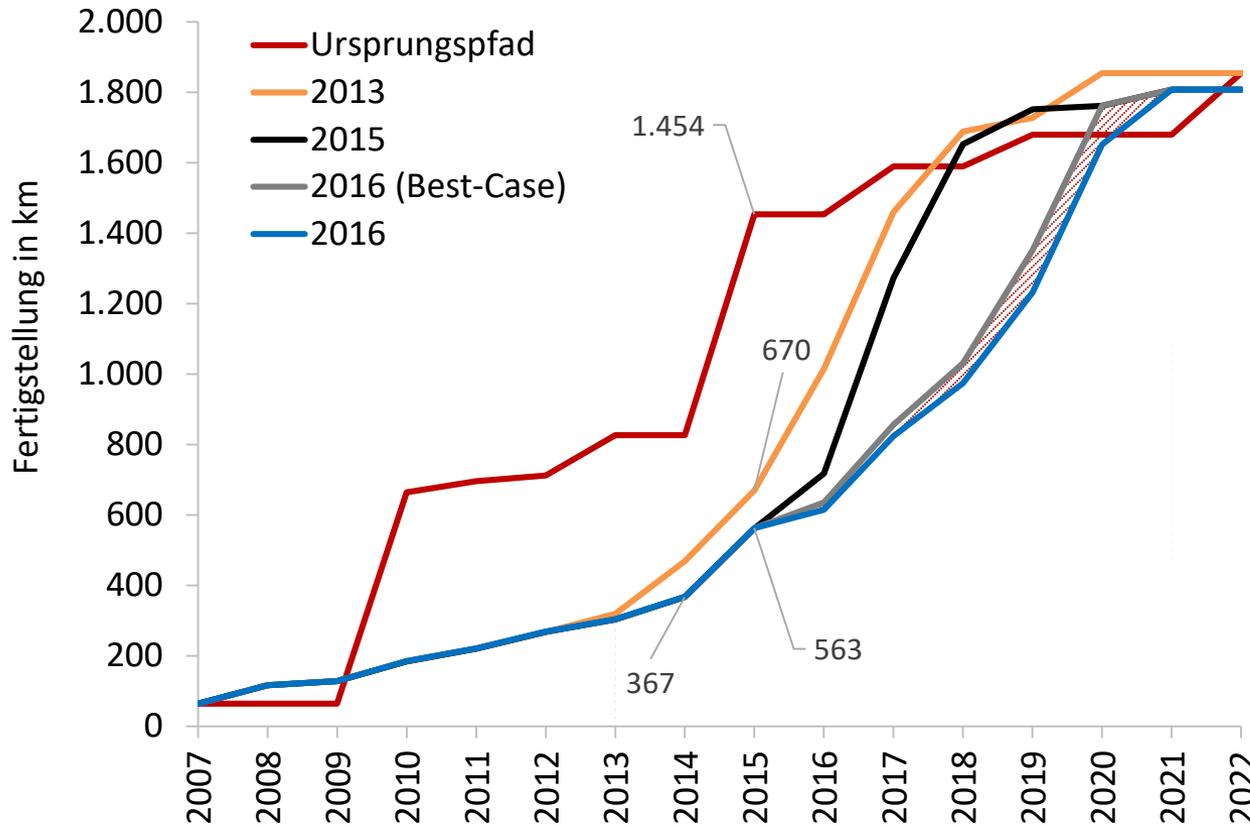
- stärkere Hinwendung zu günstigen Technologien notwendig
- nicht effizient, da keine Anreize für Investitionen und Erzeugung anhand realer Knappheiten im Markt

- zeitliche Dimension – Rückkopplung Stromnachfrage
→ Prämiensystem oder Quote (statt fixe Vergütung) zur Integration der EE in den EOM und unverzerrte Preise für EE und Konventionelle

- räumliche Dimension – Netzengpässe, Versorgung im Süden
→ Market Splitting und regionale Preise (oder Nodal Pricing, differenzierte Netzentgelte) für unverzerrte Knappheitspreise mit regionaler Auflösung

Orientierung aller Marktteilnehmer an EOM, Harmonisierung von Netz- und Kapazitätsplanungen, keine neuen Märkte, am bestehenden System ausgerichtet, politisch umsetzbar

Ausbau des Starternetzes befindet sich weit hinter dem ursprünglichen Fahrplan

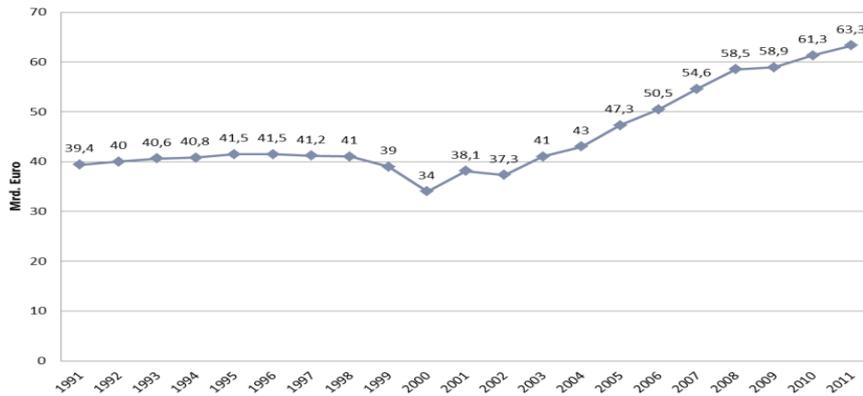


- Ende 2015 wurden 563 km fertiggestellt (107 km weniger als 2013 prognostiziert, 891 km weniger als ursprünglich vorgesehen)
- Ähnliches Bild zeichnet sich bei Projekten des Bundesbedarfsplans ab
- Die abgeregelte Energiemenge hat sich 2015 im Vergleich zu 2014 fast verdreifacht
- Bei den Kosten für das Einspeisemanagement ist ein starker Anstieg im Jahr 2015 zu verzeichnen

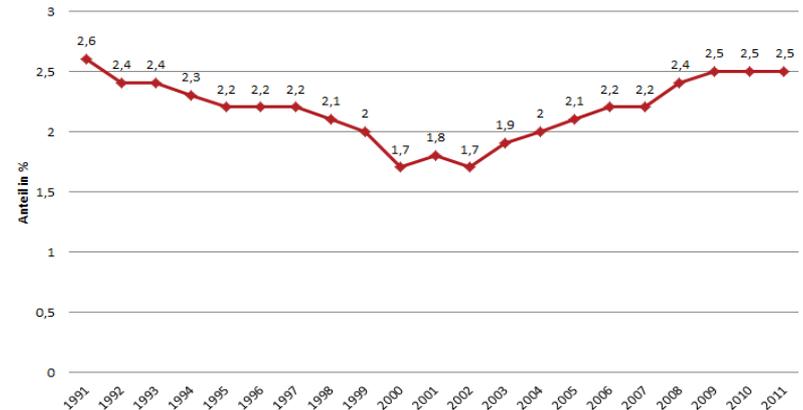
Fokus auf Energiekosten

- Kosten stark gestiegen, Anteil am BIP recht konstant und unter 2,5 %

Gesamtkosten für Strom bei Endverbrauchern (Mrd EUR)



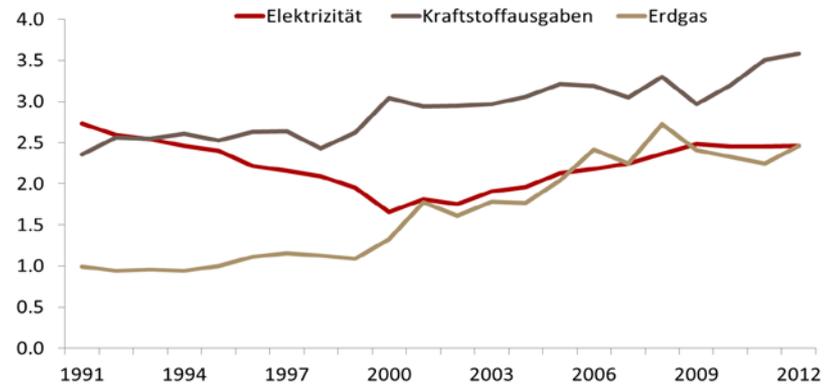
Gesamtkosten für Strom (% BIP)



Quelle: Monitoringkommission Löschel et al. (2012)

- andere Kostenblöcke größer und damit bedeutsamer
- teilweise sind diese exogen und sind nicht auf die Energiewende zurückzuführen
- aber: Investitionskosten berücksichtigen

Anteil in %

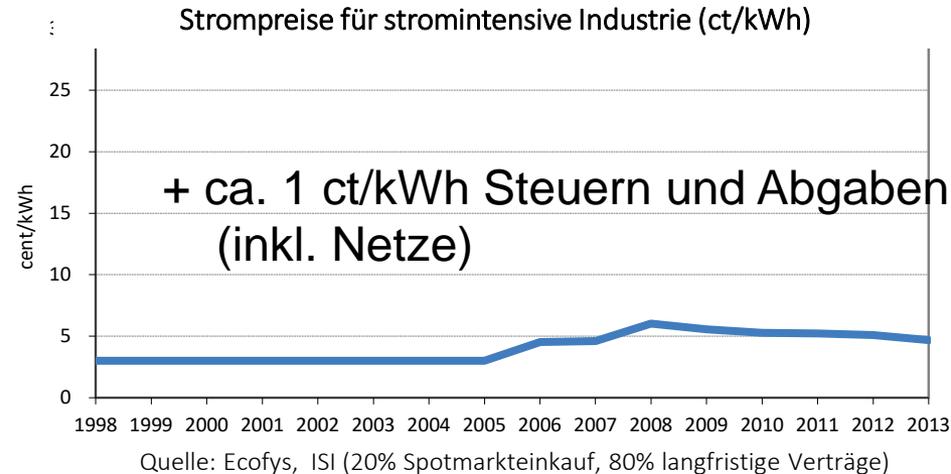


Die aggregierten Letztverbraucherausgaben für Elektrizität sind (erneut) gesunken

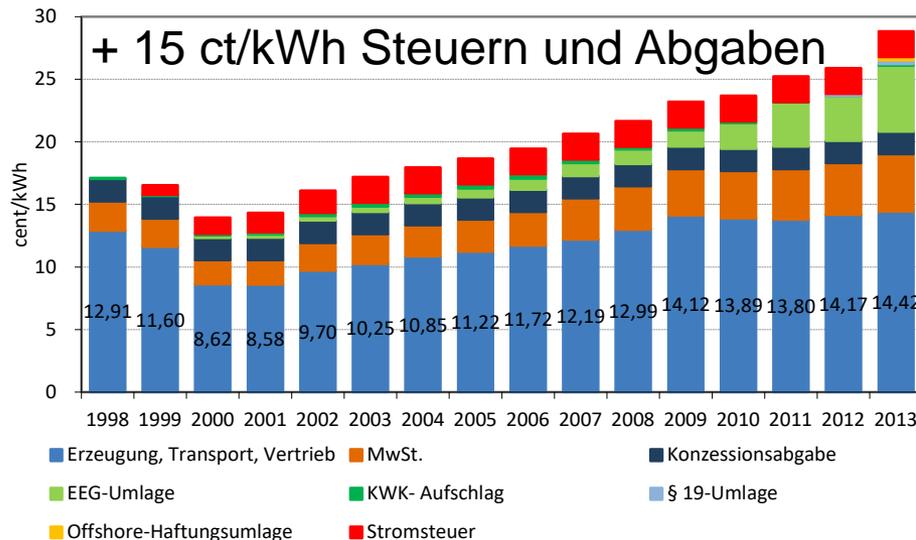
	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
	Mrd. Euro					
Gesamtausgaben [1]	60,9	63,6	64,3	71,0	70,3	69,4
Staatlich induzierte Elemente	17,2	23,0	23,3	30,0	32,3	31,3
Stromsteuern [2]	6,4	7,2	7,0	7,0	6,6	6,6
Konzessionsabgaben [3]	2,1	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0
EEG-Umlage (EEG-Differenzkosten) [4]	8,3	13,4	14,0	19,8	22,3	22,0
KWKG [5]	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Umlagen (§ 17F, § 18 ENWG) [6]	-	-	-	0,7	0,8	0,0
Staatlich regulierte Elemente	16,9	17,6	19,0	21,2	21,4	21,4
Netzentgelte Übertragungsnetz [7]	2,2	2,2	2,6	3,0	3,1	3,5
Netzentgelte Verteilnetz [8]	14,7	15,4	16,4	18,2	18,3	17,9
Marktgetriebene Elemente	26,8	23,1	22,0	19,8	16,6	16,8
Marktwert EEG-Strom [9]	3,5	4,4	4,8	4,2	4,1	4,7
Erzeugung und Vertrieb [10]	23,3	18,6	17,2	15,6	12,5	12,0

Strompreise: Unterschiede Unternehmen & HH

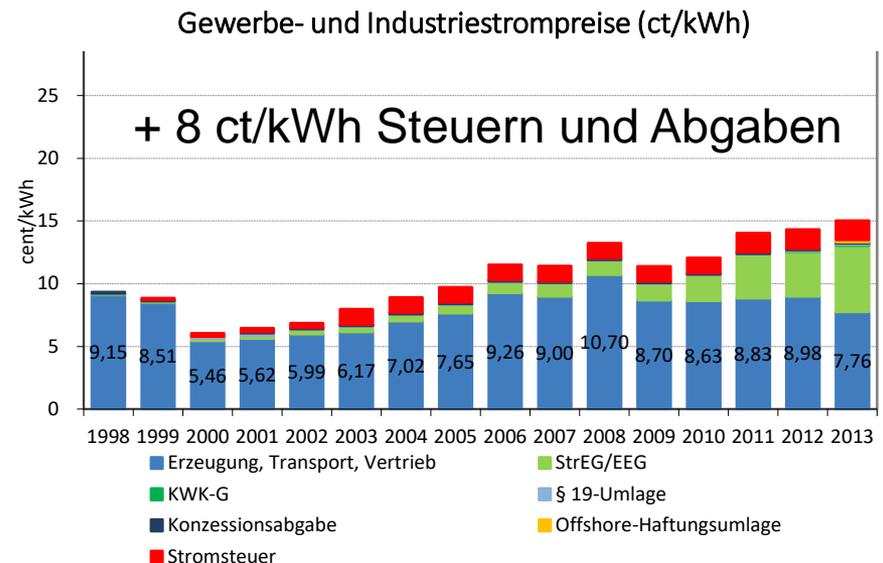
- unterschiedliche Wirkungen auf Haushalte, GHD, energieintensive Sektoren
- Wettbewerbsfähigkeit nicht nur von Energiepreisen bestimmt
- Energiepreise → Energiekosten → zu tragende Energiekosten



Haushaltsstrompreis (ct/kWh)



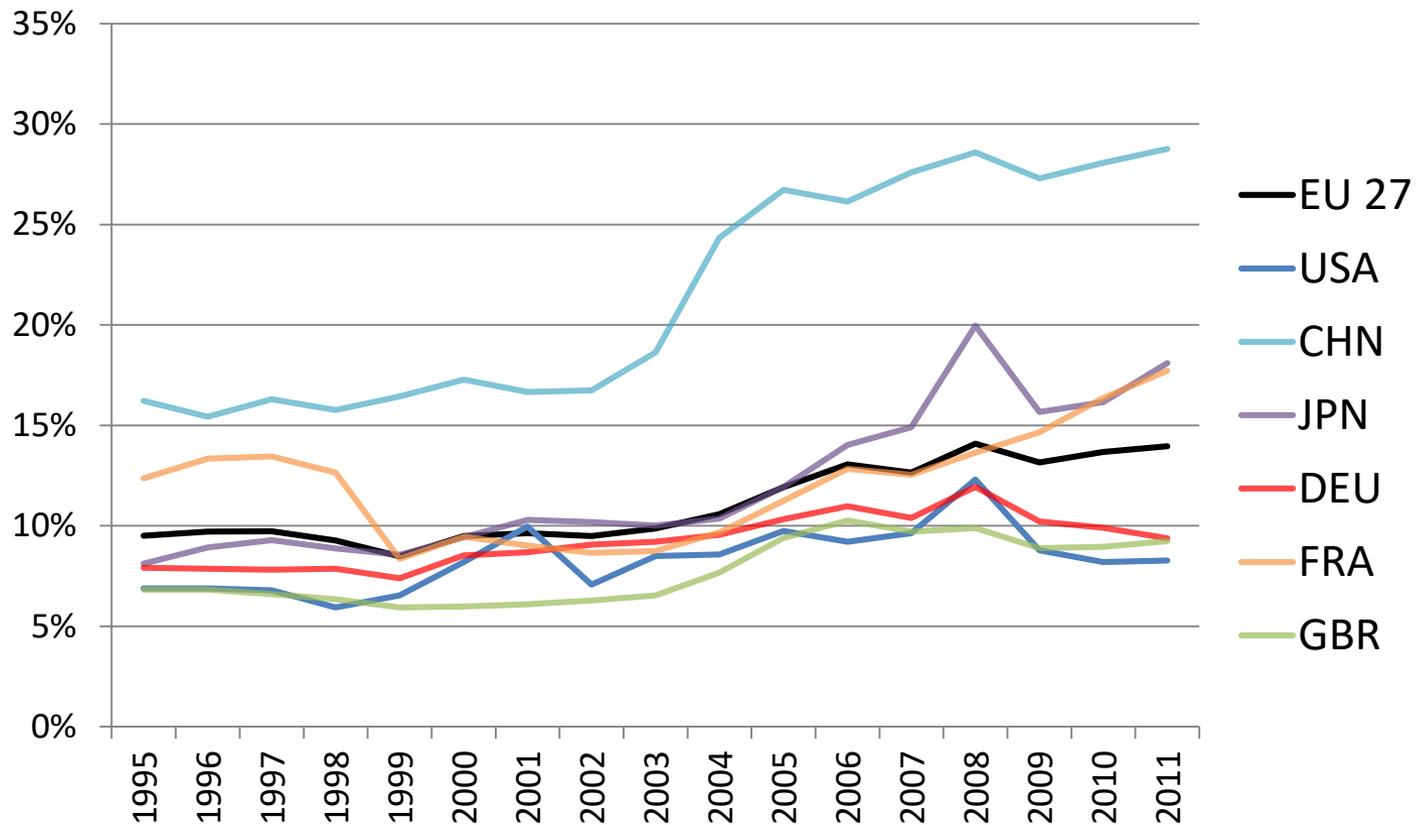
Quelle: BDEW (durchschnittlicher Strompreis eines Drei-Personen-Haushalts mit einem Jahresverbrauch von 3.500 kWh)



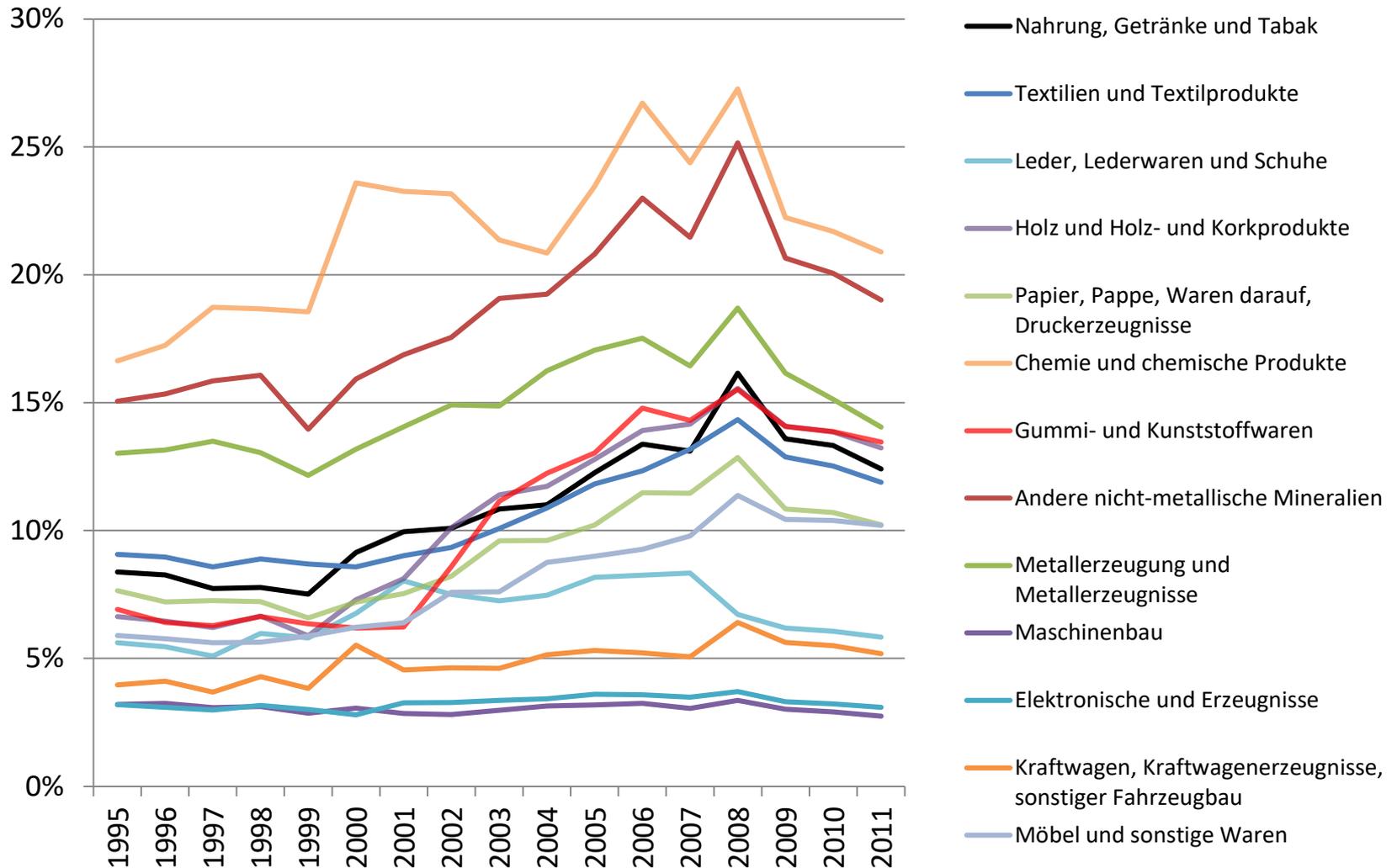
Quelle: BDEW (Mittelspannungsseitige Versorgung; Abnahme von 100 kW/1.600 h bis 4.000 kW/5.000 h ohne Entlastungsregelungen)

Wettbewerbsfähigkeit und Energiestückkosten

$$\begin{aligned} \text{Energie stückkosten} &= \frac{\text{Kosten pro Energieeinheit} \cdot \text{Physischer Energieeinsatz}}{(\text{Sektoraler) Preisindex} \cdot \text{Reale Bruttowertschöpfung}} \\ &= \text{Realer Energiepreis} \cdot \text{Energieintensität} \end{aligned}$$



Wettbewerbsfähigkeit und Energiestückkosten



Quelle: Germeshausen und Löschel (2015)

Fazit (I)

- Energiewende kommt voran, wenn auch nicht so schnell wie ursprünglich geplant und erforderlich zur Zielerreichung
- einzelne Bereichen wie die erneuerbare Elektrizitätserzeugung dürften Ziele für das Jahr 2020 erreichen oder übererfüllen
- in anderen Bereichen reichen Fortschritte noch nicht aus: Treibhausgasemissionen, Effizienz, Verkehr, Netzausbau
- Erneuerbarenreform nicht ausreichend (technologieneutral, marktliche Koordination von Erneuerbaren und Netzen)
- Effizienz: keine Lösung in Sicht
- Kostenbelastung erscheinen tragbar, Subventionen / Befreiungstatbestände sind teilweise sinnvoll, wichtig Evaluierung
- Erreichen der Energiewendeziele durch niedrige Weltmarktpreise für fossile Energien und für die Kohlendioxid-Emissionsrechte erschwert
- erste Erfolge im Hinblick auf die Bezahlbarkeit der Elektrizitätsversorgung

Fazit (II)

- Ursachen für mögliche Zielverfehlungen als auch Maßnahmen und deren Beiträge zur Erreichung der Ziele im Monitoring realistisch analysieren
- es gibt nicht zu wenig Instrumente, sondern zu viele. Und diese sind kaum in ihren Wirkungen evaluiert
- Belastungen liegen in der Zukunft: EHS Preis, Kosten der Erneuerbarenförderung (Offshore), Netzausbau, Kapazitätzahlungen
- ökonomisch sinnvolle, effiziente Umsetzung ist zentral für den Erfolg: Ausweitung des Emissionshandels, technologieneutrale Integration der Erneuerbaren in den Markt, europaweite Implementierung der Klima- und Energiepolitik
- globale, europäische und deutsche Ambitionen sollten nicht zu weit auseinanderdriften, internationales Abkommen auch entscheidend für den Erfolg der Energiewende

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**