

AKE-Herbstsitzung der DPG | 20./21.10.2011

Energieszenarien und das Energiekonzept der Bundesregierung

T. Pesch, D. Martinsen, J.-Fr. Hake

IEK-STE: Forschungszentrum Jülich
Institut für Energie- und Klimaforschung, Systemforschung und Technologische Entwicklung

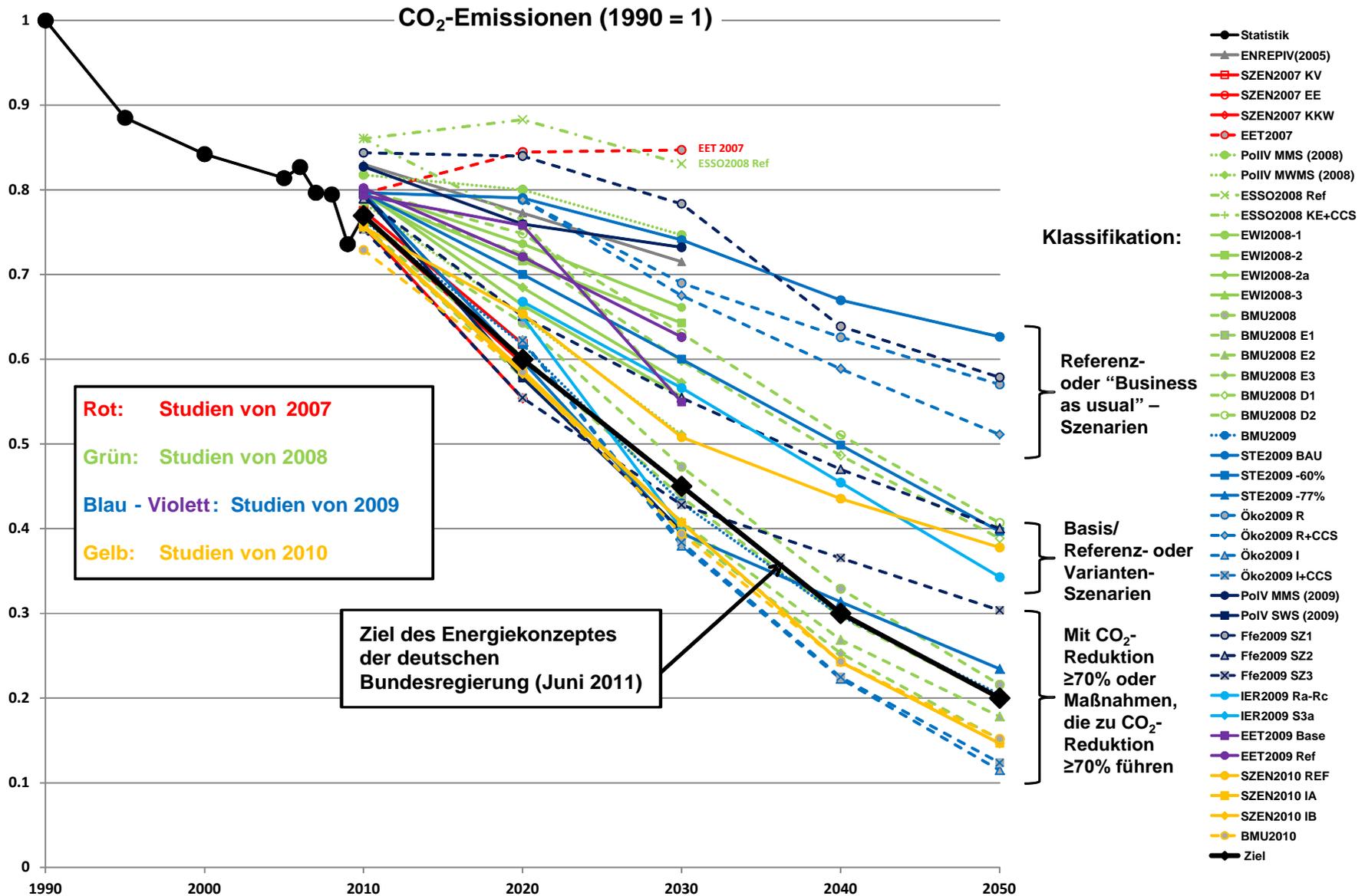
- Übersicht über Energieszenarien für Deutschland
- Analyse der Auswirkungen des deutschen Energiekonzepts mit IKARUS-LP
- Kosteneffiziente Szenarien für Deutschland (IKARUS-LP)
- Szenarienvergleich
- Zusammenfassung

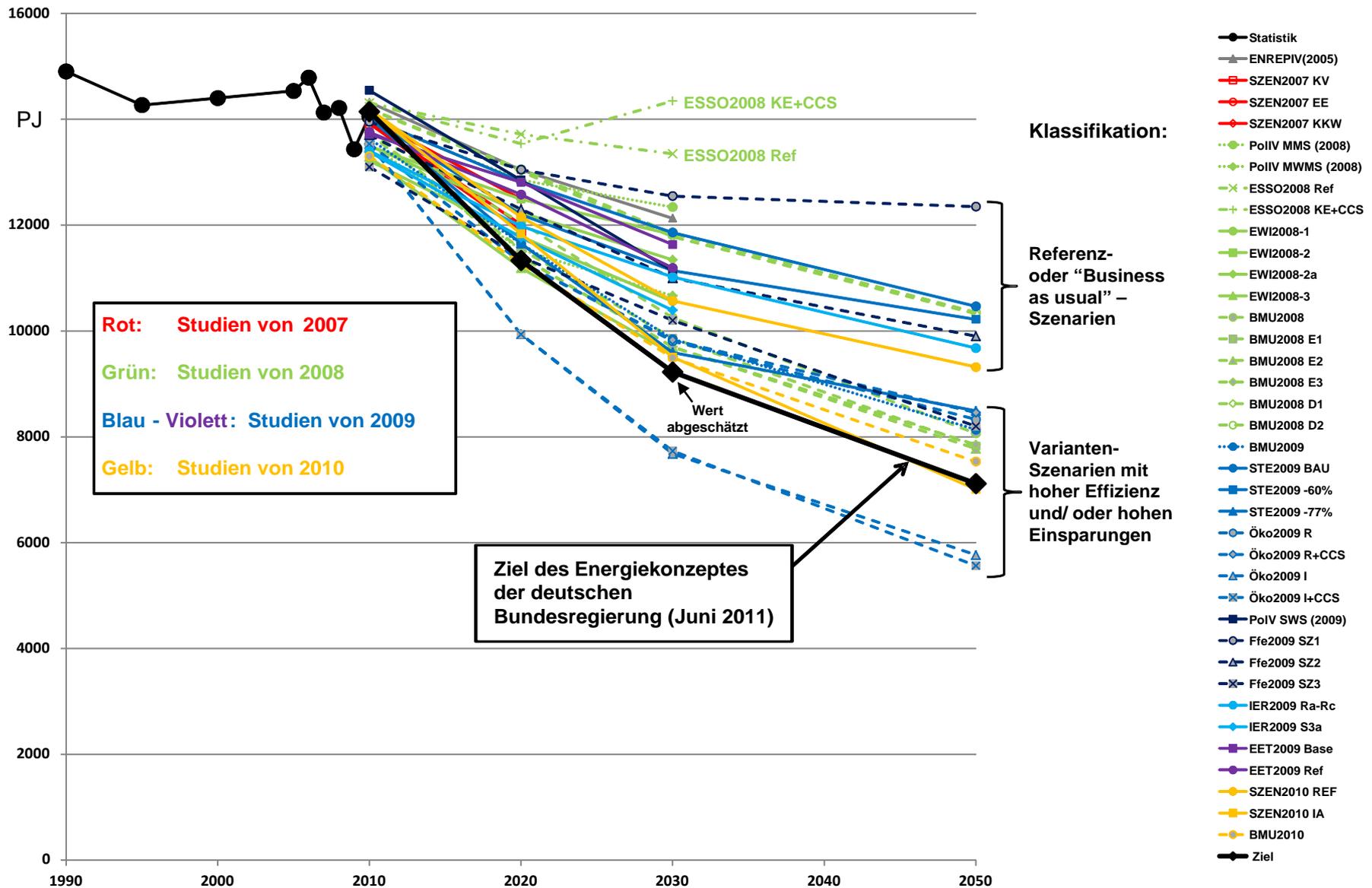
- Übersicht über Energieszenarien für Deutschland
- Analyse der Auswirkungen des deutschen Energiekonzepts mit IKARUS-LP
- Kosteneffiziente Szenarien für Deutschland (IKARUS-LP)
- Szenarienvergleich
- Zusammenfassung

Aktuelle Studien mit Energiebezug für Deutschland



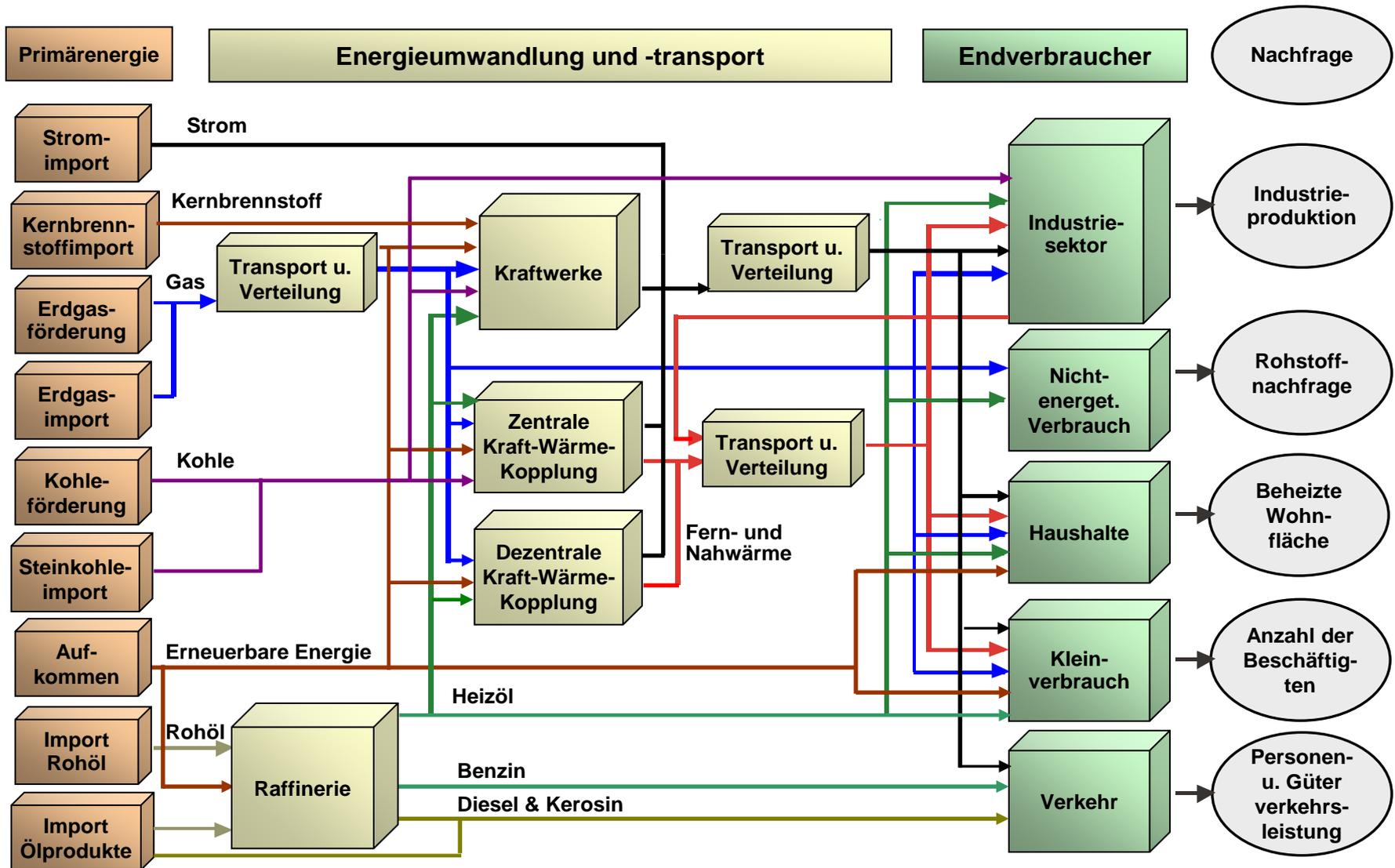
Projektionen der CO₂-Emissionen in Deutschland



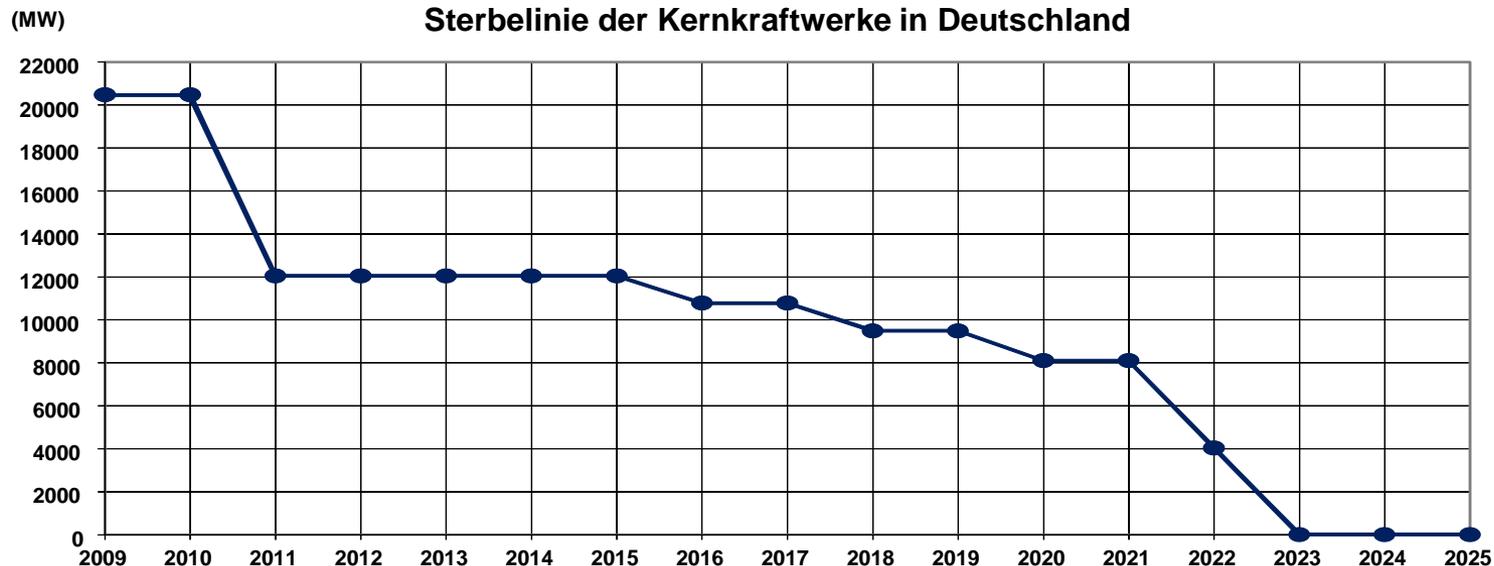


- Übersicht über Energieszenarien für Deutschland
- **Analyse der Auswirkungen des deutschen Energiekonzepts mit IKARUS-LP**
- Kosteneffiziente Szenarien für Deutschland (IKARUS-LP)
- Szenarienvergleich
- Zusammenfassung

- **Ausstieg** aus der Kernenergie (2022)
- **THG Emissionen reduziert um 40% bis 2020, 55% 2030 und mind. 80% bis 2050** verglichen mit den Emissionen von 1990
- Primärenergieverbrauch, **PEV um die Hälfte reduziert** bis 2050
- Anteil der Erneuerbaren, **EE an PEV mind. 30%** bis 2030
- Bruttostromverbrauch reduziert um 10% bis 2020 (25% bis 2050)
- Anteil der **EE in Stromerzeugung 50% bis 2030** (80% bis 2050)
- **Raumwärmebedarf reduziert um 20% bis 2020**
- Anteil EE am EEV des Transportsektors 10% bis 2020, **6 Mio. E-PKW bis 2030** (1 Mio. E-PKW bis 2020)



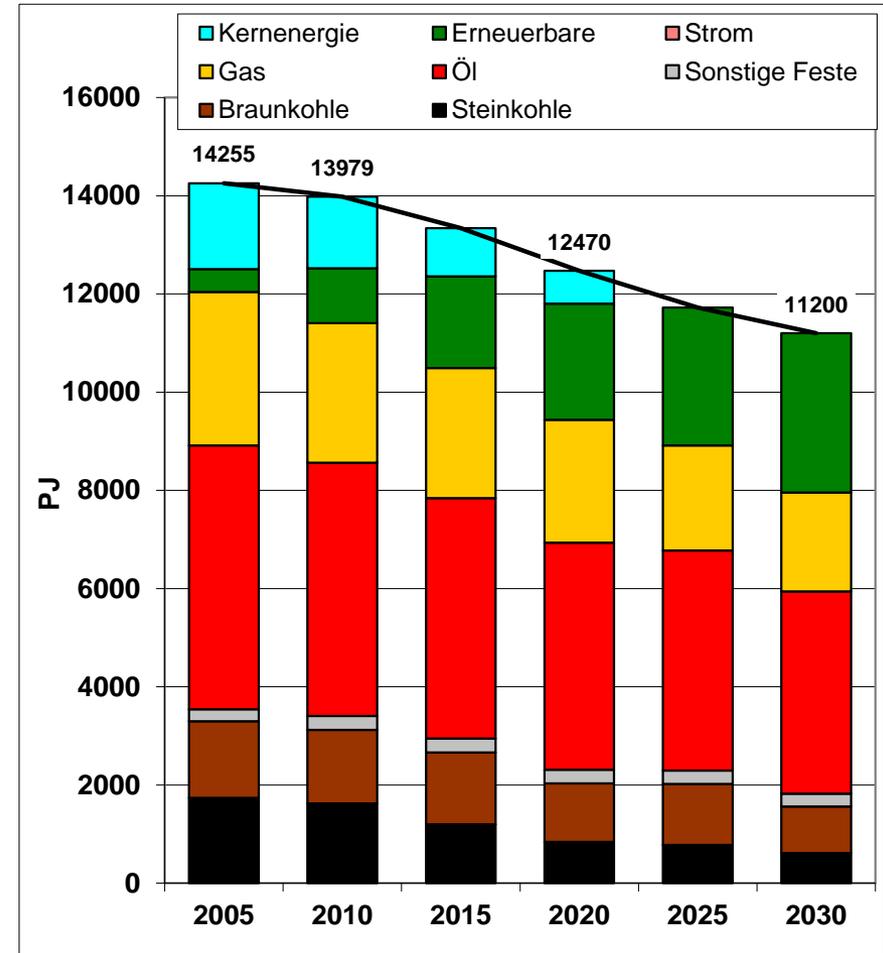
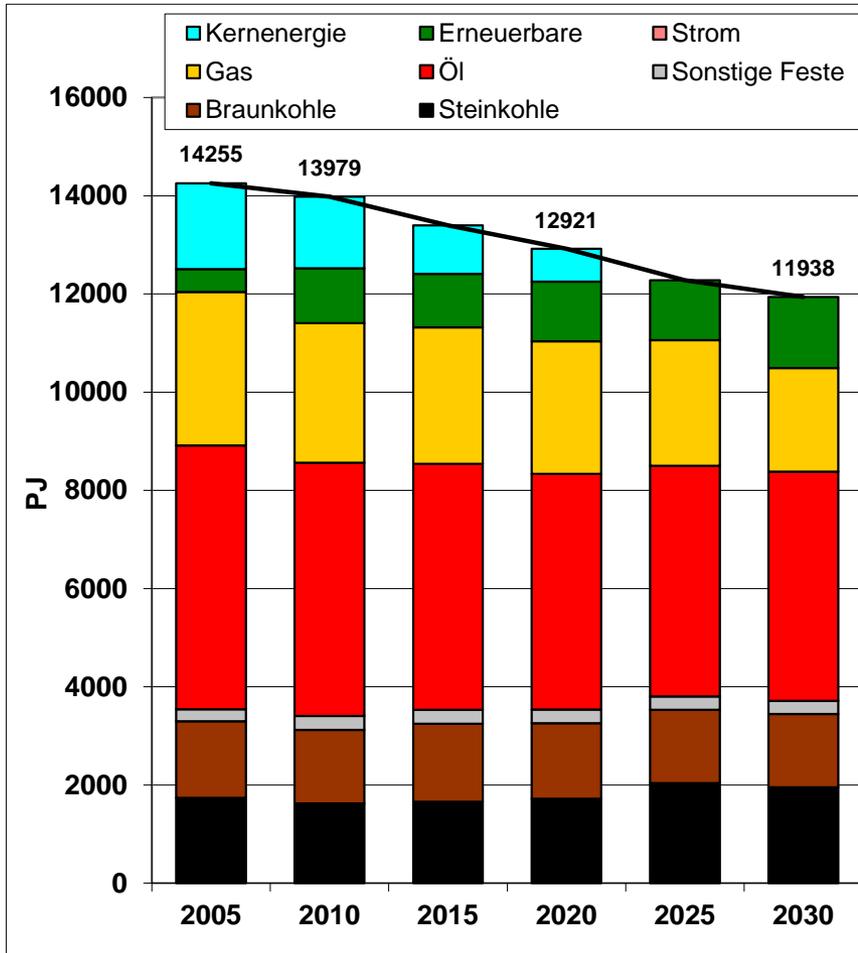
- BIP Wachstum: 1,4 %/Jahr
- Bevölkerung: abnehmend auf ca. 80 Millionen in 2030 (76 Mio. bis 2050)
- Rohölpreis: steigt bis auf 135 \$/bbl in 2030 (200 \$/bbl in 2050)
- Atomausstiegsbeschluss vom Juni 2011



- **BAU:** „Business as usual“ ohne CO₂-Minderungsvorgabe und erweiterte Maßnahmen (Horizont 2030)
- **EK:** Energiekonzept der Bundesregierung ohne eine zusätzliche CO₂-Minderungsvorgabe (Horizont 2030)
- **OPT:** BAU + CO₂-Minderungsvorgabe (ohne Energiekonzept), d.h. das Modell wählt das kostengünstigste Maßnahmen/ Technologie-Portfolio zur CO₂-Minderung (Horizont 2050)
- **OPT (-CCS):** wie OPT nur ohne CCS-Option (Horizont 2050)

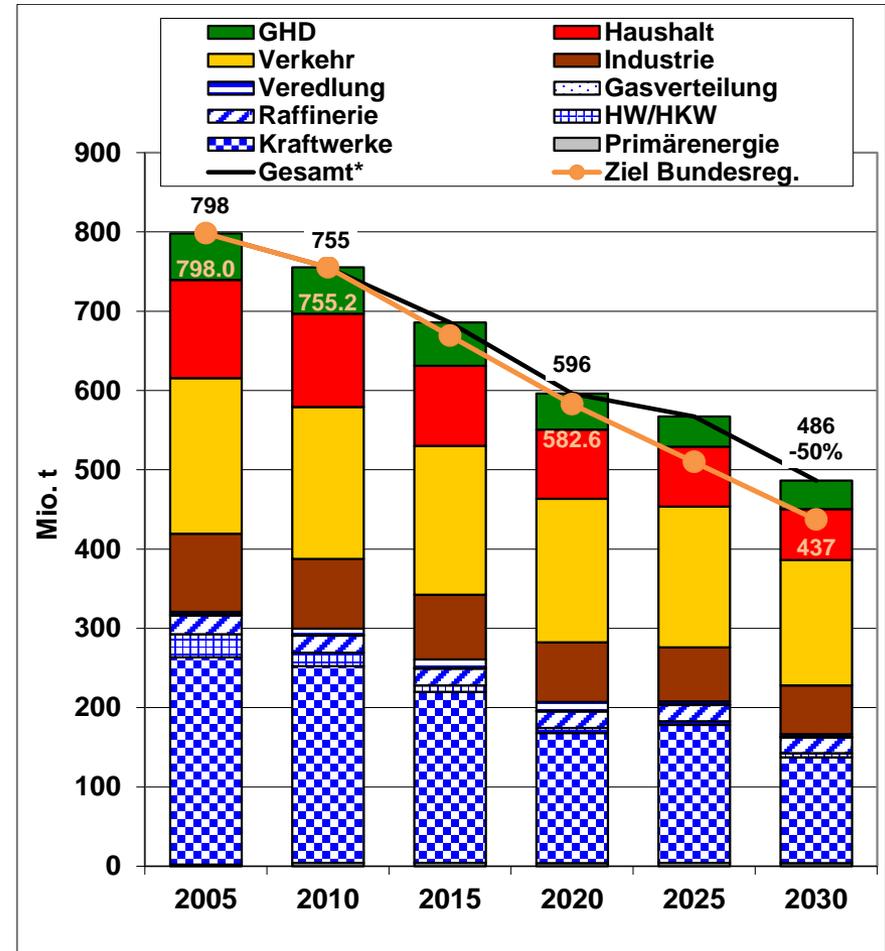
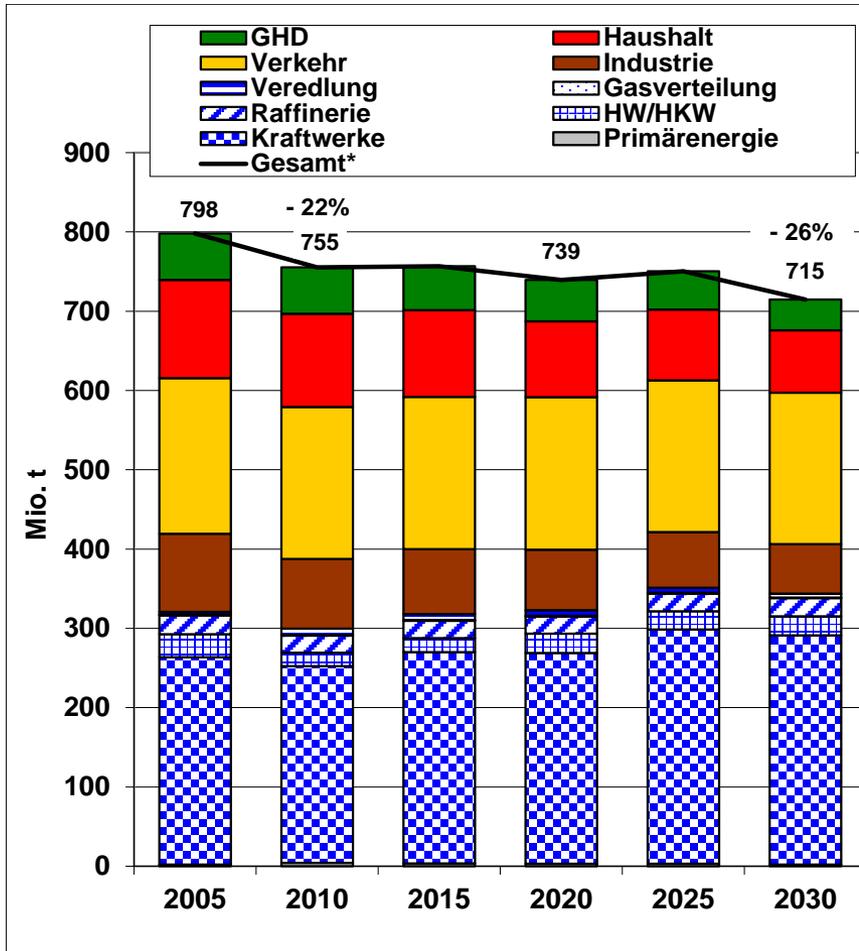
BAU: „Business as usual“

EK: Energiekonzept (ohne CO₂-Minderungsvorgabe)



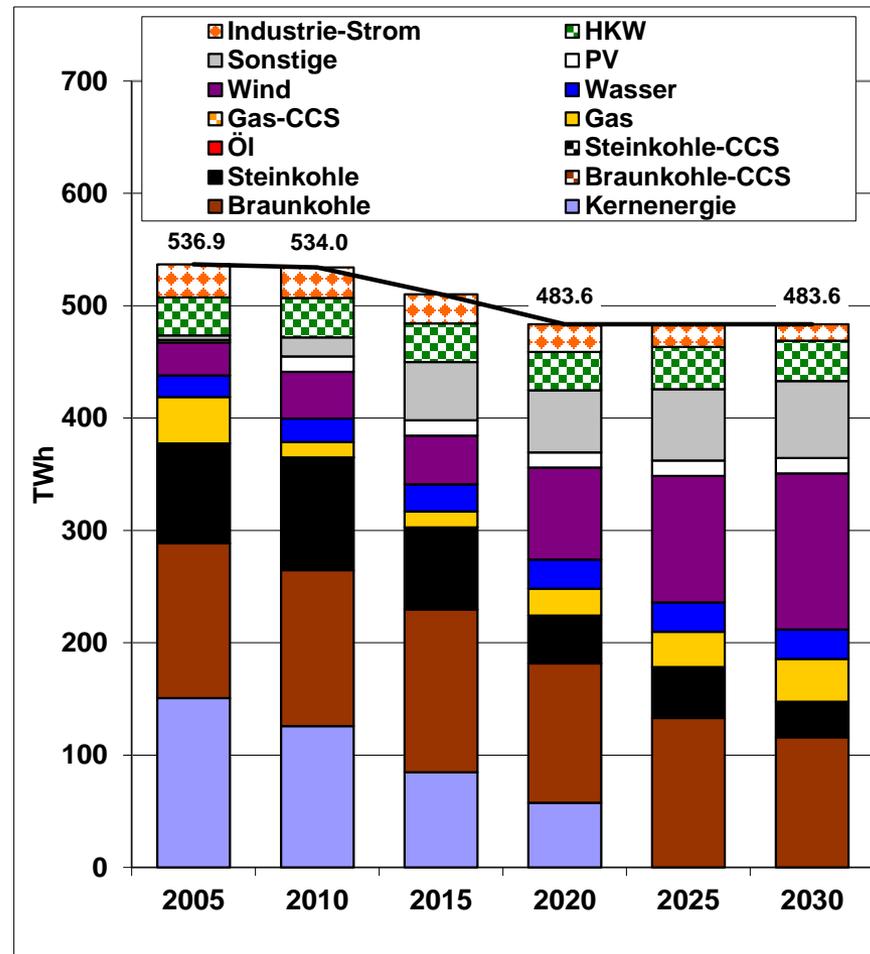
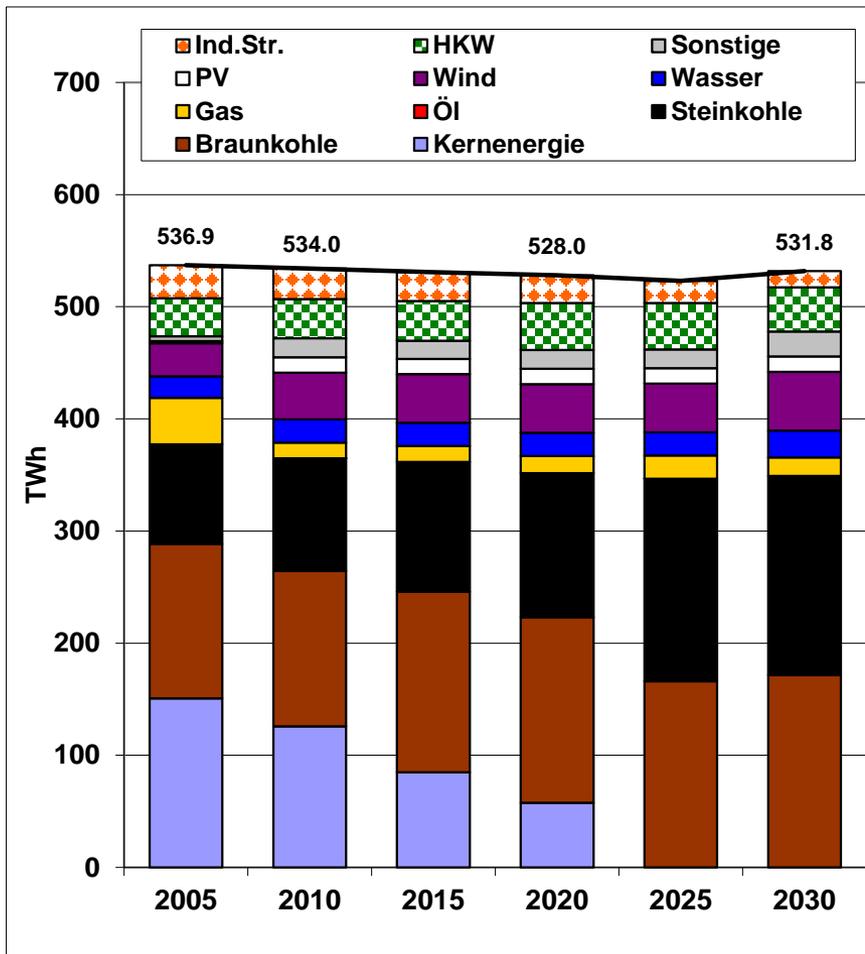
BAU: „Business as usual“

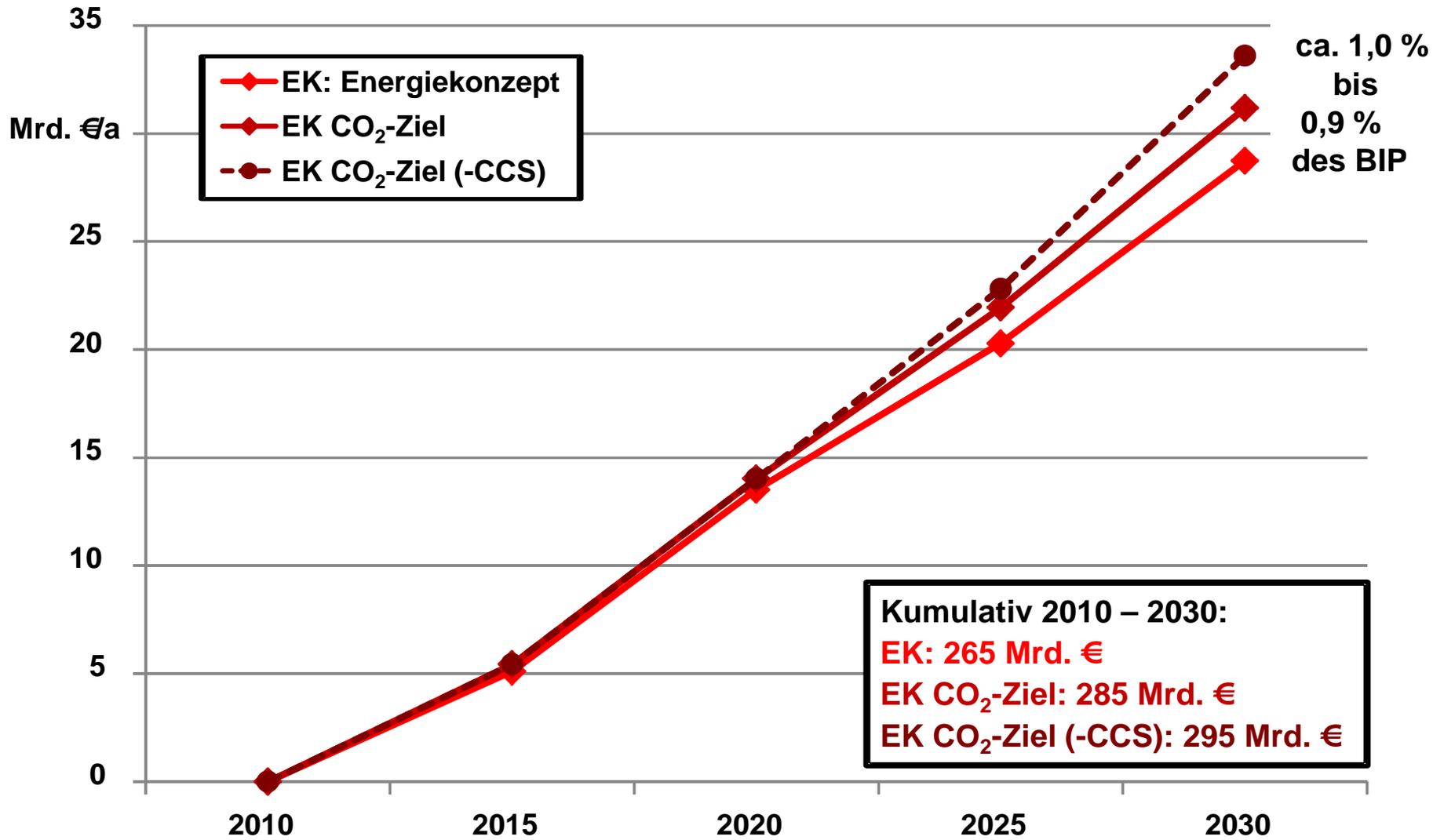
EK: Energiekonzept
(ohne CO₂-Minderungsvorgabe)



BAU: „Business as usual“

EK: Energiekonzept
(ohne CO₂-Minderungsvorgabe)



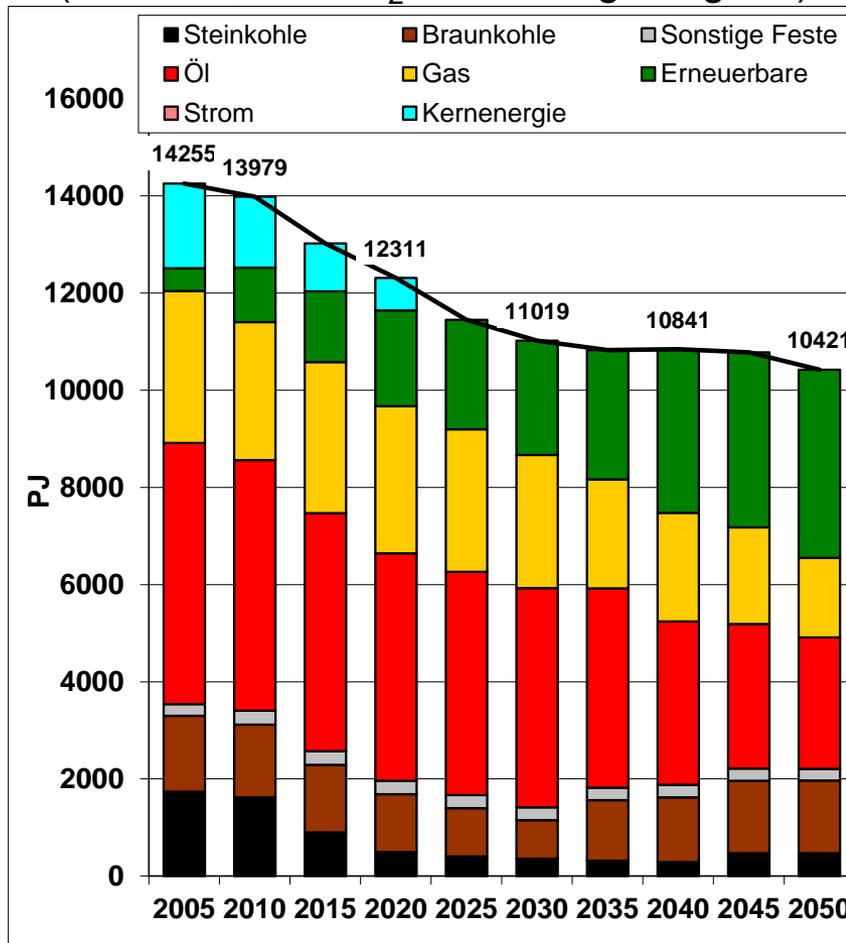


- Übersicht über Energieszenarien für Deutschland
- Analyse der Auswirkungen des deutschen Energiekonzepts mit IKARUS-LP
- **Kosteneffiziente Szenarien für Deutschland (IKARUS-LP)**
- Szenarienvergleich
- Zusammenfassung

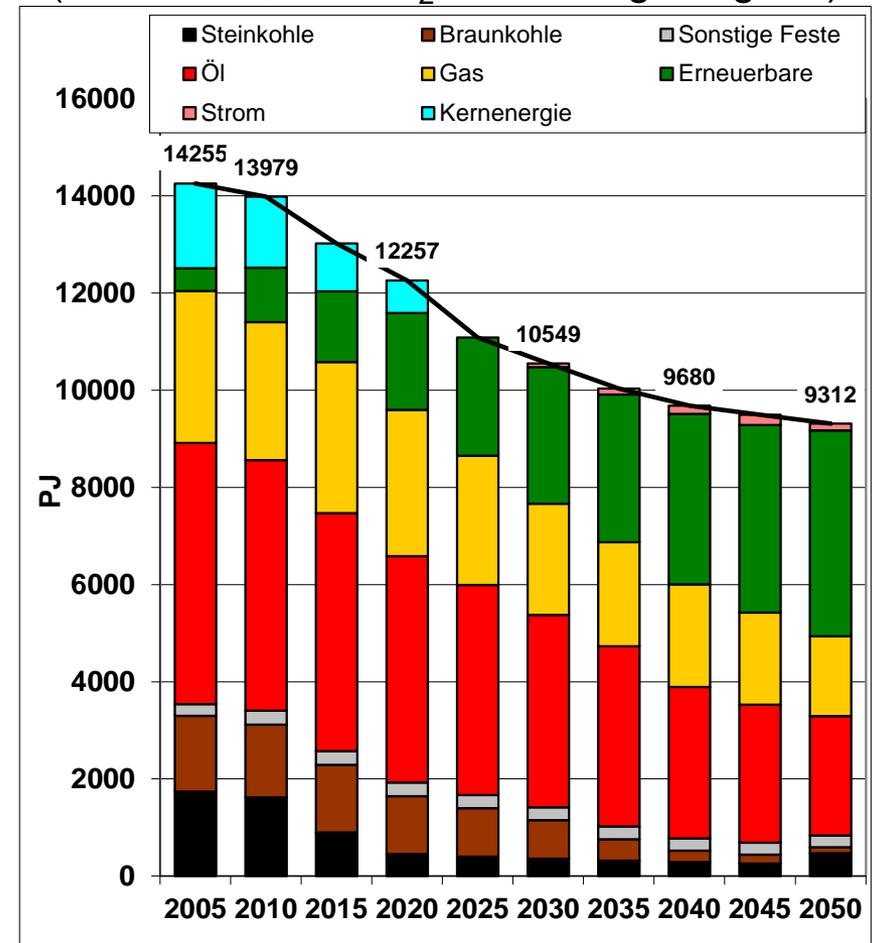
- BAU: „Business as usual“ ohne CO₂-Minderungsvorgabe und erweiterte Maßnahmen (Horizont 2030)
- EK: Energiekonzept der Bundesregierung ohne eine zusätzliche CO₂-Minderungsvorgabe (Horizont 2030)
- OPT: BAU + CO₂-Minderungsvorgabe (ohne Energiekonzept), d.h. das Modell wählt das kostengünstigste Maßnahmen/ Technologie-Portfolio zur CO₂-Minderung (Horizont 2050)
- OPT (-CCS): wie OPT nur ohne CCS-Option (Horizont 2050)

- Reduktionspfad der CO₂-Emissionen von nun an erzwungen (gem. Energiekonzept)
- Energieversorgung erfolgt kosteneffizient (mit/ohne CCS-Option)

OPT: Kostenoptimal
(mit CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

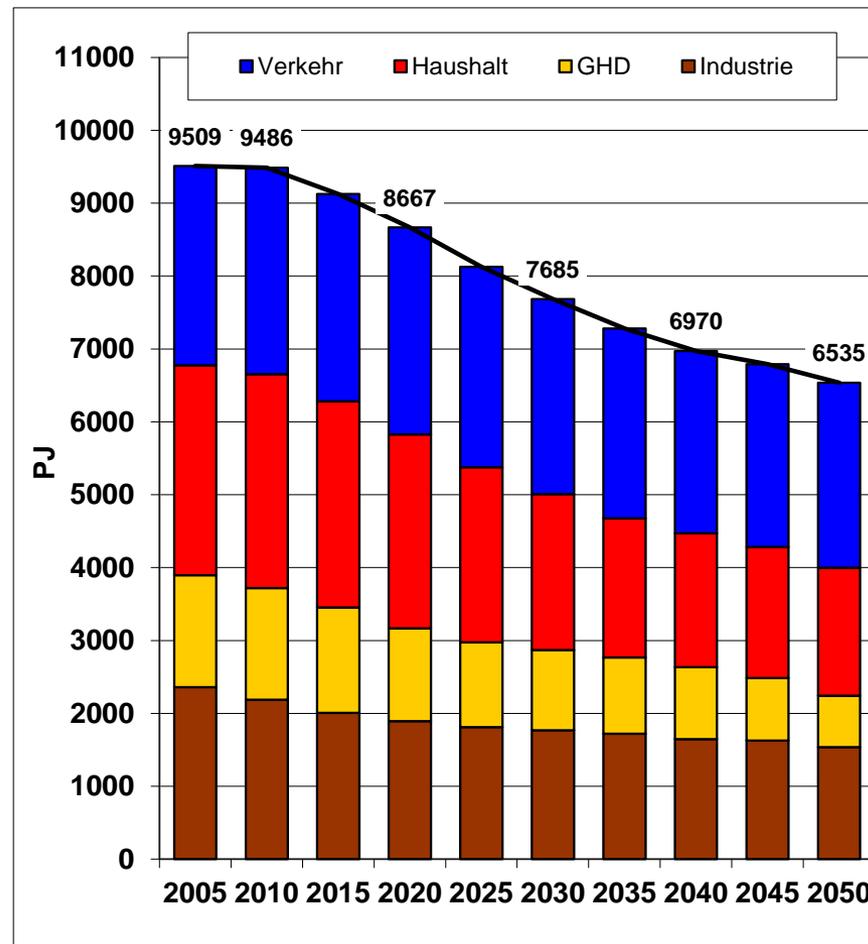
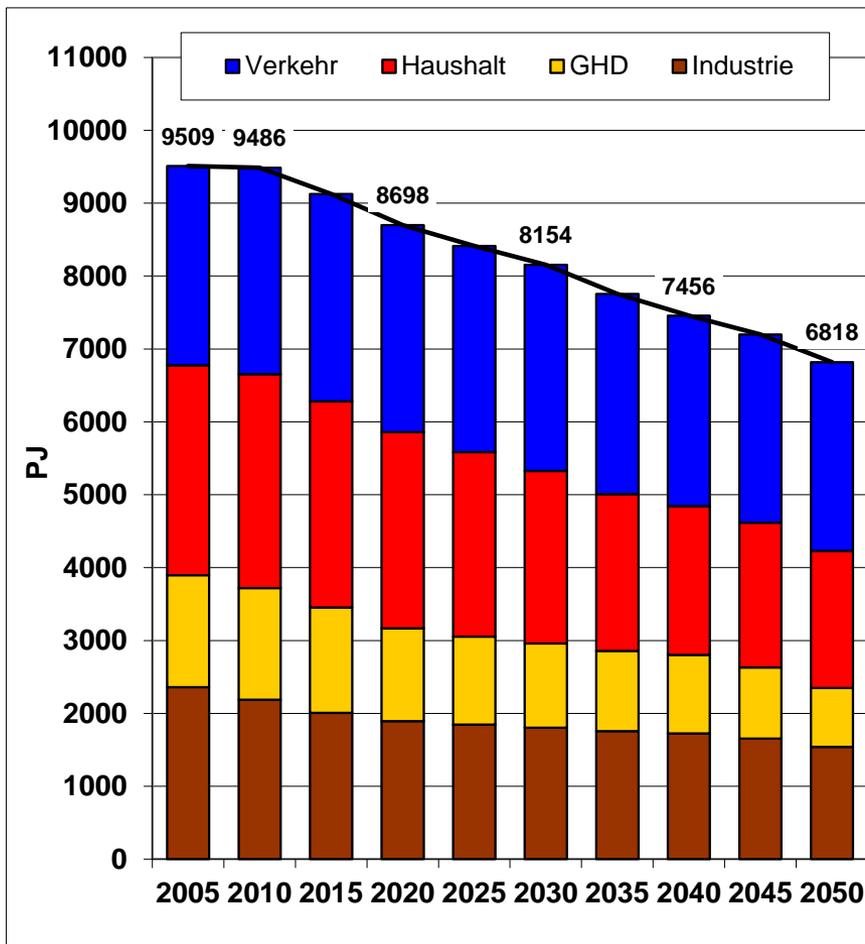


OPT (-CCS): Kostenoptimal
(ohne CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

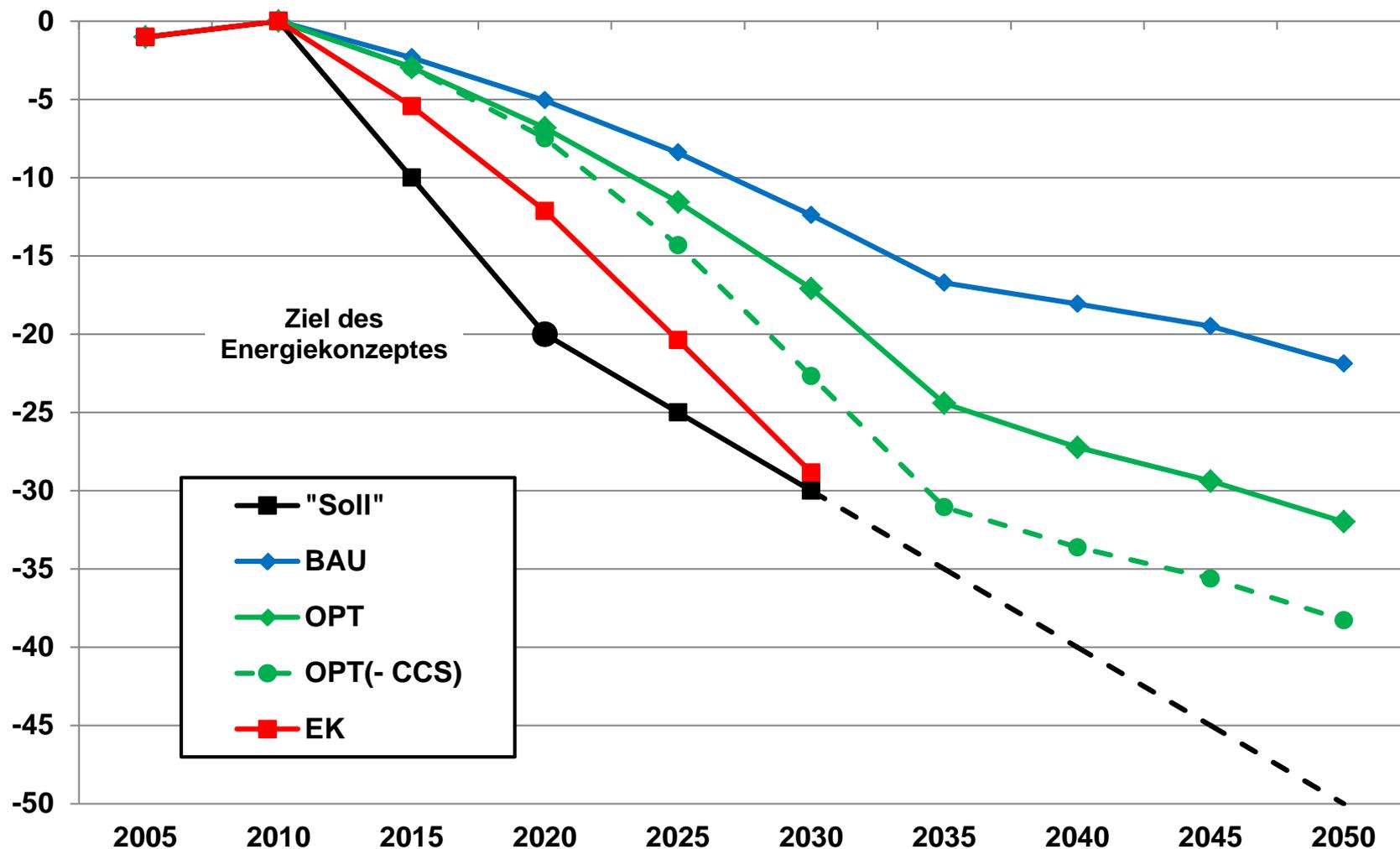


OPT: Kostenoptimal
(mit CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

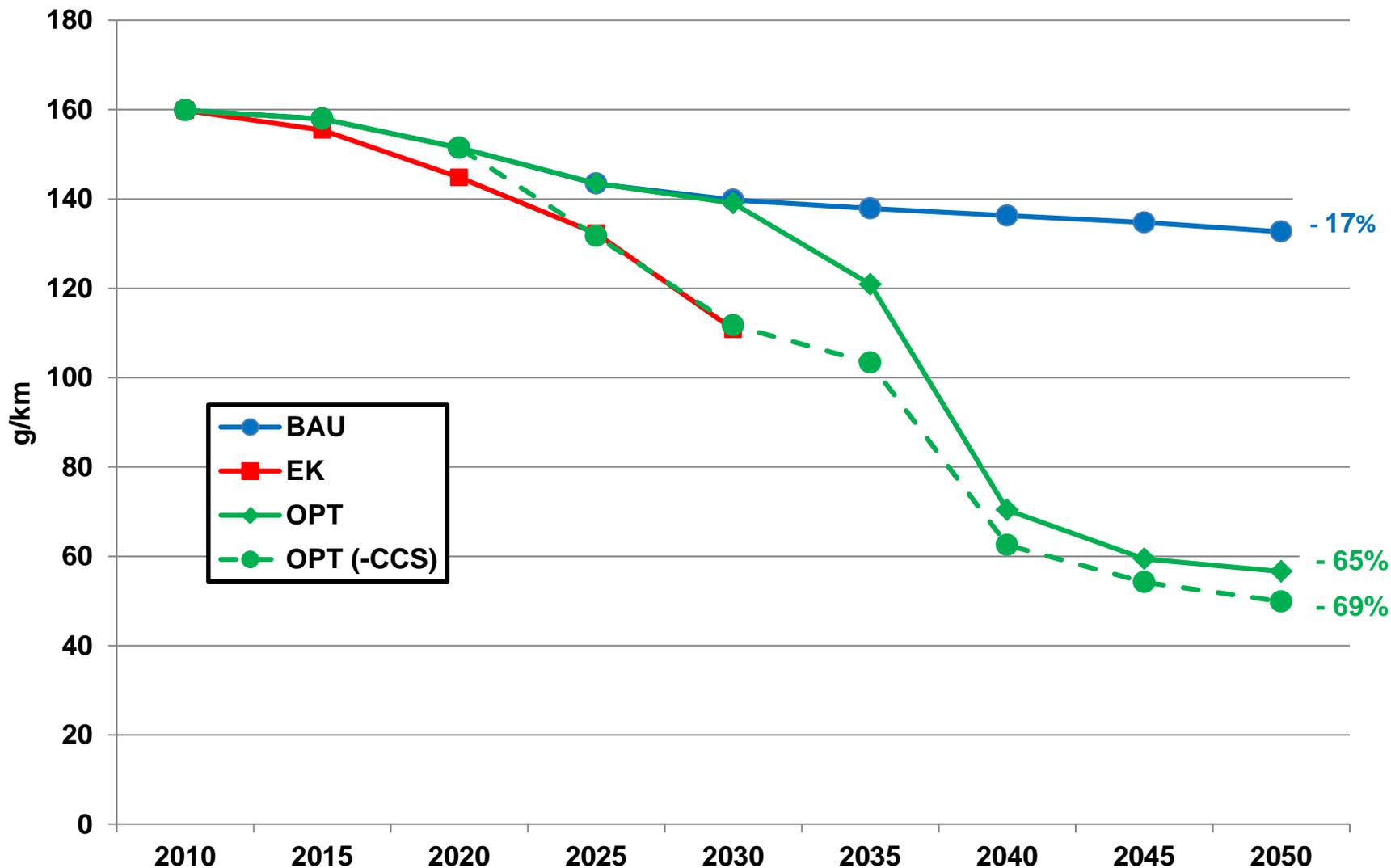
OPT (-CCS): Kostenoptimal
(ohne CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)



Prozentuale Änderung des Raumwärmebedarfs (vgl. 2010)

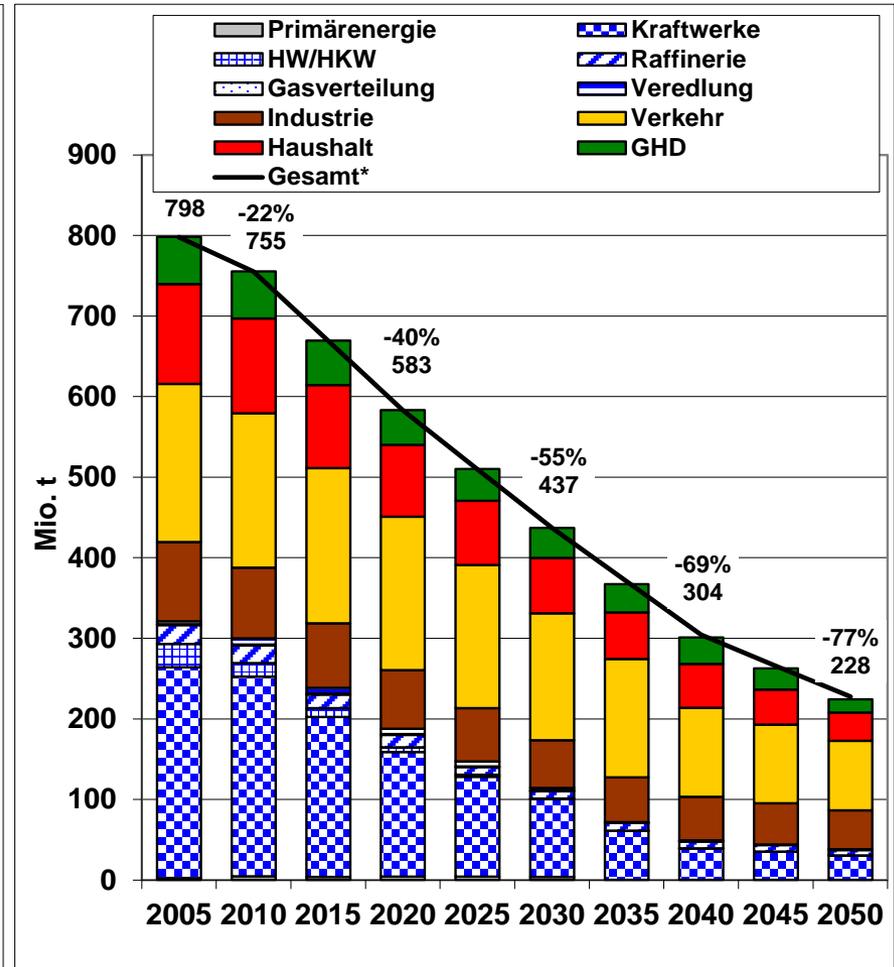
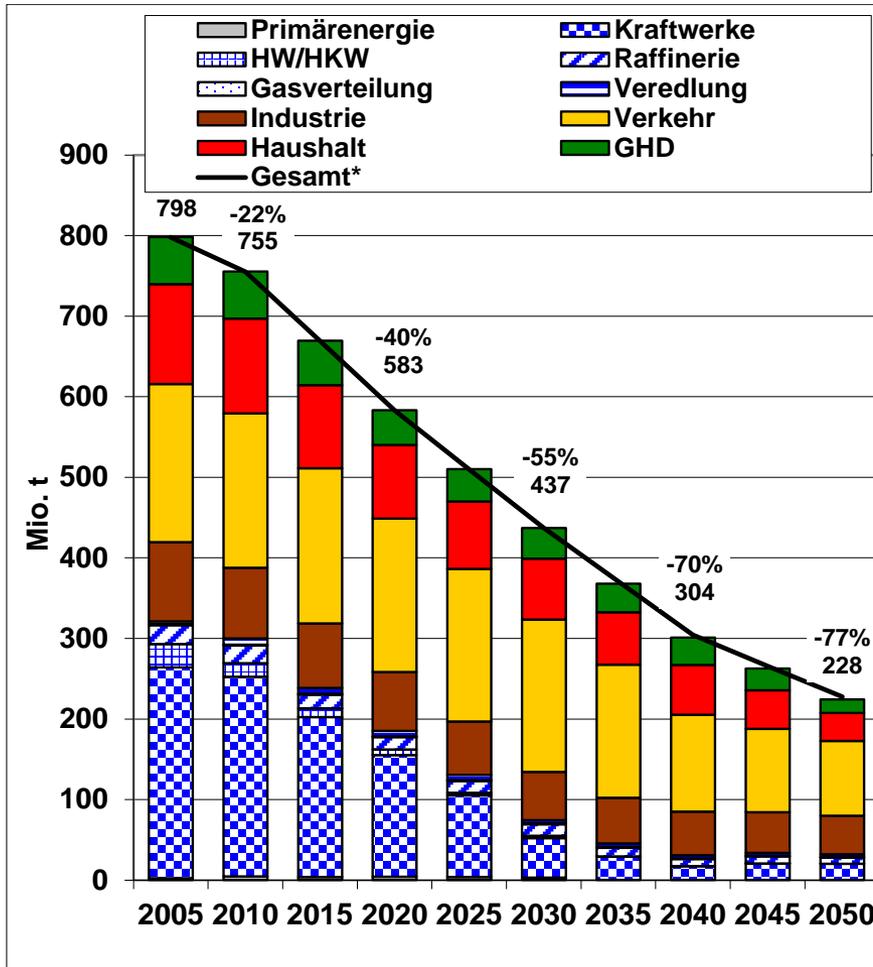


Spezifische CO₂-Emissionen für PKW (Flottenmix)



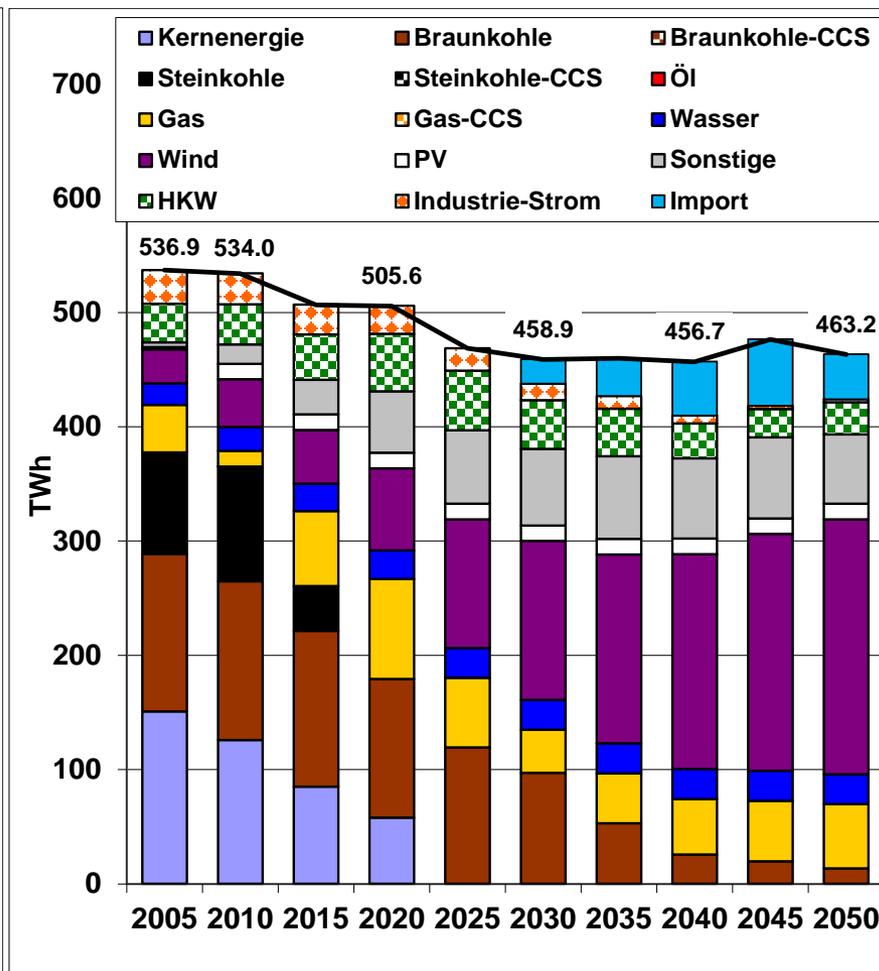
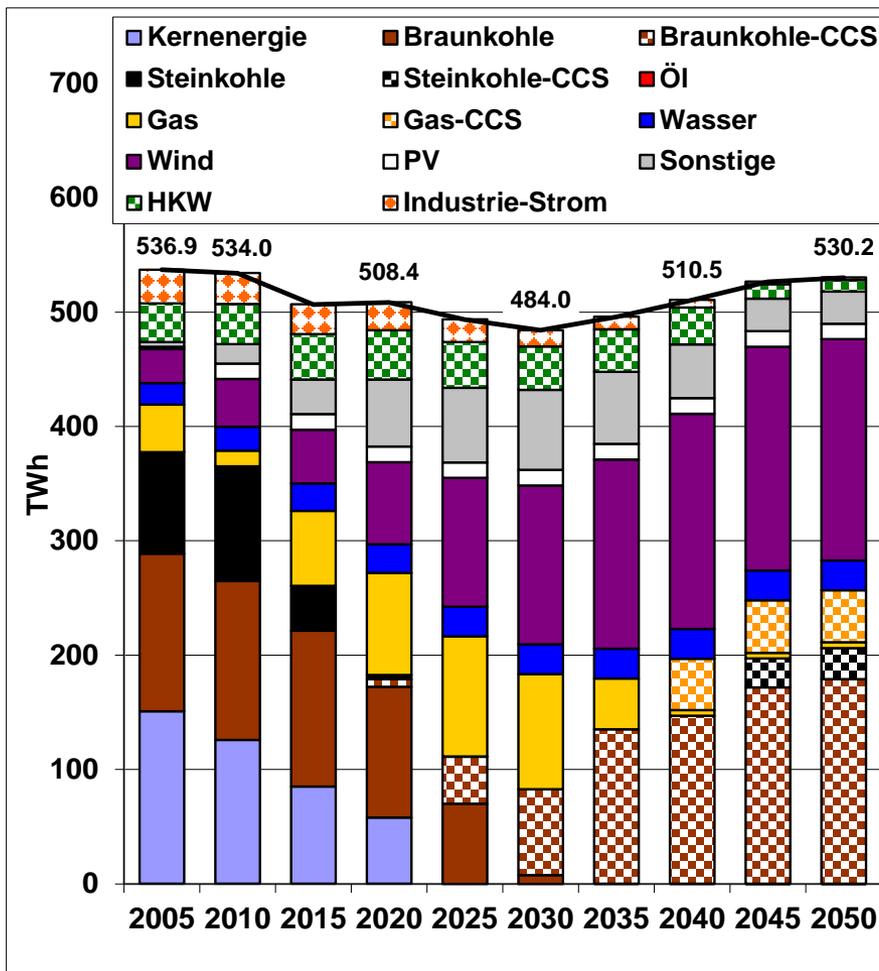
OPT: Kostenoptimal
(mit CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

OPT (-CCS): Kostenoptimal
(ohne CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)



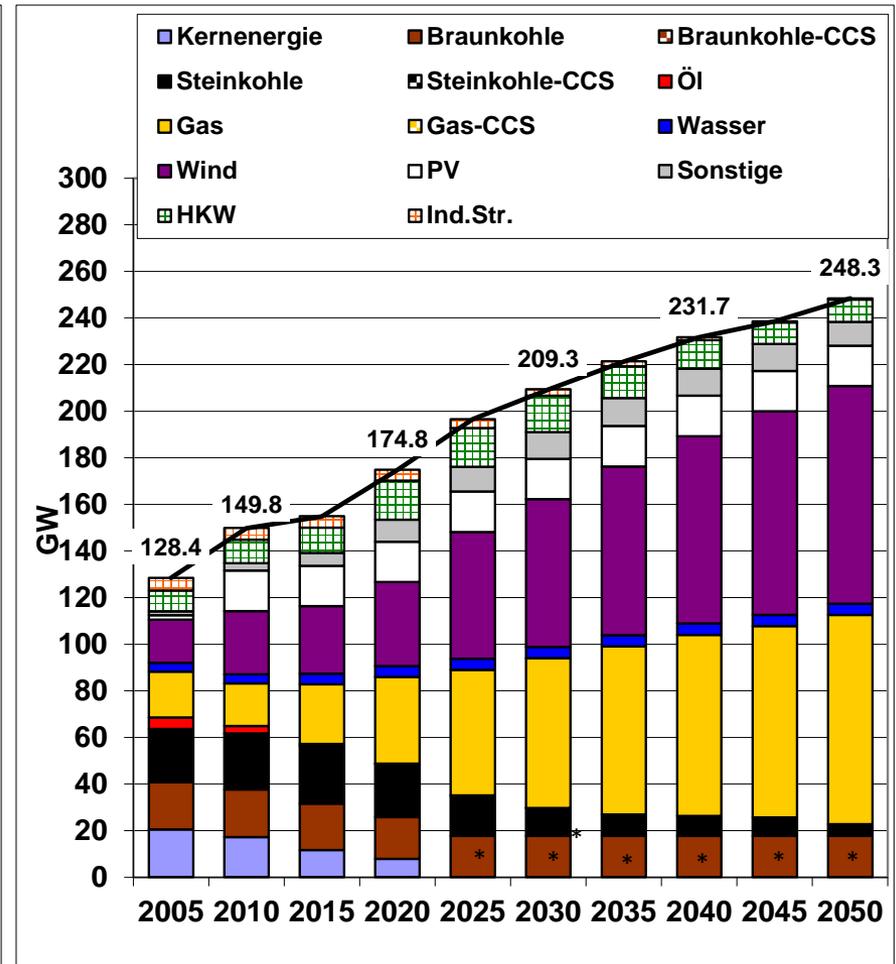
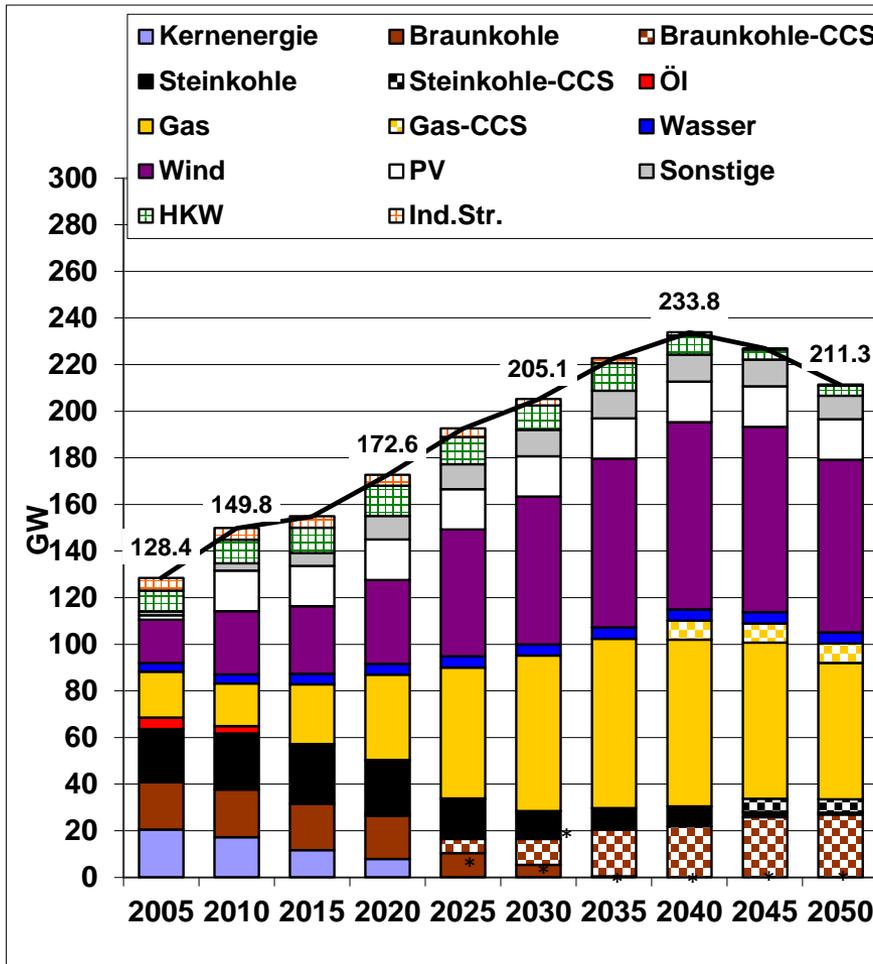
OPT: Kostenoptimal
(mit CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

OPT (-CCS): Kostenoptimal
(ohne CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)



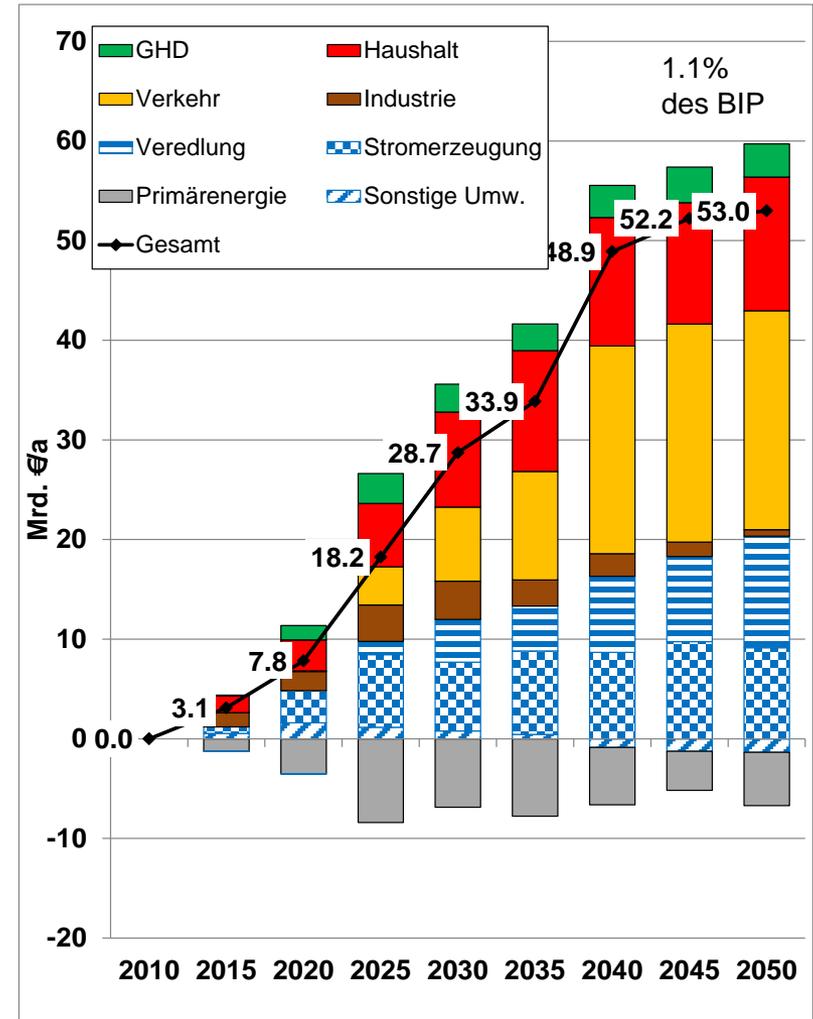
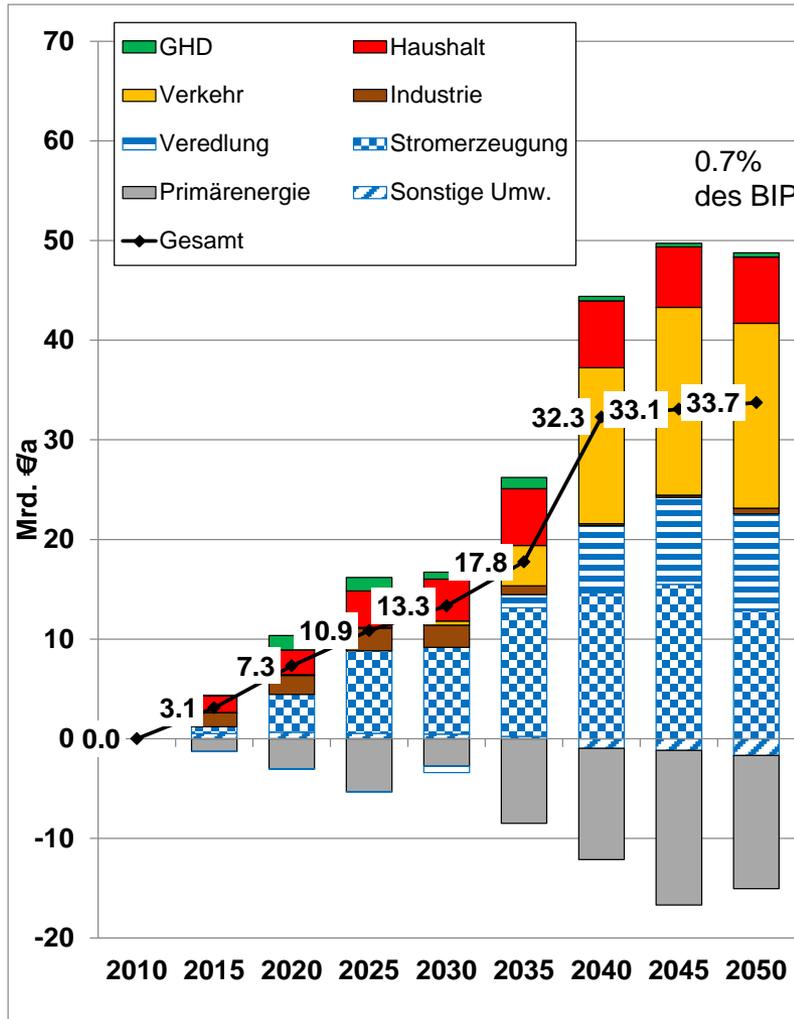
OPT: Kostenoptimal
(mit CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

OPT (-CCS): Kostenoptimal
(ohne CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)



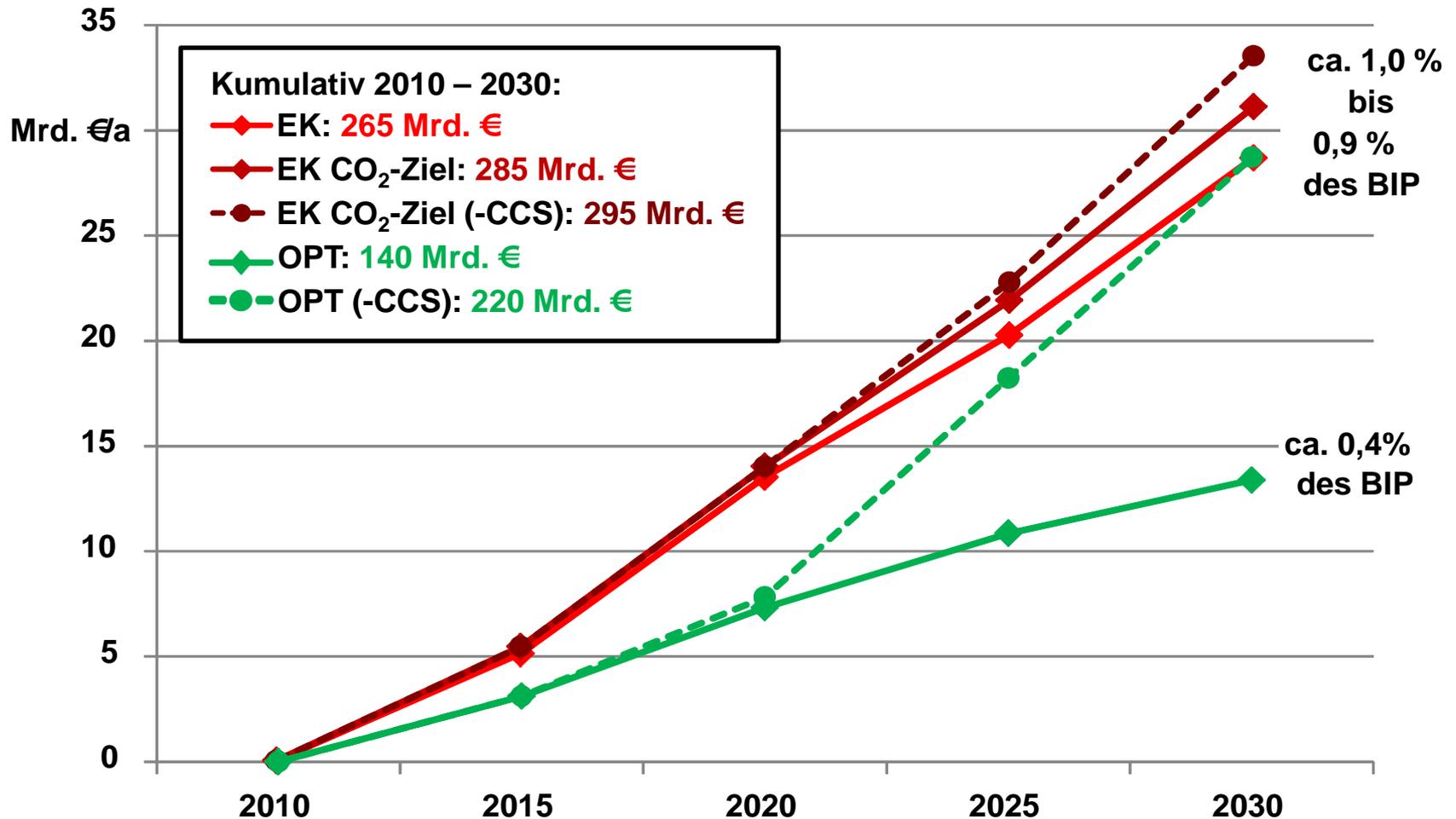
OPT: Kostenoptimal
(mit CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)

OPT (-CCS): Kostenoptimal
(ohne CCS, mit CO₂-Minderungsvorgabe)



- Übersicht über Energieszenarien für Deutschland
- Analyse der Auswirkungen des deutschen Energiekonzepts mit IKARUS-LP
- Kosteneffiziente Szenarien für Deutschland (IKARUS-LP)
- Szenarienvergleich
- Zusammenfassung

- **BAU:** „Business as usual“ ohne CO₂-Minderungsvorgabe und erweiterte Maßnahmen (Horizont 2030)
- **EK:** Energiekonzept der Bundesregierung ohne eine zusätzliche CO₂-Minderungsvorgabe (Horizont 2030)
- **OPT:** BAU + CO₂-Minderungsvorgabe (ohne Energiekonzept), d.h. das Modell wählt das kostengünstigste Maßnahmen/ Technologie-Portfolio zur CO₂-Minderung (Horizont 2050)
- **OPT (-CCS):** wie OPT nur ohne CCS-Option (Horizont 2050)



EK: Energiekonzept | OPT: Kostenoptimal mit CCS | OPT(-CCS): Kostenoptimal ohne CCS

- Übersicht über Energieszenarien für Deutschland
- Analyse der Auswirkungen des deutschen Energiekonzepts mit IKARUS-LP
- Kosteneffiziente Szenarien für Deutschland (IKARUS-LP)
- Szenarienvergleich
- **Zusammenfassung**

- Bereits im Referenzszenario (BAU) – autonome Weiterentwicklung – gehen die CO₂-Emissionen bis 2030 leicht zurück, trotz des Ausstieges aus der Kernenergie.
- Mit den Maßnahmen des Energiekonzeptes können die CO₂-Reduktionsziele der Bundesregierung bis 2030 nahezu erreicht werden.
- Im Vergleich zum kostenoptimalen Szenario (mit CCS) sind die Kosten des Energiekonzeptes ca. doppelt so hoch, da relativ teure Maßnahmen im Haushalts- und Verkehrssektor kostengünstigeren Vermeidungsoptionen im Umwandlungsbereich (v.a. CCS) vorgezogen werden.
- Ist CCS keine Option nähern sich die jährlichen Kosten des kostenoptimalen Szenarios mit denen des Energiekonzeptes bis 2030 an.
- Hohe Anteile von Wind/PV in der Stromerzeugung führen im Modell zu sehr hohen Back-up Kapazitäten (vor allem Gas), die sehr geringe Einsatzzeiten aufweisen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!