

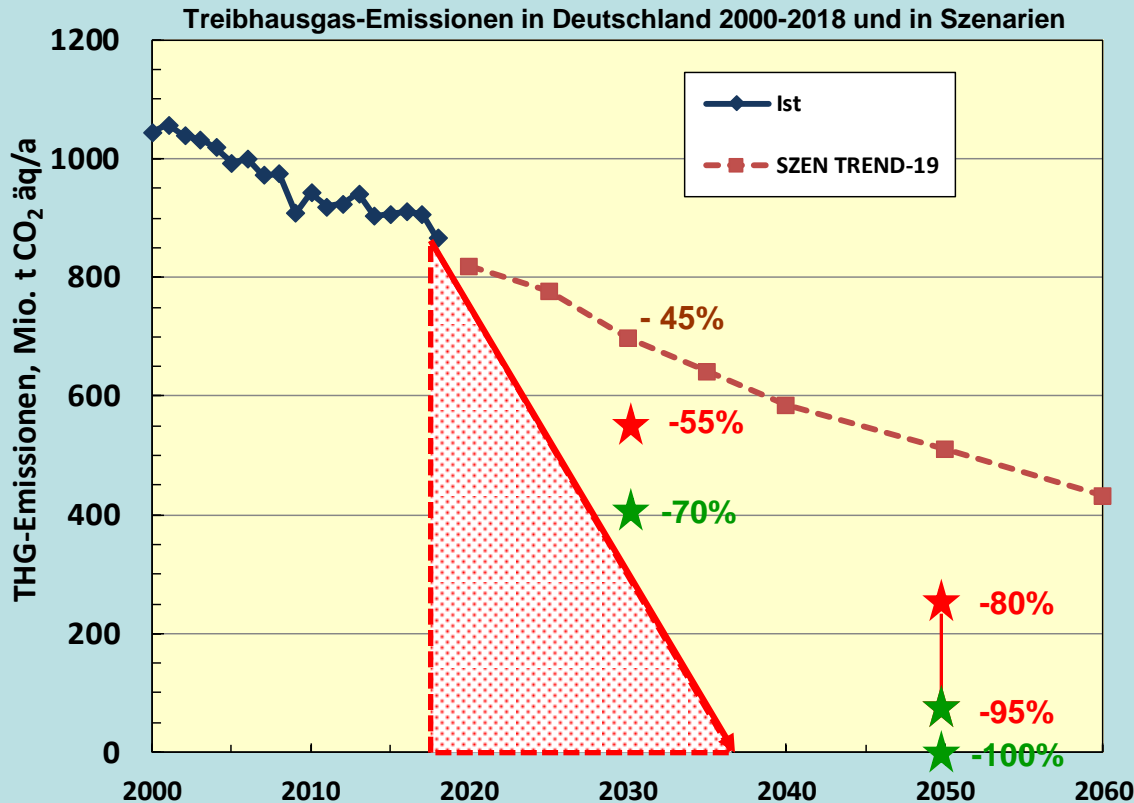
Noch ist erfolgreicher Klimaschutz möglich
Die notwendigen Schritte auf der Basis aktueller Energiewende-Szenarien

Kongress und Workshop Kommunale Wärmeplanung
KEA Klimaschutz - und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
Karlsruhe 30. September - 1. Oktober 2019

Dr. Joachim Nitsch



Wegen langer Versäumnisse ist der Handlungsdruck rasant gestiegen: Die Zielsetzung von Paris verlangt bis spätestens 2040 die Reduktion der Treibhausgase auf praktisch **Null** !



THG- Minderung bis 2018: - 30,8%;
Ziel 2020 (-40%) wird bereits verfehlt !

Gegenwärtige Energiepolitik (Szenario „TREND-19“) ist völlig unzulänglich

„Klimaschutzplan 2050“ der Bundesregierung: Das für das 1,5-Ziel zulässige CO₂-Budget wird mit mindestens 15 Gt CO₂äq bis 2050 um das Doppelte überschritten!

Aus heutiger Sicht technisch machbar, aber extrem anspruchsvoll hinsichtlich Strukturänderung und politisch/gesellschaftlicher Kooperationsbereitschaft (u.a. EE-Stromanteil = 75% in 2030). CO₂-Budget bis 2050: 11,5 Gt CO₂äq Ggf. bestehen hier Chancen für eine weitere Beschleunigung nach 2030.

(vgl. u.a. BDI: „Energiepfade für Deutschland“ 2018; CO₂-Abgabe e.V.: „Noch ist Klimaschutz möglich“ 2019; Szenario KLIMA-19, OPT)

Zeitraum bis 2030 entscheidet über Erfolg oder Scheitern

Notwendige Reduktion, wenn das noch zulässige CO₂-Budget (ab2018) für Deutschland von maximal 7,5 Gt CO₂äq nicht überschritten werden soll. Damit wäre das 1,5 °C Ziel noch mit 50 %-iger Wahrscheinlichkeit einhaltbar (Nullpunkt = 2036)

Quellen: „A roadmap for rapid decarbonization“; J. Rockstrom, J. Rogelji, N. Nakicenovic, H.-J. Schellnhuber u.a.; SCIENCE, 24 March 2017, Issue 6331; Mercator-Research-Institute on Global Commons and Climate Change 2019: <https://www.mcc-berlin.net/de/forschung/co2-budget.html> .



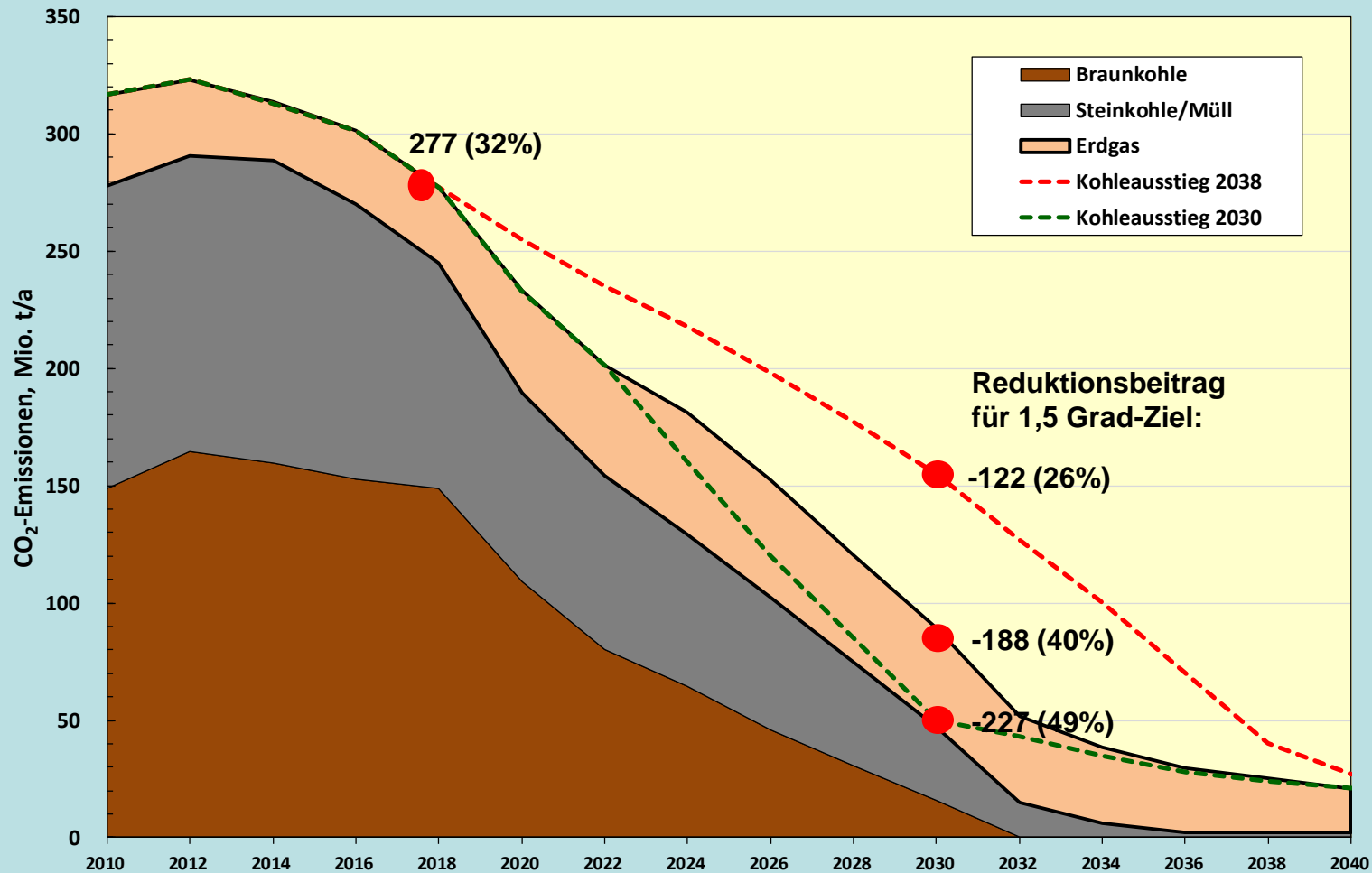
Was ist notwendig, um bis 2030 auf einen erfolgreichen Klimaschutzpfad einzuschwenken ?

THG-Emissionen (Mio. t CO _{2äq} /a)	2018		2030	notwendige Maßnahmen
Gesamt	866	→ - 466 →	400	Reduktion ggü. 1990 um – 68 % *)
Stromerzeugung	290	→ - 195 →	95	Ausstieg Braunkohle bis 2032; Steinkohle bis 2035; Ausbau erneuerbarer Energien auf 75% (2018 = 39%); CO₂- Mindestpreis von 40 – 50 €/t im EU-Emissionshand.
Wärmerzeugung (Gebäude; Fern- und Nahwärme; industrielle Prozesswärme)	271	→ - 156 →	115	CO₂-Steuer; Steuerliche Absetzbarkeit energetischer Gebäudesanierung; keine neuen Ölheizungen; EE-Strom verstärkt für Wärme einsetzen; Wärmenetze erweitern; Kraft-Wärme-Kopplung (Gas) und EE-Anlagen ausbauen
Verkehr	170	→ - 60 →	110	CO₂-Steuer; deutlicher Ausbau ÖPNV- und Bahninfrastruktur; Reduktion PKW- Verkehr (u.a. City-Maut; Reduktion städt. PKW-Verkehr); allgemeines Tempolimit; neue Antriebe fördern: E-Mobilität <u>und</u> Brennstoffzelle; LKW-Maut verschärfen + Gütertransport auf die Schiene
Industrieprozesse	50	→ - 20 →	30	Verfahren ohne Einsatz fossiler Energie fördern (u.a. Stahlherstellung; Gase aus EE-Strom, z.B. Wasserstoff) ; Recycling erheblich steigen (z.B. Zement)
Landwirtschaft, Abfallwirtschaft;	85	→ - 35 →	50	Massentierhaltung reduzieren; weniger Fleischkonsum; Gülleverordnung verschärfen; Biolandbau fördern, Abfälle reduzieren; Recycling deutlich steigern

***) mit dem Ziel der Bundesregierung für 2030 (- 55%) kann das 1,5°-Ziel nicht erreicht werden**



Ein konsequenter Kohleausstieg ermöglicht rasch große CO₂-Reduktionen



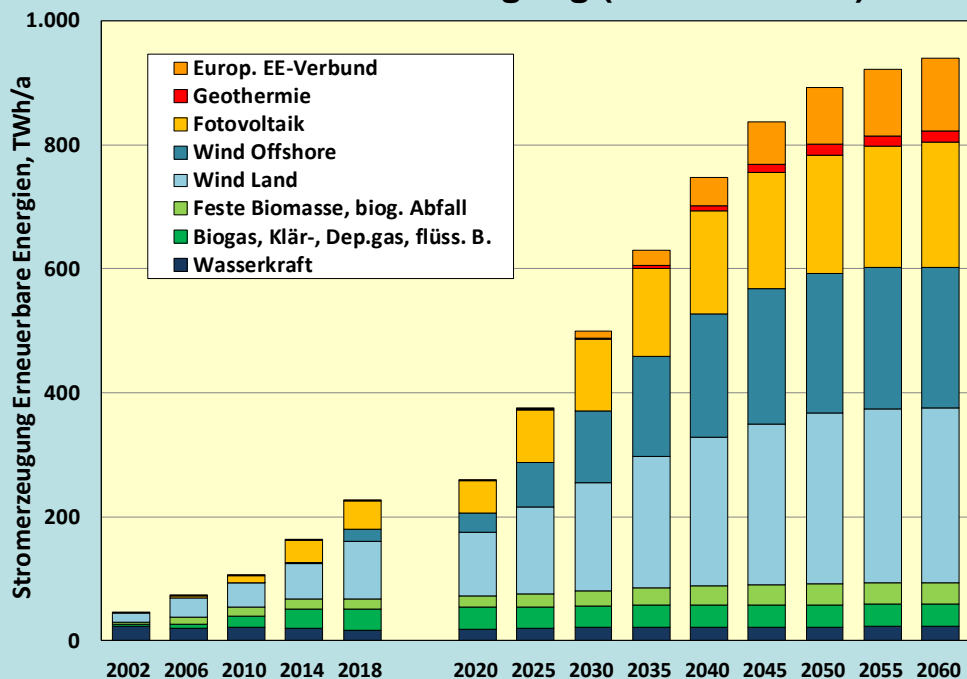
THG-Emissionen 2018: 866 Mio. t CO_{2äq}/a ; Ziel Bundesregierung 2030: -55% = - 303 Mio. t CO_{2äq}/a
Notwendiges Ziel 2030: -70% = - 466 Mio. t CO_{2äq}/a → Möglicher Beitrag Kohleausstieg: 40 – 50%



Erfolgreicher Klimaschutz verlangt deutlich höheres Wachstum der EE-Stromerzeugung

Anteil 2018 = 38%; **notwendige Ziele: 2025 = 60%; 2030 = 76%; 2050 = 96 – 98%**

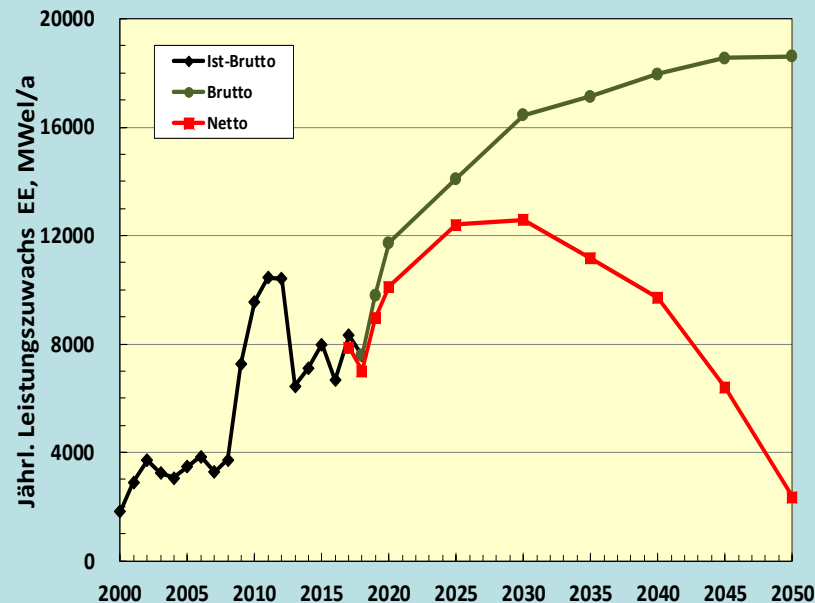
EE-Stromerzeugung (Klima-19 OPT)



2006: 72 TWh/a → 2018: 226 TWh/a = **Zuwachs: 12,8 TWh/a**
 2018: 226 TWh/a → 2030: 500 TWh/a = **Zuwachs: 22,8 TWh/a**
 2030: 500 TWh/a → 2050: 895 TWh/a = **Zuwachs: 20,0 TWh/a**

Stromanteil für Power to Gas/Liquid:
 2030 = 8% ; 2050 = 37%

Jährl. Leistungszuwachs (Klima-19 OPT)

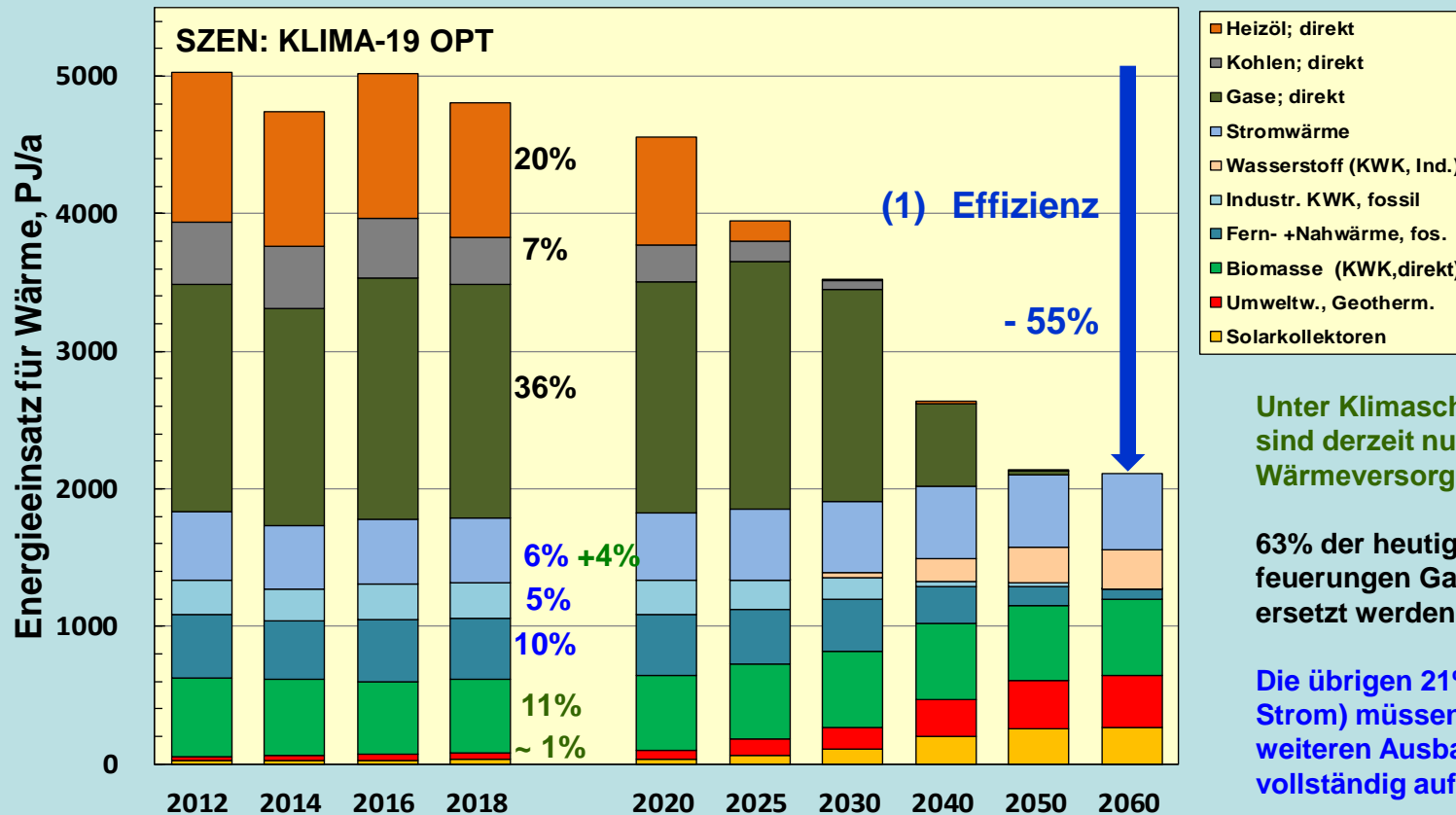


2006: 33 GW; 2018: 120 GW
 2030: 265 GW; 2050: 420 GW



Eine erfolgreiche Transformation im Wärmesektor erfordert eine abgestimmte „Vierfach –Strategie“.

Gebäudewärme und industrielle Prozesswärme



Unter Klimaschutzgesichtspunkten sind derzeit nur rund 16% der Wärmeversorgung „klimaverträglich“.

63% der heutigen Anlagen (Einzelfeuerungen Gas, Öl, Kohle) müssen ersetzt werden

Die übrigen 21% (fossile KWK, fossiler Strom) müssen – unter Erhalt und weiteren Ausbau der Strukturen – vollständig auf EE umgestellt werden.

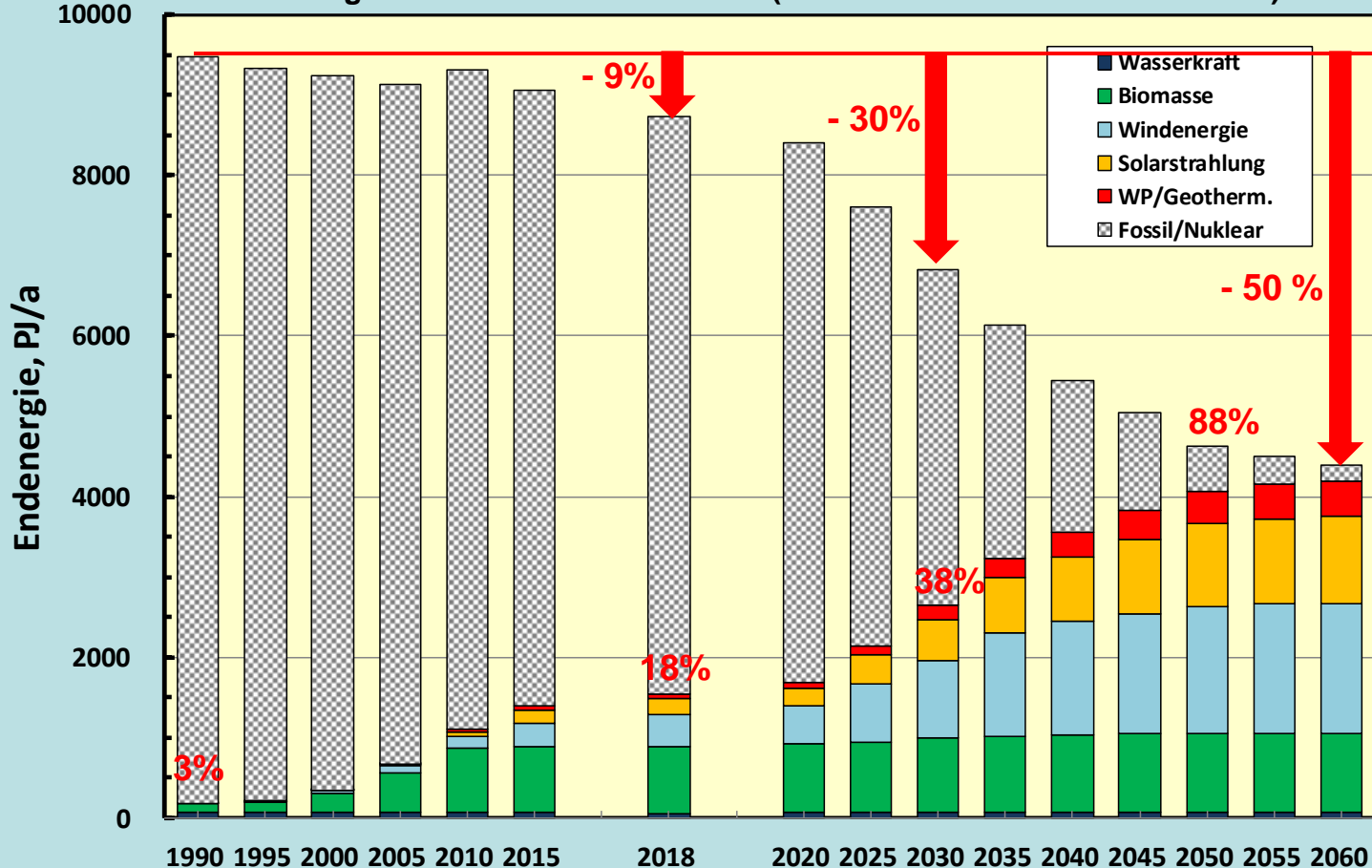
(2) EE – Ausbau*) %:	16	19	26	36	64	90	96
(3) Stromwärme %:	10	11	13	15	20	25	26
(4) KWK-Wärme %:	17	18	20	21	31	37	37
(4) Wärmenetze %:	12	14	17	21	32	40	43

*) Direktnutzung und Nutzung in KWK-Anlagen; einschl. EE-Stromwärme



Nur eine ausgewogene Kombination von deutlich verstärkter Energieeffizienz und konsequenten weiteren EE-Ausbau führt zum Erfolg

Endenergieverbrauch in Deutschland (2018 = 8730 PJ/a = 2425 Mrd. kWh)



Notwendiges Wachstum des EE-Endenergiebedarfs 2018 – 2050:

A) Erfolgreiche Effizienzstrategie: (KLIMA-19 OPT) 2,8 -fach;

B) bei geringen Effizienzerfolgen: 4 - 5 -fach.

Wie sieht es dann mit der Akzeptanz aus ??

*) J. Nitsch: „Noch ist erfolgreicher Klimaschutz möglich – die notwendigen Schritte auf der Basis aktueller Szenarien für die deutsche Energieversorgung.“ Studie für den CO₂-Abgabe e.V., Stuttgart, Mai 2019



Die Herausforderungen sind gewaltig - die bisherigen politischen Beschlüsse unzulänglich

Geringer CO₂-Einstiegspreis, langsamer Anstieg → zu geringes Aufkommen, keine Lenkungswirkung; Entlastung unzureichend und teilweise unsozial

CO₂-Preis von **10 €/t** in 2021, ansteigend bis 2025 auf **35 €/t** und bis 2030 auf maximal **60 €/t** (nur n-ETS)

10 €/t _{CO2}	Strom Haushalte	Strom Gewerbe	Strom Ind. I	Strom Ind. II	Heizöl L Haushalte	Erdgas Haushalte	Benzin	Diesel
Preisdifferenz	ct/kWh	ct/kWh	ct/kWh	ct/kWh	ct/l	ct/m ³	ct/l	ct/l
	-0,25	-0,25	-0,20	0,00	2,80	2,40	2,80	3,20

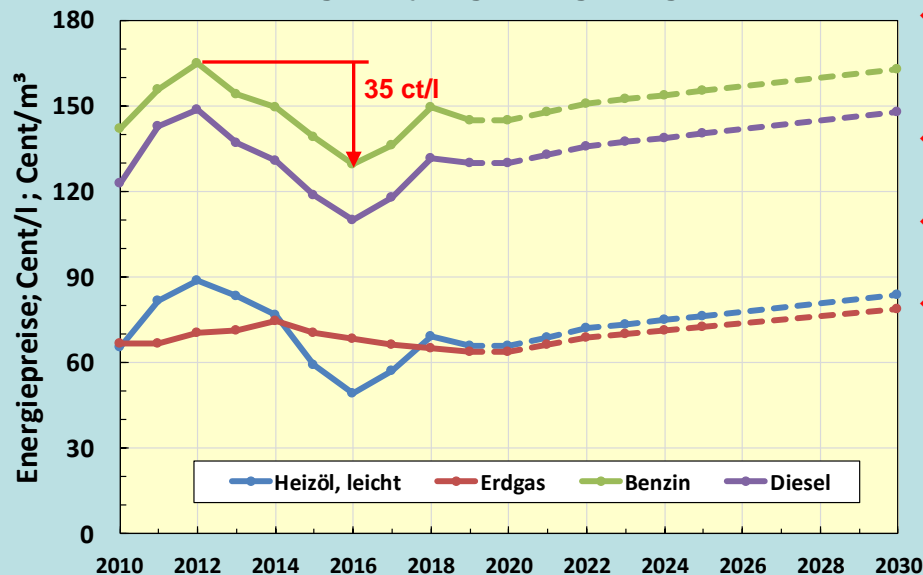
Industrie I = n-ETS; Industrie II = ETS

(Mio. €/a)	2021	2022	2023
Einnahmen aus CO ₂ -Bepreisung:	3600	6900	8275
Entlastungen (EEG-Umlage; Wohngeld, Pendlerpauschale):	980	1980	2470

Differenz dient der Finanzierung der anderen Klimaschutzausgaben

Quelle: Finanztableau des BMF für das Klimakabinett; 20.9.2019

Preisanstiege bei jetzigem Regierungsbeschluss



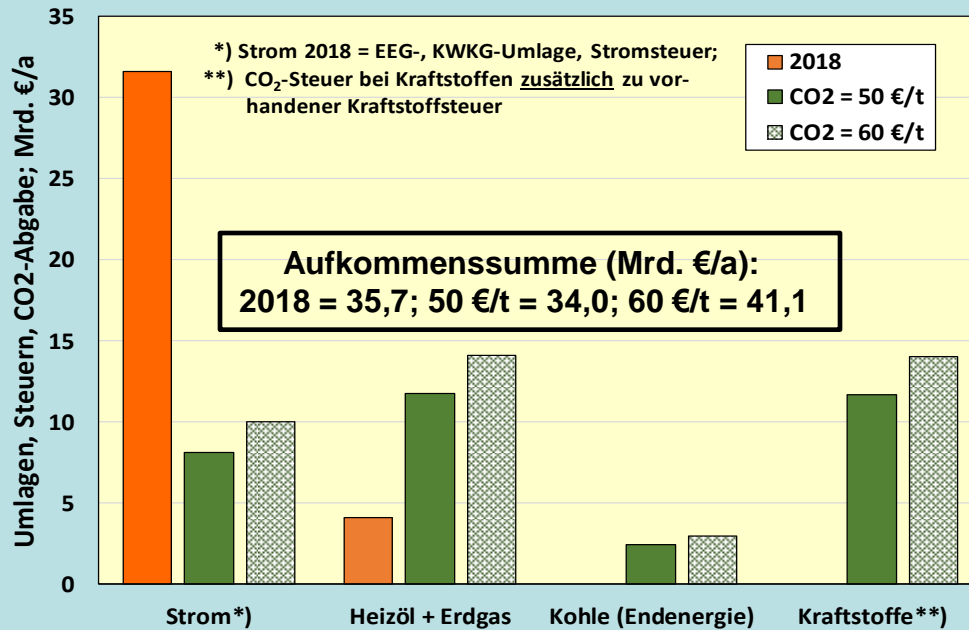
- ❖ **Brenn- und Kraftstoffpreise steigen kaum; Preiseffekt geht in täglichen Schwankungen unter (typisch 5 - 6 Cent/l)**
- ❖ **Erhöhung Pendlerpauschale führt in vielen Fällen zu Überkompensation (Grenzsteuersatz > 30%)**
- ❖ **Strompreis sinkt nur unmerklich; die Entlastung ist unerheblich; keine Lenkungswirkung für EE-Strom**
- ❖ **Emissionhandel mit Höchstpreis im n-ETS ist die schlechteste aller Lösungen → Einführung dauert lange; rechtlich problematisch, hoher Bürokratieaufwand, CO₂-Obergrenze nicht gewährleistet wg. Höchstpreisgrenze**



Die richtige Lösung:

CO₂-Preis ~ 50 €/t in allen Sektoren; stetiger Anstieg, Steuer und Umlagen auf Strom gegenfinanzieren → dadurch sozial gerecht und starke Lenkungswirkung pro EE und EFF

Vorschlag des CO₂-Abgabe e.V. (ähnlich auch VDMA, Acatech u.a.)



Lenkungswirkung bei Gegenfinanzierung von EEG-, KWKG-Umlage und Stromsteuer

Entlastung Strom: - 21,8 Mrd. €/a
 Belastung Brennstoffe: + 10,1 Mrd. €/a
 Belastung Kraftstoffe: + 11,7 Mrd. €/a

*) 2018: EEG-Abgabe = 23,8; KWKG-Abgabe= 0,9; Stromsteuer= 6,9 Mrd. €/a
 **) ohne derzeitige Kraftstoffsteuer (= „Infrastruktursteuer“) = 35,7 Mrd. €/a

CO₂-Preis von **50 €/t** in 2020, ansteigend bis 2025 auf **80 €/t**, bis 2030 auf **120 €/t** (ETS und n-ETS)

50 €/t _{CO2}	Strom	Strom	Strom	Strom	Heizöl L	Erdgas	Benzin	Diesel
	Haushalte	Gewerbe	Ind. I	Ind. II	Haushalte	Haushalte		
Preisdifferenz	ct/kWh	ct/kWh	ct/kWh	ct/kWh	ct/l	ct/m ³	ct/l	ct/l
	-9,66	-8,00	-6,97	1,32	10,59	8,35	16,47	18,44

Ertüchtigter Emissionshandel (CO₂-Mindestpreis) für Strom und Großanlagen und eine Energiesteuerreform für Brenn- und Kraftstoffe nutzen vorhandene Strukturen. Sie haben bewährte Vorbilder. Ihre Einführung kann daher sehr schnell erfolgen, der Administrationsaufwand verringert sich. Die Lenkungswirkung hinsichtlich Vermeidung fossiler Energien ist erheblich.



„Robuste“ Erkenntnisse:

Was für ein erneuerbares Energiesystem strukturell und ökonomisch erforderlich ist

- Effektiver Klimaschutz erfordert generell **deutlich höhere Effizienzanstrengungen**, da sonst der Bedarf an EE-Anlagen zur vollständigen Reduktion von Treibhausgasen zu hoch ist und die Akzeptanz gefährdet
- „Netze sind der Schlüssel zur Energiewende“
 - **Stromnetze** müssen auf allen Ebenen ertüchtigt und erweitert werden: Weiteres Wachstum dezentraler EE-Anlagen, aber auch von EE-Großanlagen (Offshore, EE-Import); zusätzliche elektrische Nutzer (Wärme, Mobilität); Elektrolysen als neue flexible „Verbraucher“ von EE-Strom,
 - **Wärmenetze (und Wärmespeicher)** gewinnen an Bedeutung. Sie haben eine wichtige Vierfach-Funktion: (1) Aufnahme der Wärme flexibler EE- KWK-Anlagen; (2) Aufnahme solarer, geothermaler und Umwelt-Wärme; (3) Nutzung industrieller Abwärme (Effizienzsteigerung !); (4) Aufnahme von EE- Überschuss-Strom.
 - **Gasnetze** müssen an „Power to Gas“ –Erfordernisse angepasst werden: Mittelfristig Rückbau der Feinverteilung zugunsten Strom-, EE- und KWK-Wärme; Anpassung der Grobverteilung und der Gasspeicherinfrastruktur an Art und Menge von EE-Gas und direkten Großverbrauchern von EE-Gas
- Es wird (auch bei „gutem“ Lastmanagement und leistungsfähigen Netzen) eine jederzeit verfügbare, **gesicherte Leistung von mindestens 50 – 60 GW** in „speicherbarer“ Form benötigt. Daher werden neben Pumpspeichern und Batterien auch KWK-Anlagen und GT- bzw. GuD-Kraftwerke benötigt, die mittel- bis längerfristig mit EE-Gas versorgt werden.
- Eine erfolgreiche Weiterführung der Energiewende wird nur gelingen, wenn sich das Preisgefüge im Energiemarkt **rasch den vollständigen (Schadens-) Kosten der fossil-nuklearen Energieversorgung nähert**. Erst in diesem kostengerechten ökonomische Umfeld kann der nachhaltigen Umbau der Infrastrukturen stattfinden und nur so werden sich neue klimaneutrale Energietechniken erfolgreich durchsetzen.

