

Franz-Josef Brüggemeier

Sonne, Wasser, Wind: Die
Entwicklung der Energiewende
in Deutschland

gute gesellschaft –
soziale demokratie
#2017 plus

FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG

Ziele

Minderung CO₂ Emissionen

Erneuerbare Energien

Atom-Ausstieg

Effizienz / Einsparen / Konsum

dezentrale Versorgung

Umbau Industriegesellschaft



Dampfmaschine / James Watt

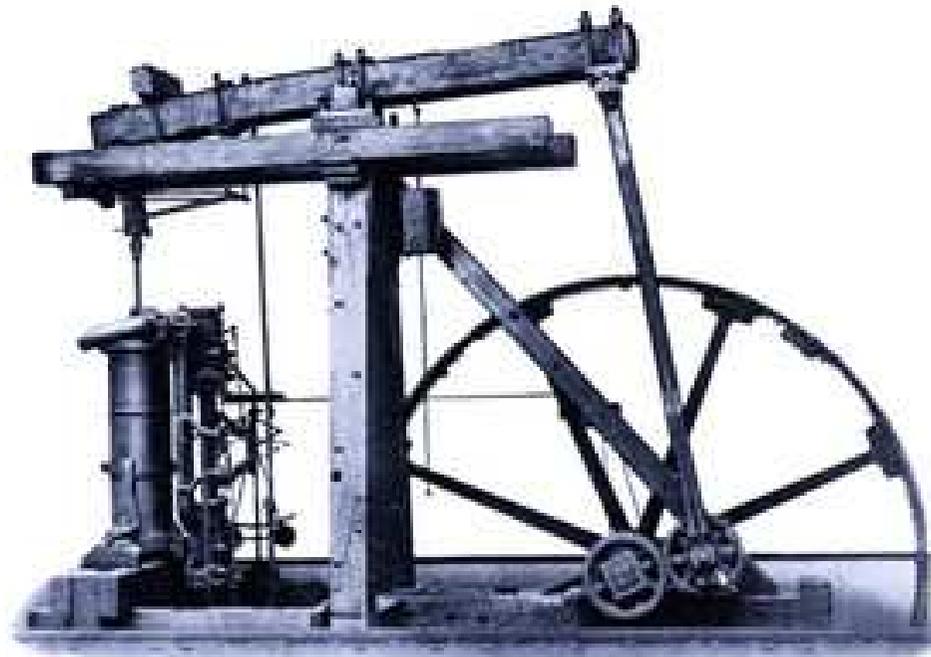


PLATE XII. THE "LAP" ENGINE, 1788

Courtesy of the Science Museum

Ziele 2050

Wohnhausgasemissionen (1990) - 80 bis 95 %

Erneuerbare Energie Stromverbrauch mind. 80 %
Endenergie 60 %

Effizienz Primärenergieverbrauch - 50 % (2040)
Bruttostromverbrauch - 26 % (2040)

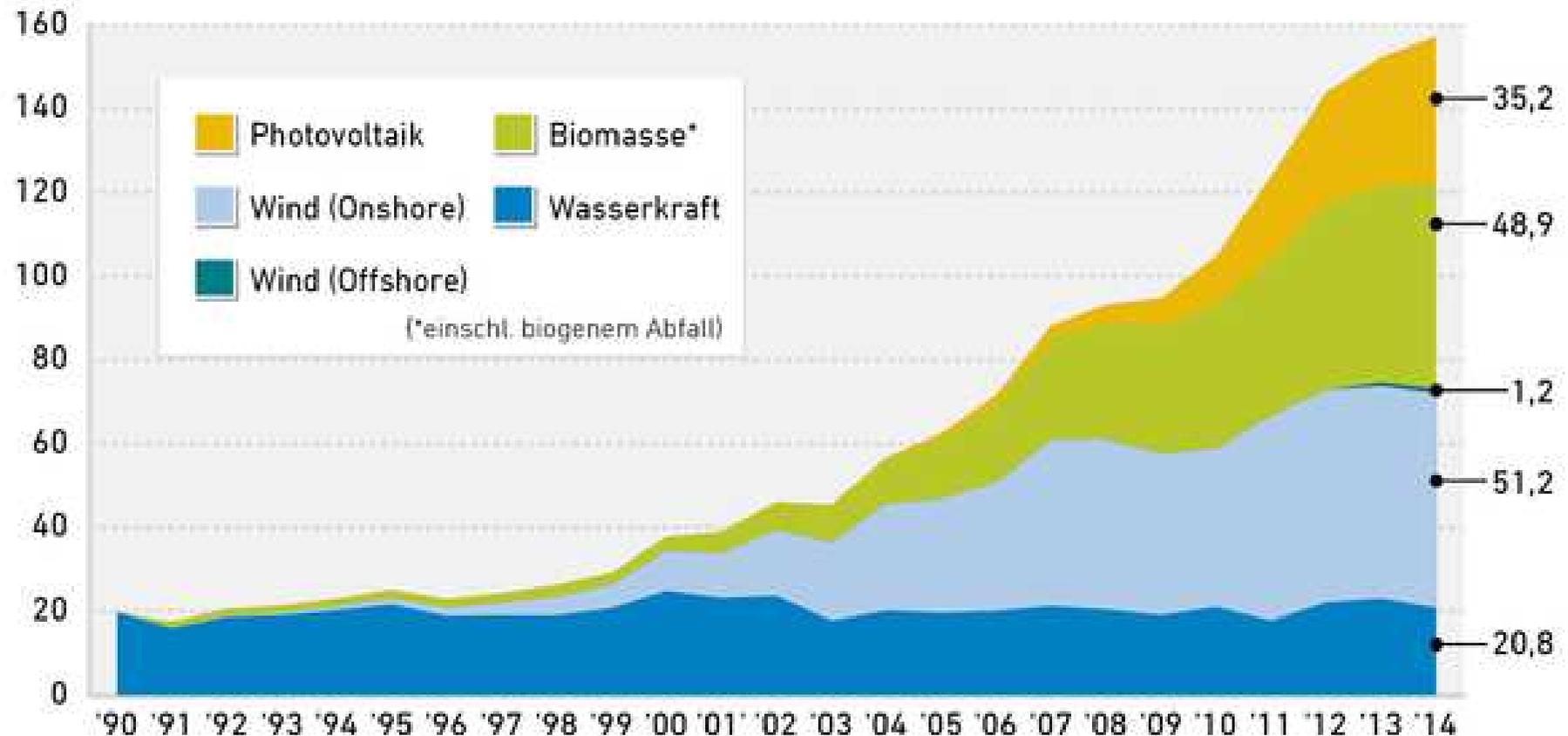
Wärme Primärenergie - 80 %
Wärme - 20 % (2020)

Umweltkehr Endenergie (2005) - 40 %

Elektrofahrzeuge 2020: 1 mio 2030/50: 6 mio

Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland 1990-2014

Bruttostromerzeugung nach Energieträgern in Milliarden Kilowattstunden



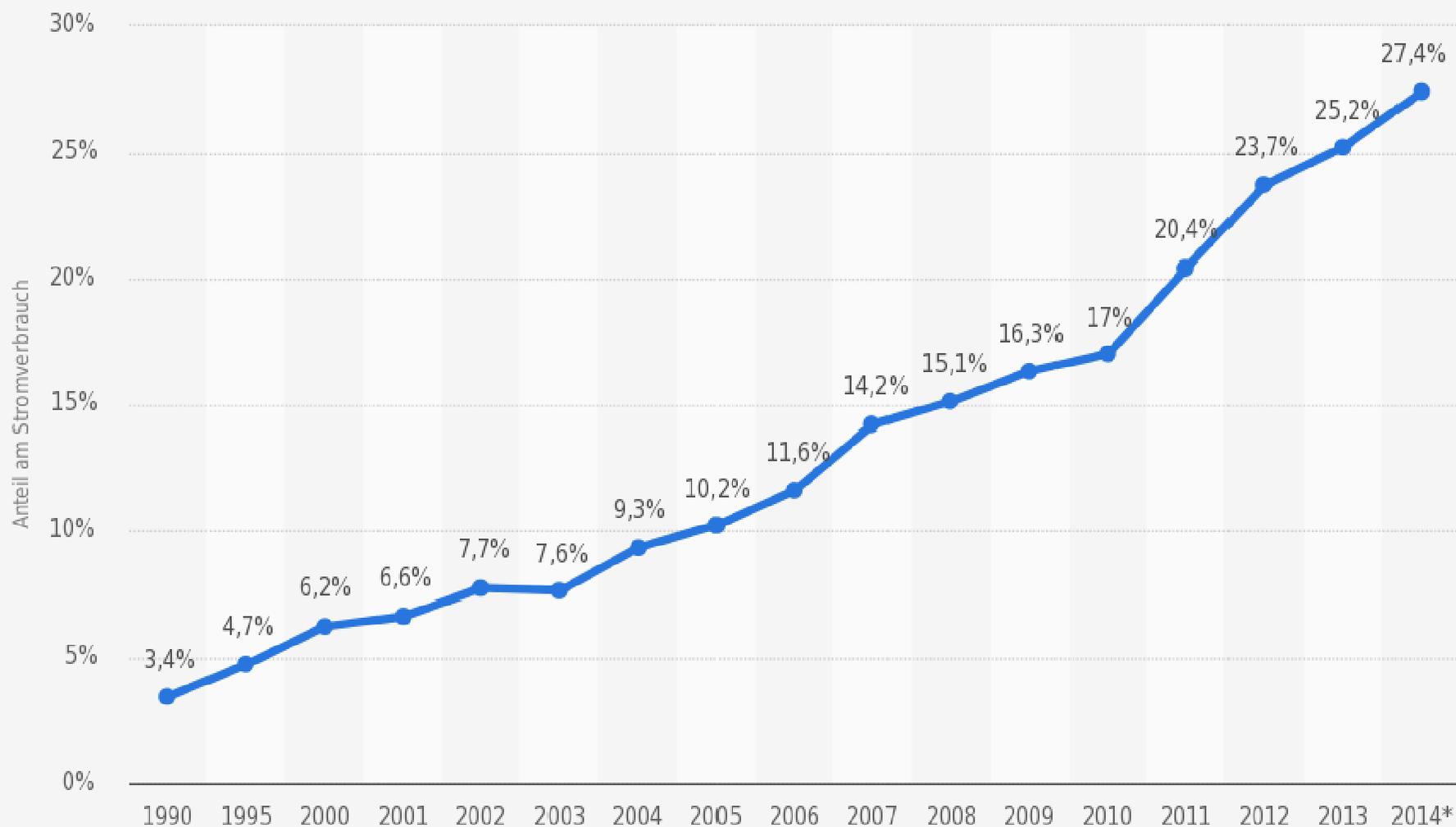
(Die Stromerzeugung aus der Geothermie kann aufgrund der Formatierung nicht dargestellt werden, ist aber seit 2004 größer Null und betrug 2014 rund 0,1 Milliarden Kilowattstunden.)

Quelle: AGE, BDEW
Stand: 12/2014



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2014

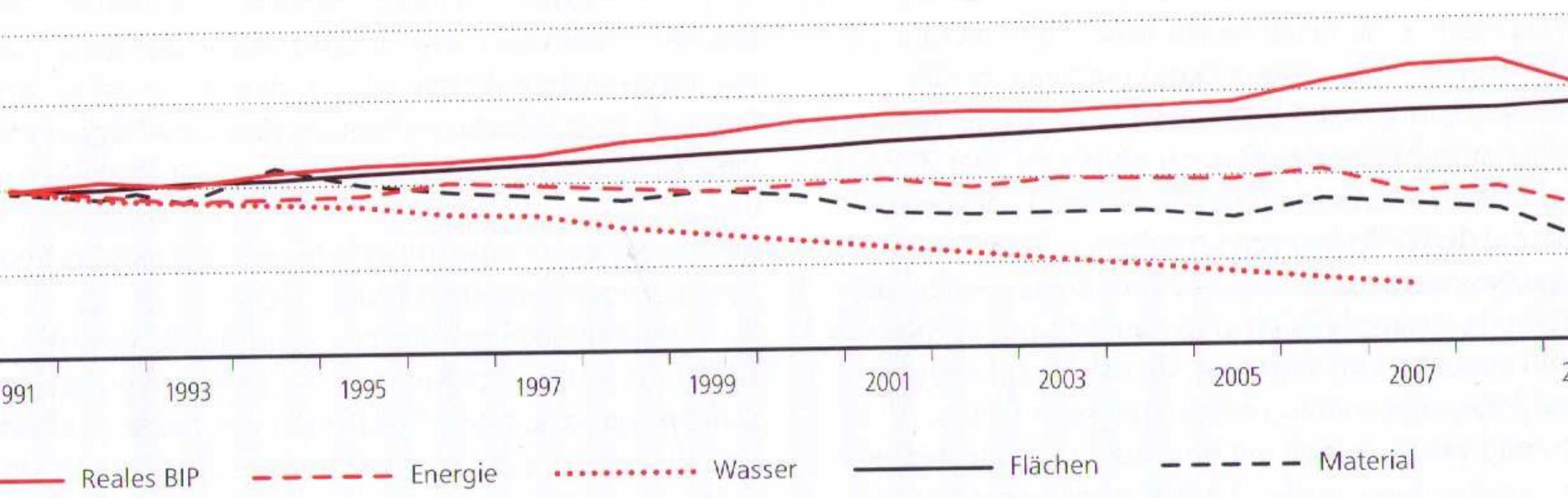


Quelle:
AGEB
© Statista 2016

Weitere Informationen:
Deutschland; AGEB

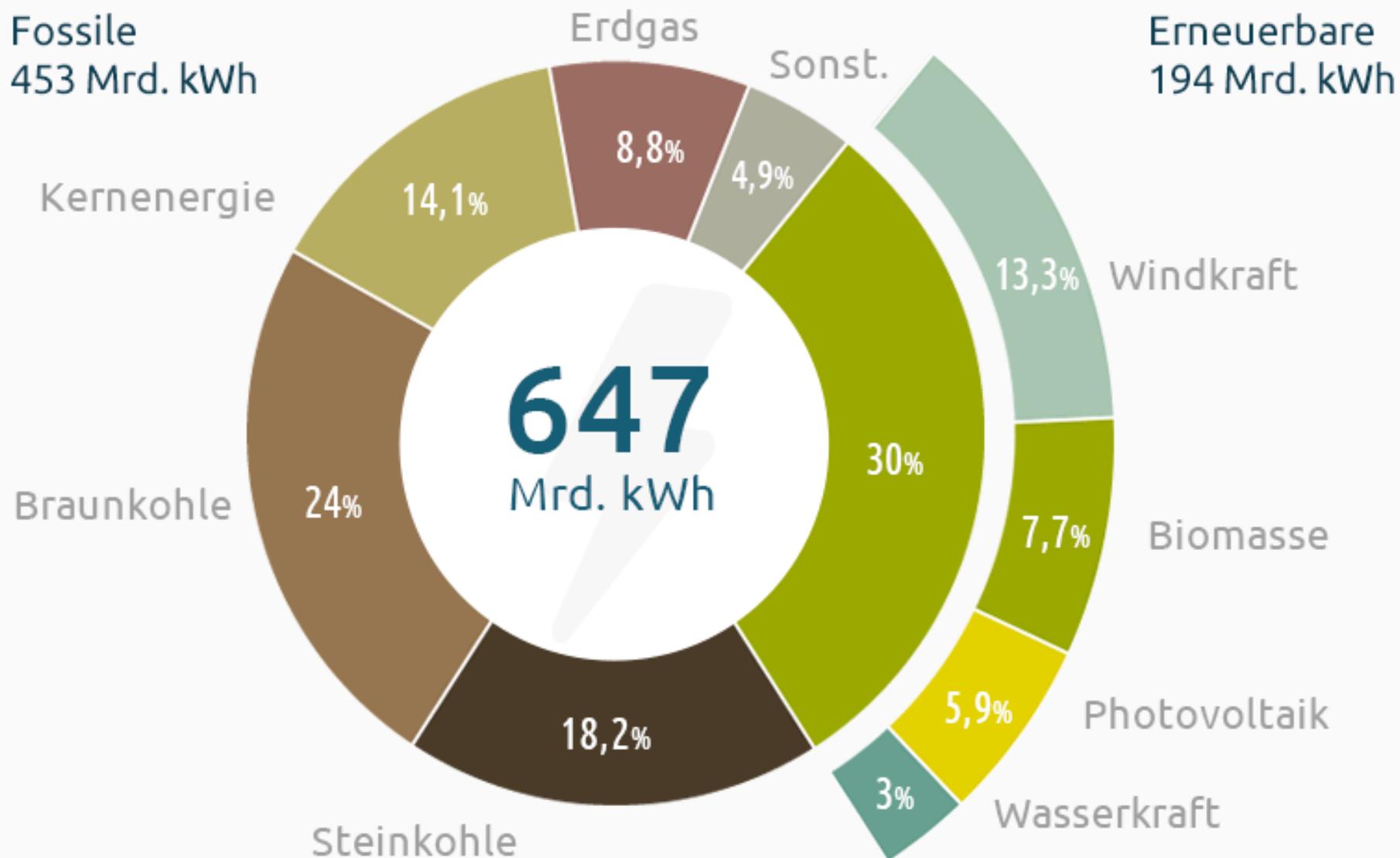
Abbildung 11
Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch, 1991–2009

Entwicklung des Bruttoinlandprodukts und Verbrauch natürlicher Ressourcen, 1991 = 100; Flächenverbrauch 1992 = 100

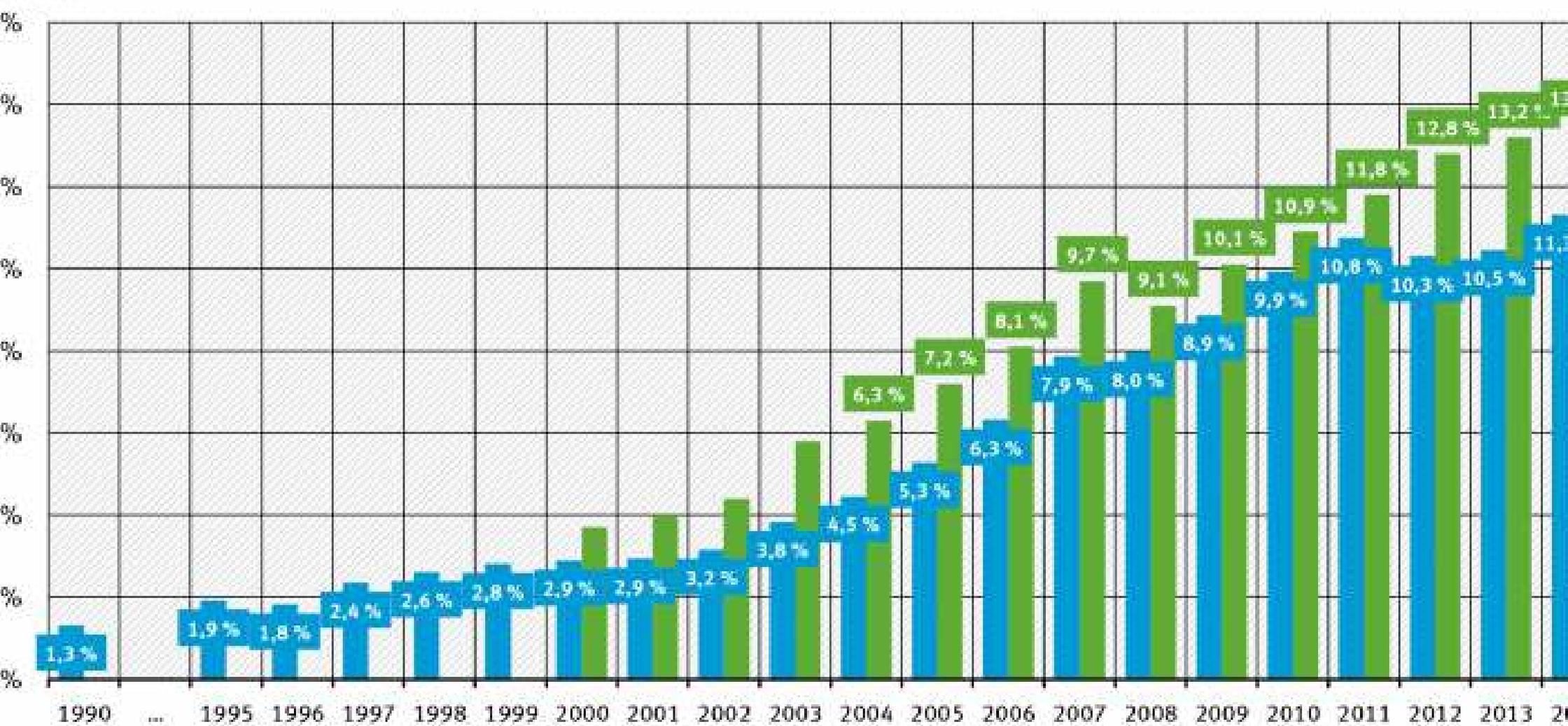


DER STROMMIX IN DEUTSCHLAND 2015

Anteil der Energieträger an der Bruttostromerzeugung, Erneuerbare 30%



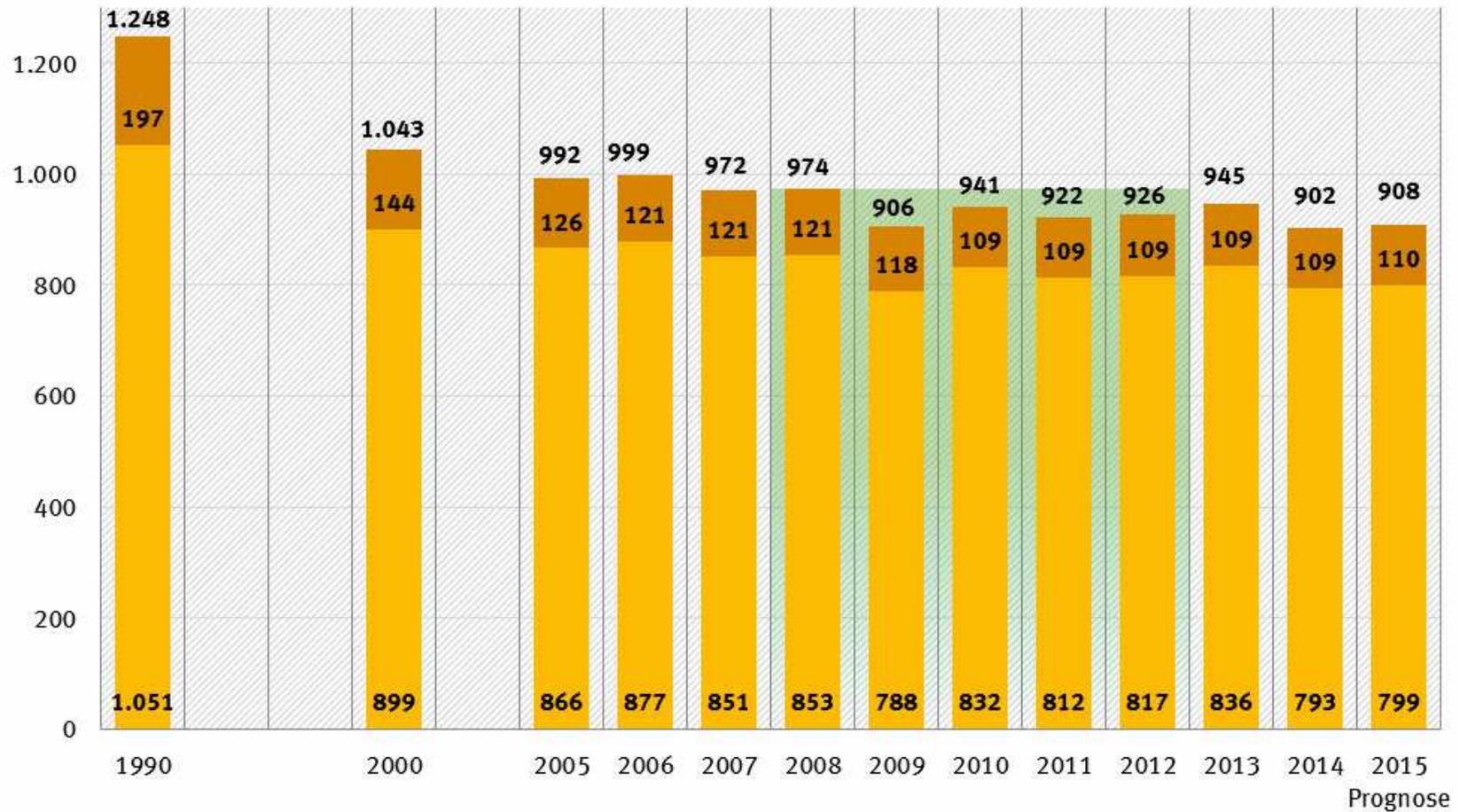
Prozent



■ Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Primärenergieverbrauch*

■ Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch (Strom, Wärme, Kraftstoffe)**

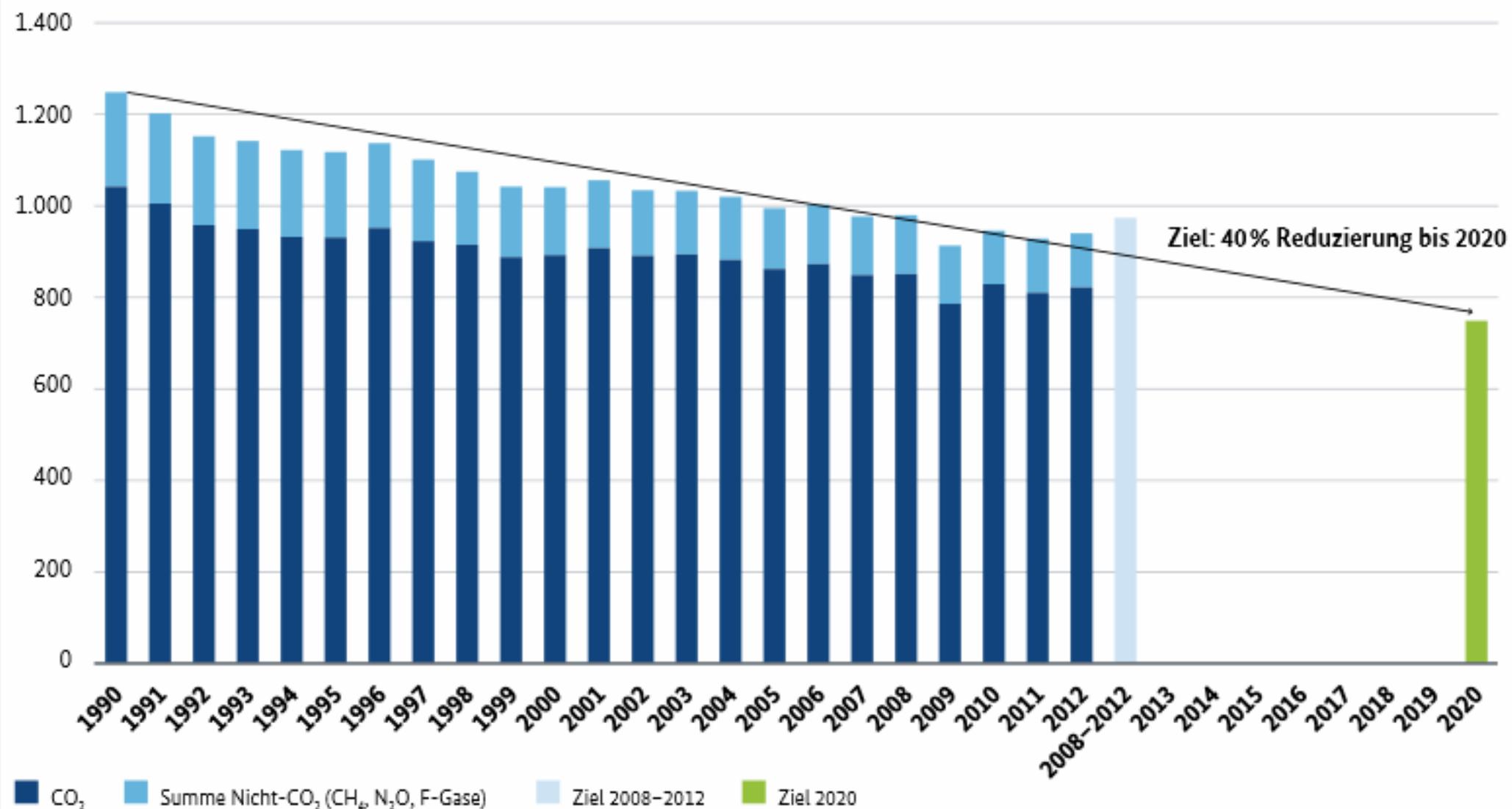
Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 bis 2015 Prognose in Mio.t CO₂-equivalent



-relativ gegenüber 1990: 27,2%

■ Kyoto-Budget
 ■ CO₂-Emissionen
 ■ Summe Nicht-CO₂ (CH₄, N₂O, F-Gase)

Abbildung 10.1: Treibhausgasemissionen 1990–2012 und Ziele
in Mio. t CO₂-Äquivalente



Quelle: Umweltbundesamt, Stand: Januar 2014

Erneuerbare Energien

Reduzierung von Treibhausgasen

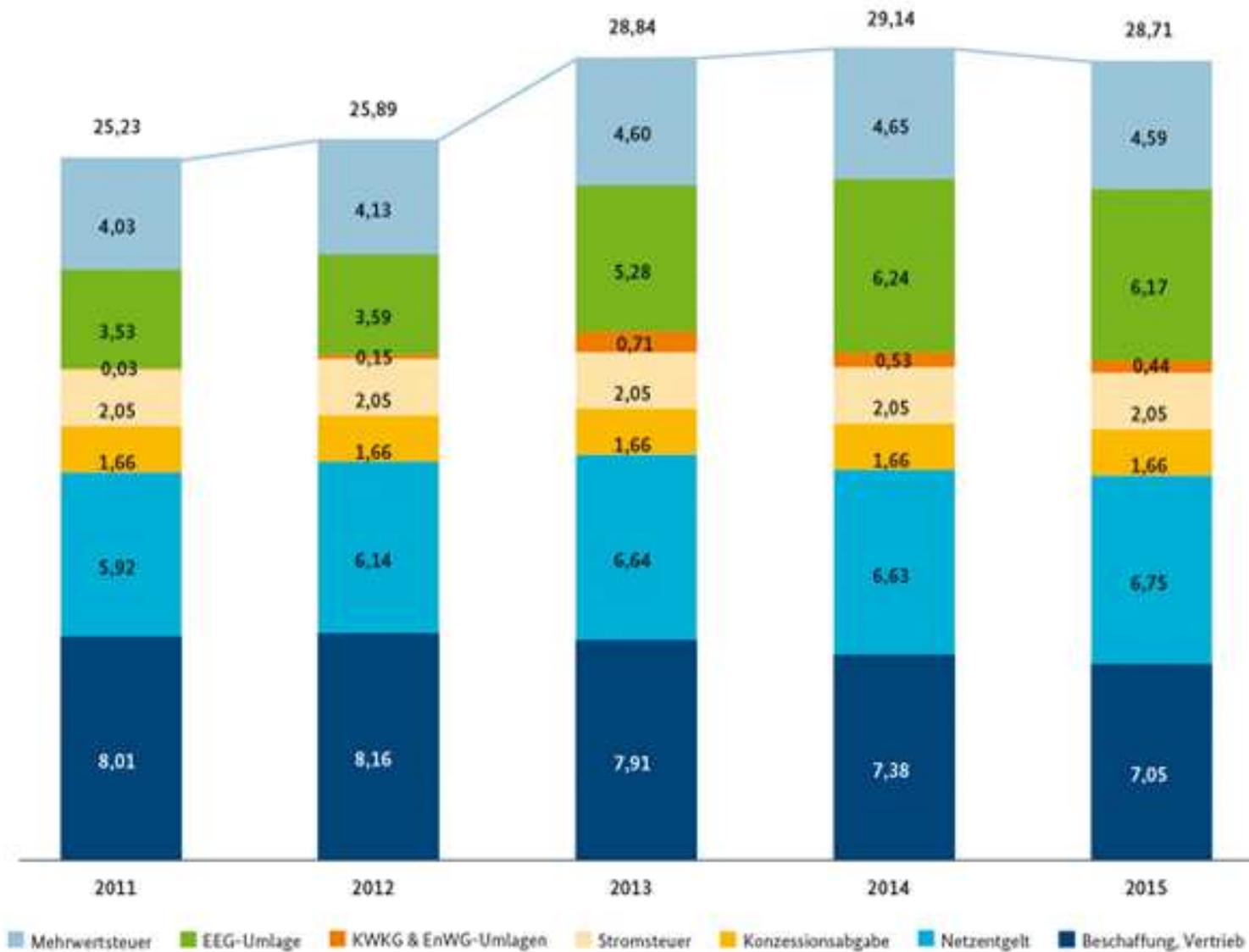
Effizienz / Verbrauch

Sichere Versorgung

umweltverträglich / ökologisch

wirtschaftlich

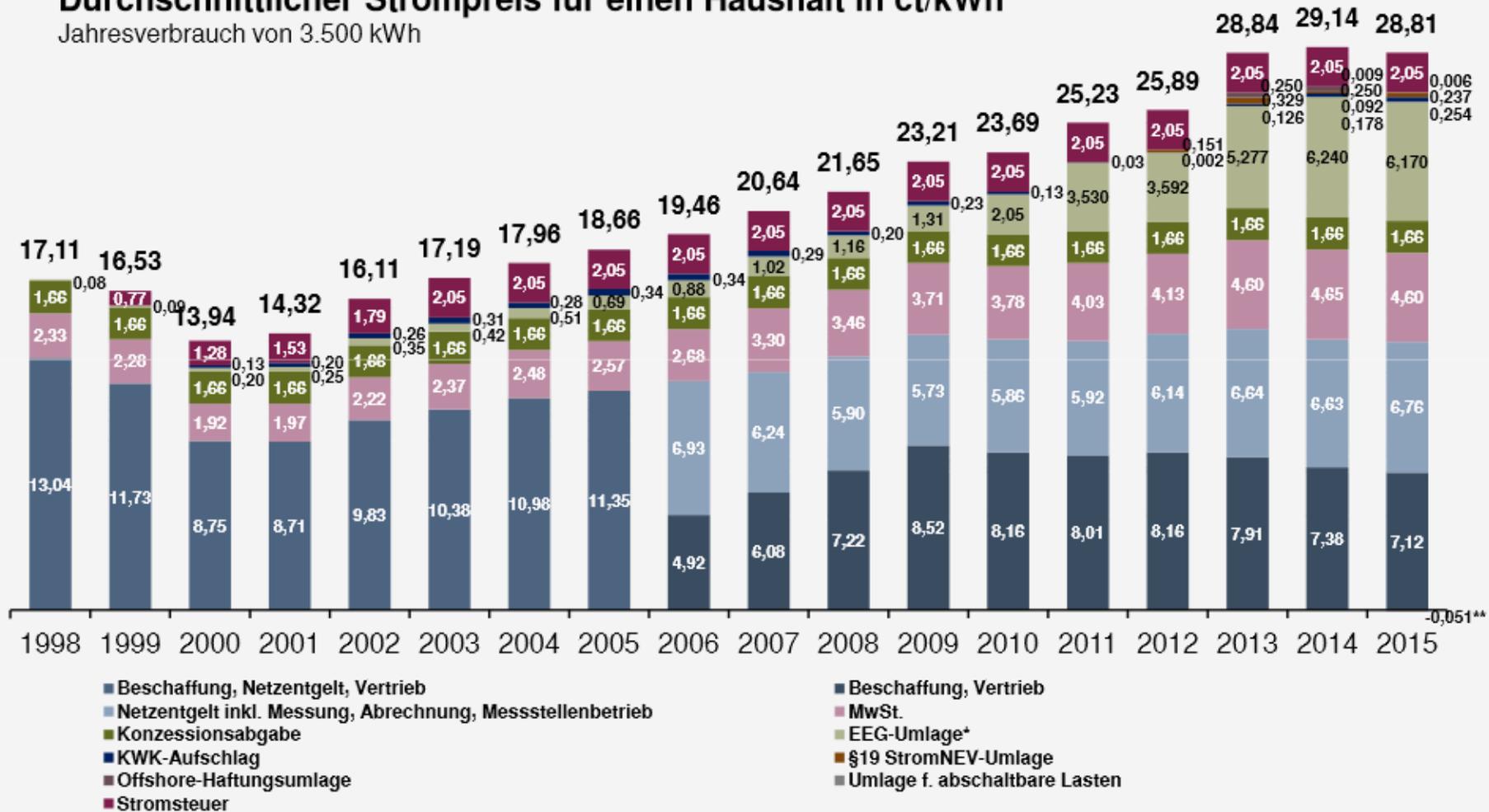
Strompreis / Haushalt



Strompreis für Haushalte

Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh

Jahresverbrauch von 3.500 kWh



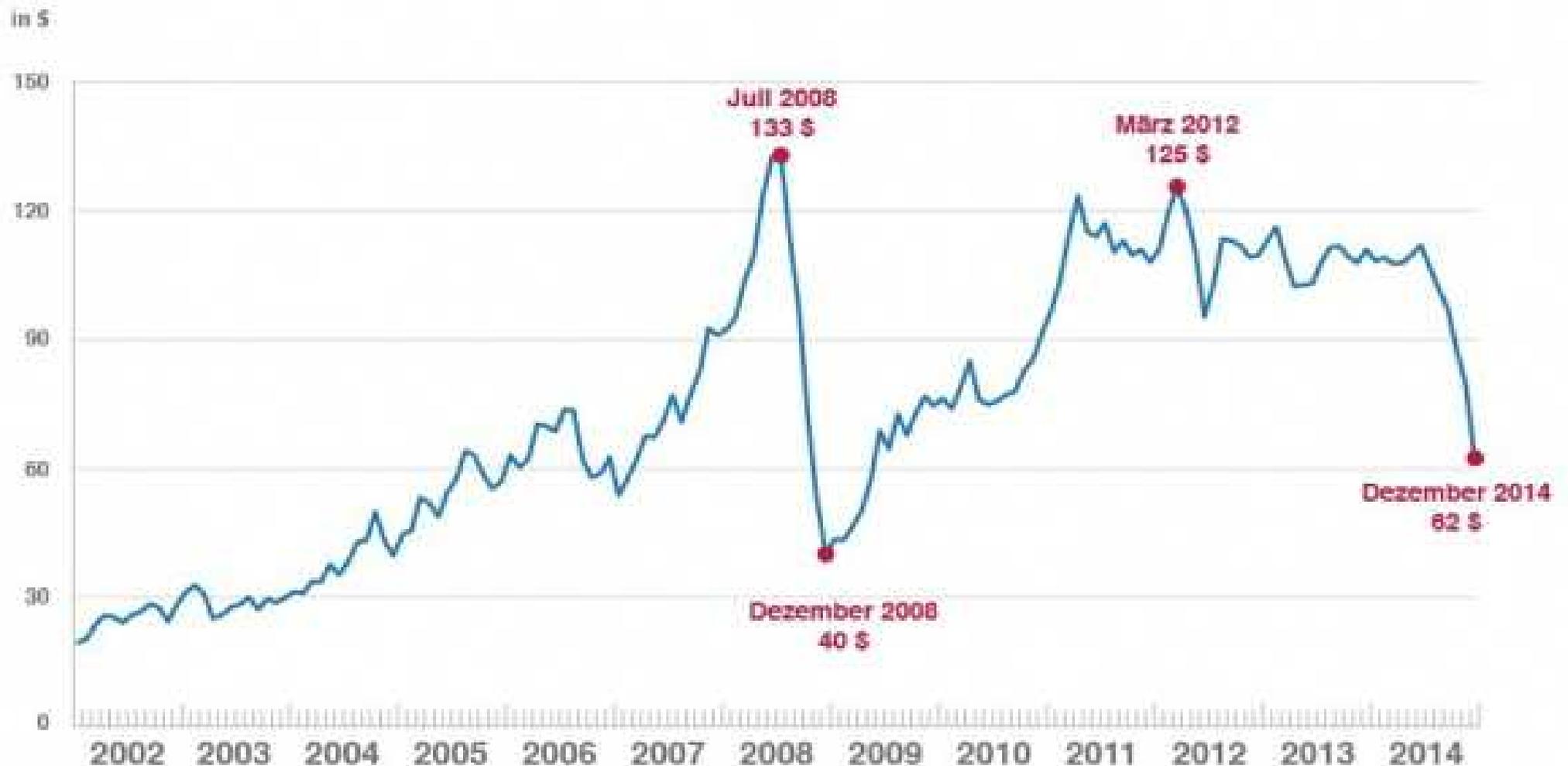
* ab 2010 Anwendung AusgleichMechV

**Offshore-Haftungsumlage wegen Nachverrechnung negativ

Quelle: BDEW, Stand: 02/2015

Ölpreisentwicklung 2002–2014

Monatlicher Durchschnittspreis der Sorte Brent pro Barrel in US-Dollar

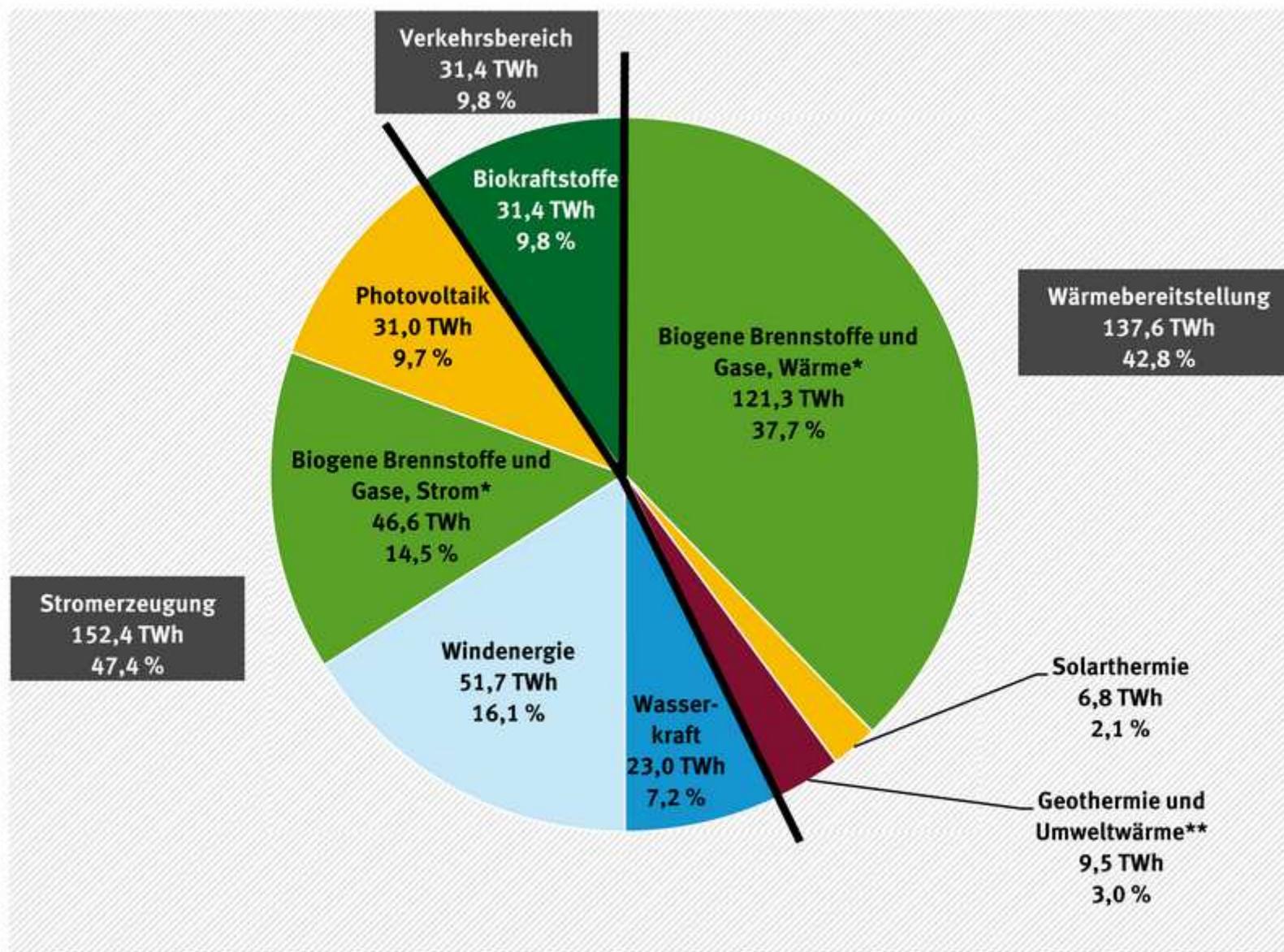


Quelle: U.S. Energy Information Administration (EIA, Europe Brent Spot Price FOB, Januar 2015);
Bundeszentrale für politische Bildung, 2014, www.bpb.de

Auslastung 2013 / pro Jahr

Photovoltaik	10%	
Wind	18-22 %	(Land)
	28 (50) %	(Meer)
Beitrag / Strom	14%	Durchschnitt
	58 %	27.12. 2012
	5 – 80 %	

Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern 2013



* mit biogenem Anteil des Abfalls

** Stromerzeugung aus Geothermie etwa 0,1 TWh (nicht separat im Diagramm dargestellt)

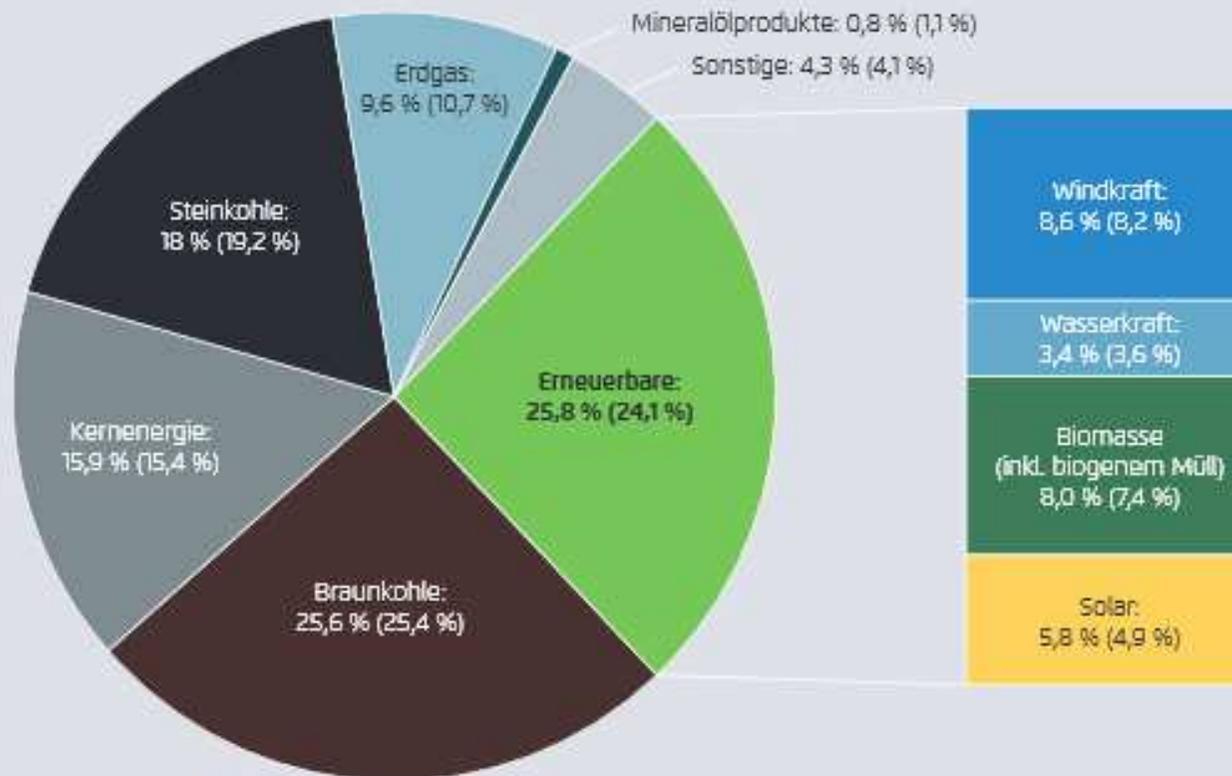
Quelle: BMWi

Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, Stand 01/2015

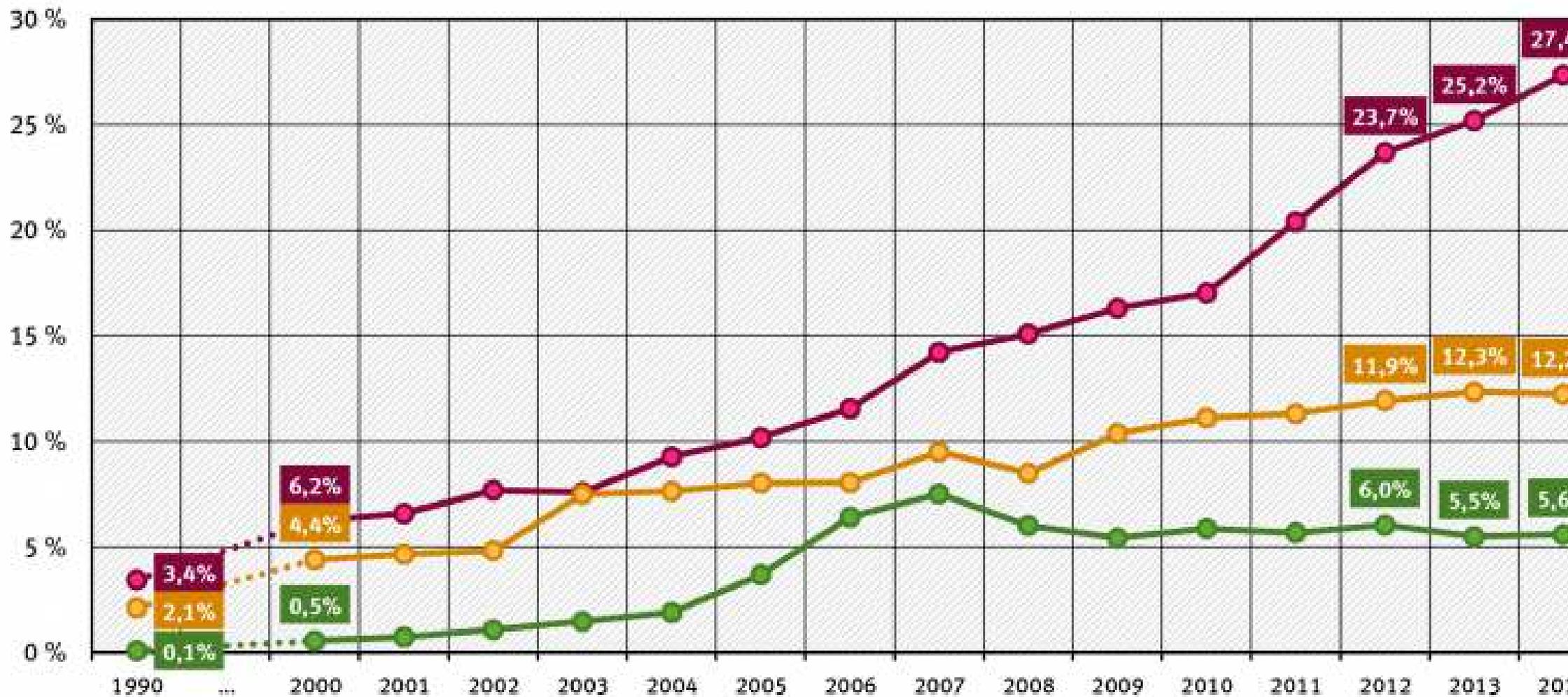
Anteil von Energieträgern an Stromerzeugung

Erneuerbare Energien haben 2014 den größten Anteil am Strommix gewonnen;
Anteile der Energieträger an der Bruttostromerzeugung 2014 (Werte für 2013 in Klammern).

Abbildung 1



Prozent

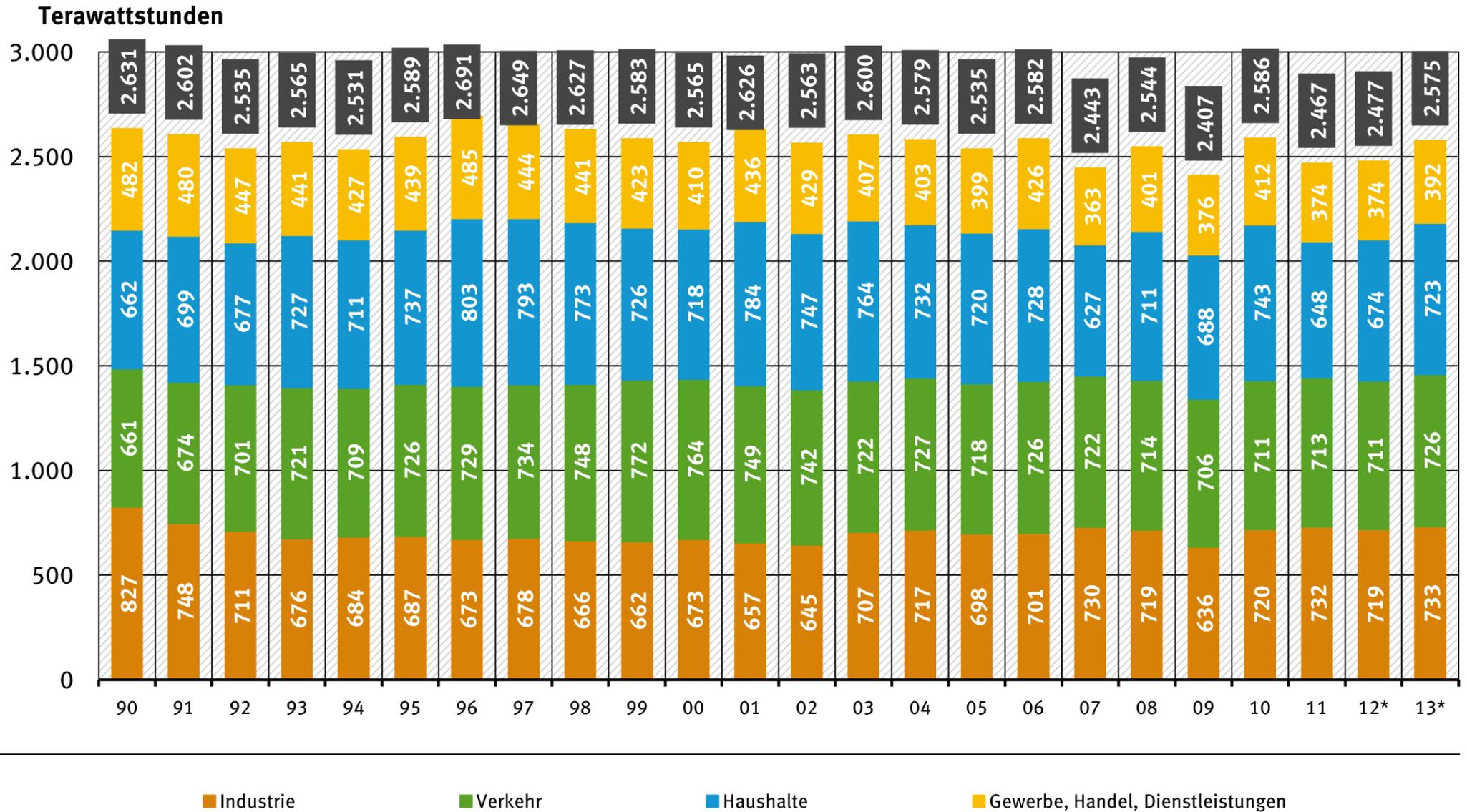


—●— Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
(bezogen auf gesamten Stromverbrauch)

—●— Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien
(bezogen auf gesamte Wärmebereitstellung)

—●— Kraftstoffverbrauch aus erneuerbaren Energien*
(bezogen auf gesamten Kraftstoffverbrauch)

Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren



* Vorläufige Angaben

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2013, Stand 09/2014

Herausforderungen / Aufgaben

Sicherheit

Speicherung

Netzwerke / dezentral

Smarte Techniken

Effizienz/ Einsparungen

Erneuerbare Energien

Markt / Garantien

Vielen Dank

Folien-Zusammenstellung:
Prof. Dr. F.-J. Brüggemeier
zum Vortrag in der Universität Freiburg i.Br.
am 29.4.2016