

Kreislaufwirtschaft - Anthropogene Kohlenstoffbilanz Deutschland

Dieter Stapf

ProcessNet Fachgruppe Hochtemperaturtechnik, online, 3.3.2021

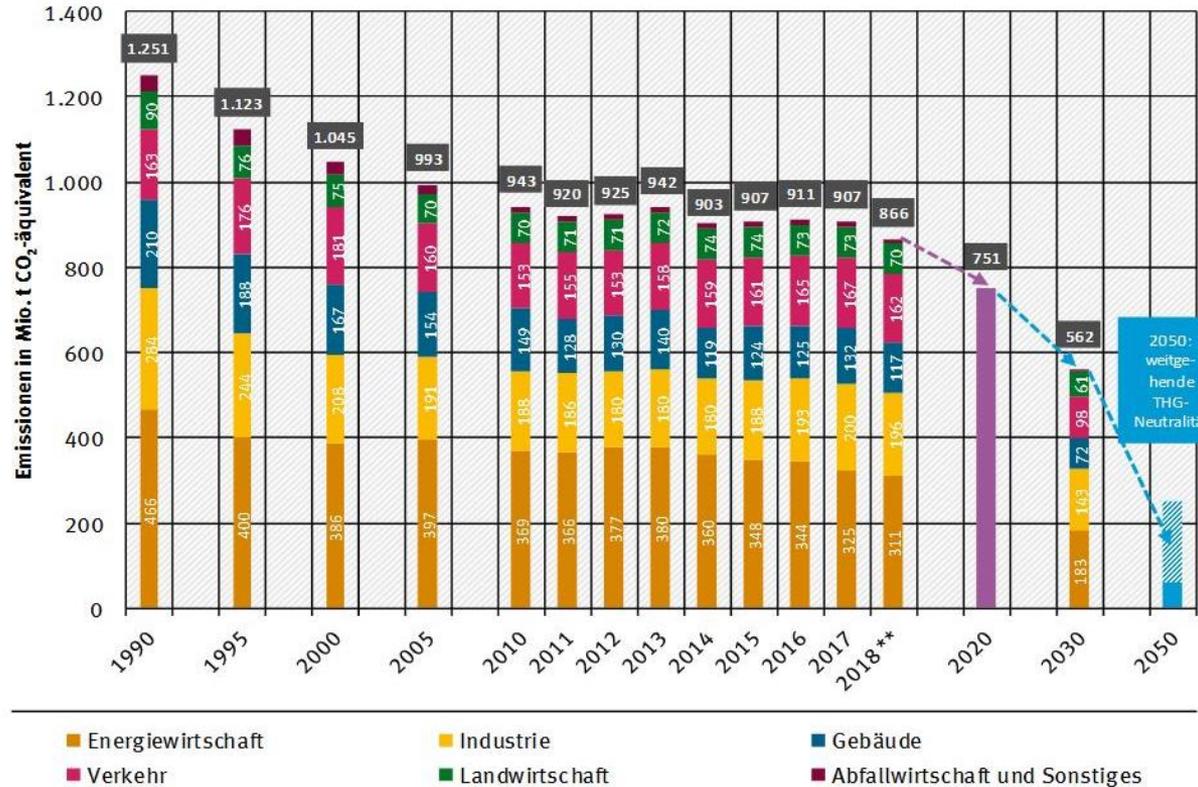


CO₂

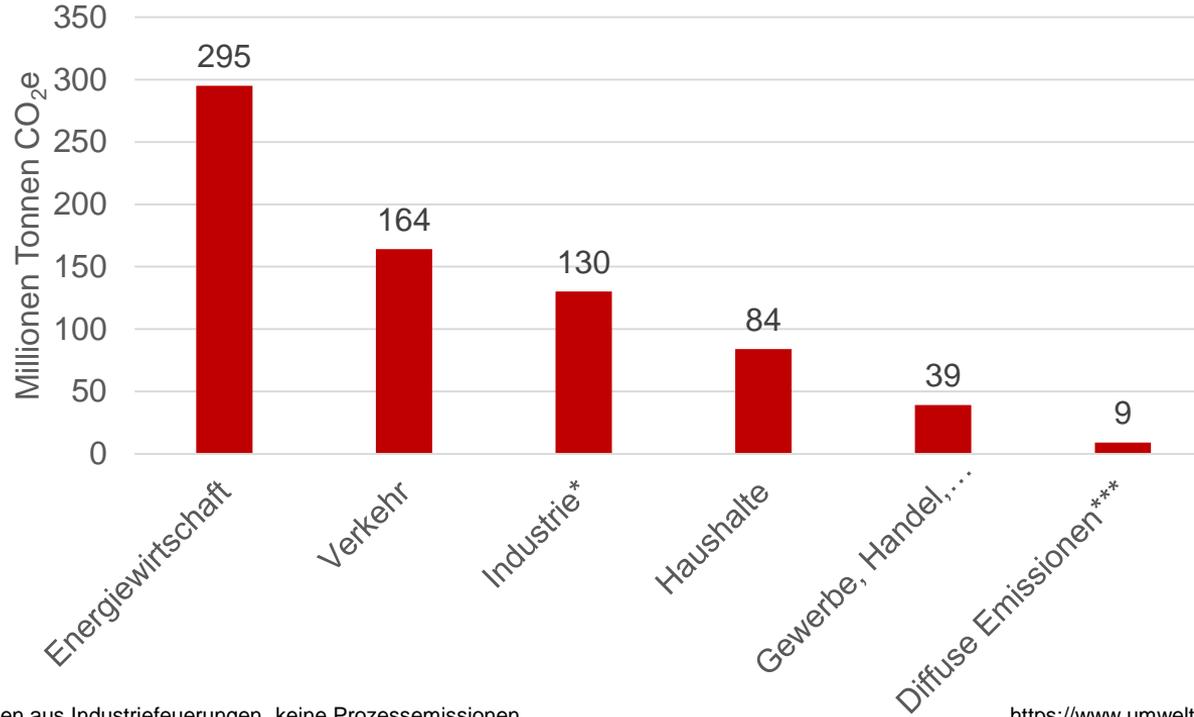
CO₂

CO₂

Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland



Energiebedingte Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren

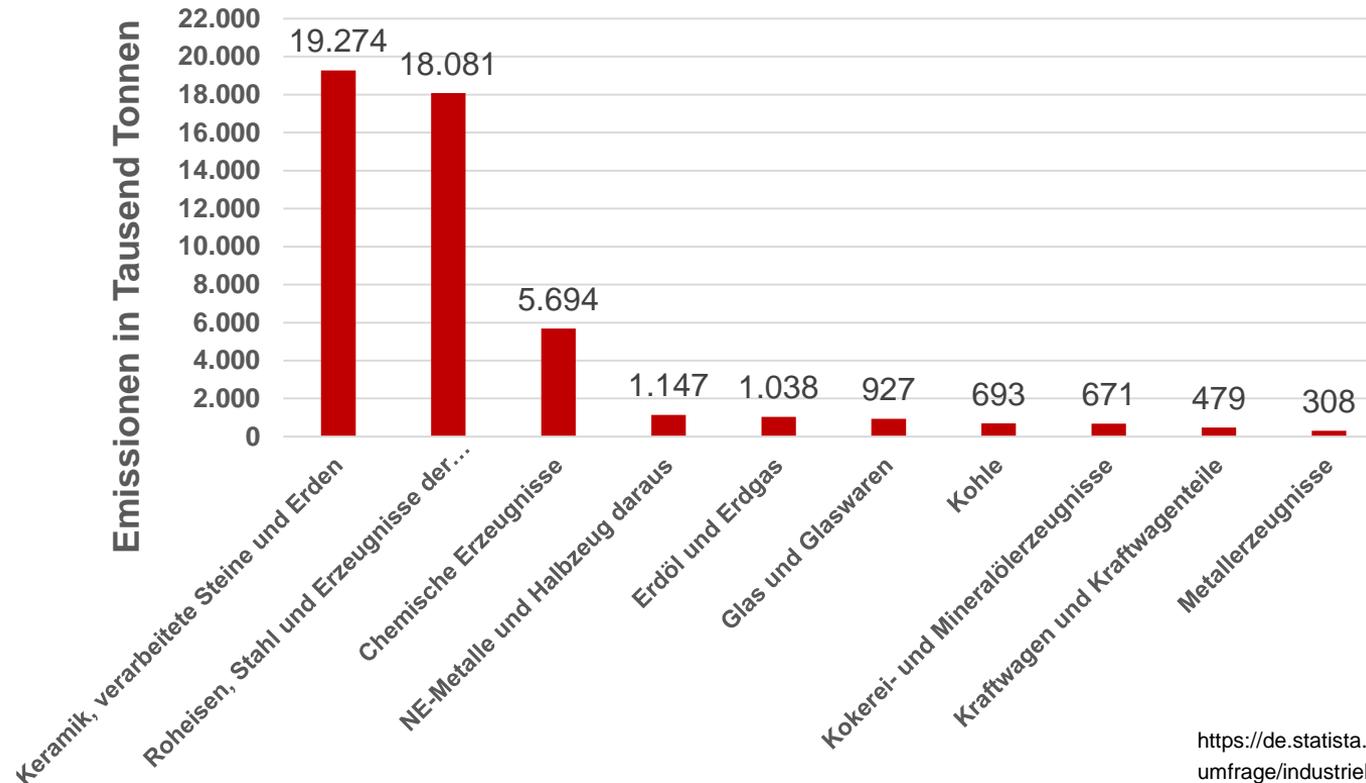


*) enthält nur Emissionen aus Industrief Feuerungen, keine Prozessemissionen

***) durch Gewinnung, Umwandlung und Verteilung von Brennstoffen

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#energiebedingte-treibhausgas-emissionen>

Prozessbedingte CO₂ - Emissionen in Deutschland 2017 nach Industriebranchen



<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/510783/umfrage/industrielle-co2-emissionen-nach-sektor/>

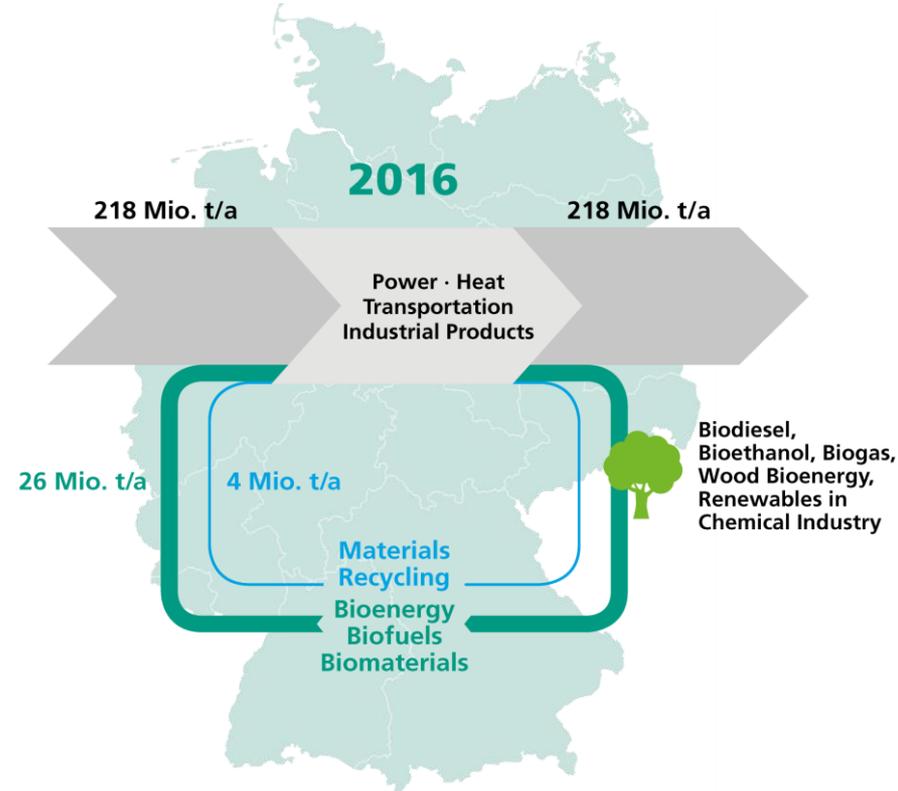
Treibhausgasemissionen und Kohlenstoffbilanz

Industriesektor Deutschland:

- Endenergiebedarf: 29 %
- Stromverbrauch: 44 %
- Wärmeverbrauch: 50 %

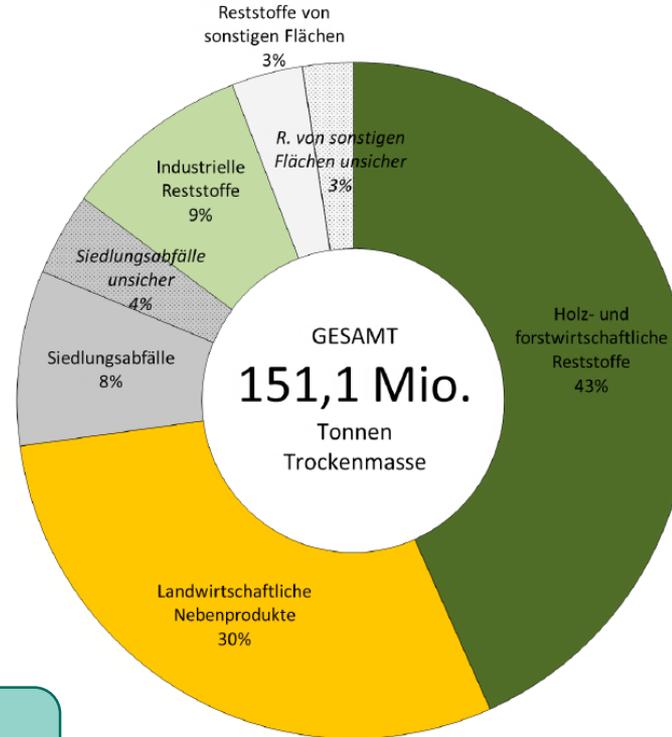
	Reduktionsziel	THG-Emissionen	davon Kohlenstoff
1990		1070 Mio t/a	292 Mio t/a
2018*		866 Mio t/a	236 Mio t/a
2050	80%	214 Mio t/a	58 Mio t/a
*) geschätzt	95%	53,5 Mio t/a	15 Mio t/a

Kohlenstoffbilanz Deutschland



(Ohne stoffliche Holznutzung
und Ernährung)

Restbiomasse



Nachhaltige Deckung von 10% des heutigen Energiebedarfs, ca. 1300 PJ

Theoretical potential of biomass residues in Germany. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) 2015, Biomassepotentiale von Rest- und Abfallstoffen: Status quo in Deutschland, *Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe 36*

Abfälle

Abfallkategorie	Abfallmeng e ¹ [Mio. t]	Kohlenstoff -anteil [%]	Enthaltener Kohlenstoff [Mio. t]	Potenziell verfügbarer Kohlenstoff [Mio. t]
Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen	51	< 5 ²	2,6	0
Bau- und Abbruchabfälle	209	0	0	0
Übrige Abfälle (insbes. Produktion und Gewerbe)	59,2	15 ³	8,9	4,7 ⁵
Abfälle aus Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen	31,4	0	0	0
Siedlungsabfälle	51,6	21 ⁴	10,8	10,8
Gesamt	402,2		22,3	15,6

1. Statistisches Bundesamt (Destatis) (2015): Abfallbilanz (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallintensität, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen).
2. Meinfelder, T., Richers, U. (2008): Wissenschaftliche Berichte FZKA 7422 – Entsorgung der Schlacke aus der thermischen Restabfallbehandlung. Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse. (Kohlenstoffgehalt der Schlacke wird zwischen 0,5 bis 5 % angegeben)
3. Setzt sich zusammen aus: 20 % Sonderabfall (28 % C), 32 % Abfälle aus Holz- und Papierindustrie (25 % C), 32 % Abfälle aus der physikalischen Formgebung von Metallen und Kunststoffen (0 % C), 11,2 % Abfälle aus thermischen Prozessen (2,5 % C) und 4,8 % Abfälle aus der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln (25 % C). Die Zusammensetzung der Abfallkategorie bezieht sich auf BaWü in 2010 und wurde entnommen aus König, Katrin (2012): Abfallaufkommen in Industrie und Gewerbe in Baden-Württemberg. Diskrepanz zwischen erzeugter und im Land entsorgter Abfallmenge. In: *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* (6). Die Kohlenstoffwerte stammen aus: Scholz, Reinhard (2001): Abfallbehandlung in thermischen Verfahren. Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse, Verfahrens- und Anlagenkonzepte. Stuttgart: Teubner (Teubner-Reihe Umwelt. Abfall), bzw. Annahmen
4. Annahme: 1/3 Brennbare, davon 50 % CH₂ und 50 % CH₂O
5. Nur der Abfall aus Holz- und Papierindustrie wurde als potenziell verfügbarer Kohlenstoff gewertet (32 % * 25 %)



Relevante Kohlenstoffquellen und Bedarfe in Deutschland (heutige Durchschnittswerte)

Quellen:

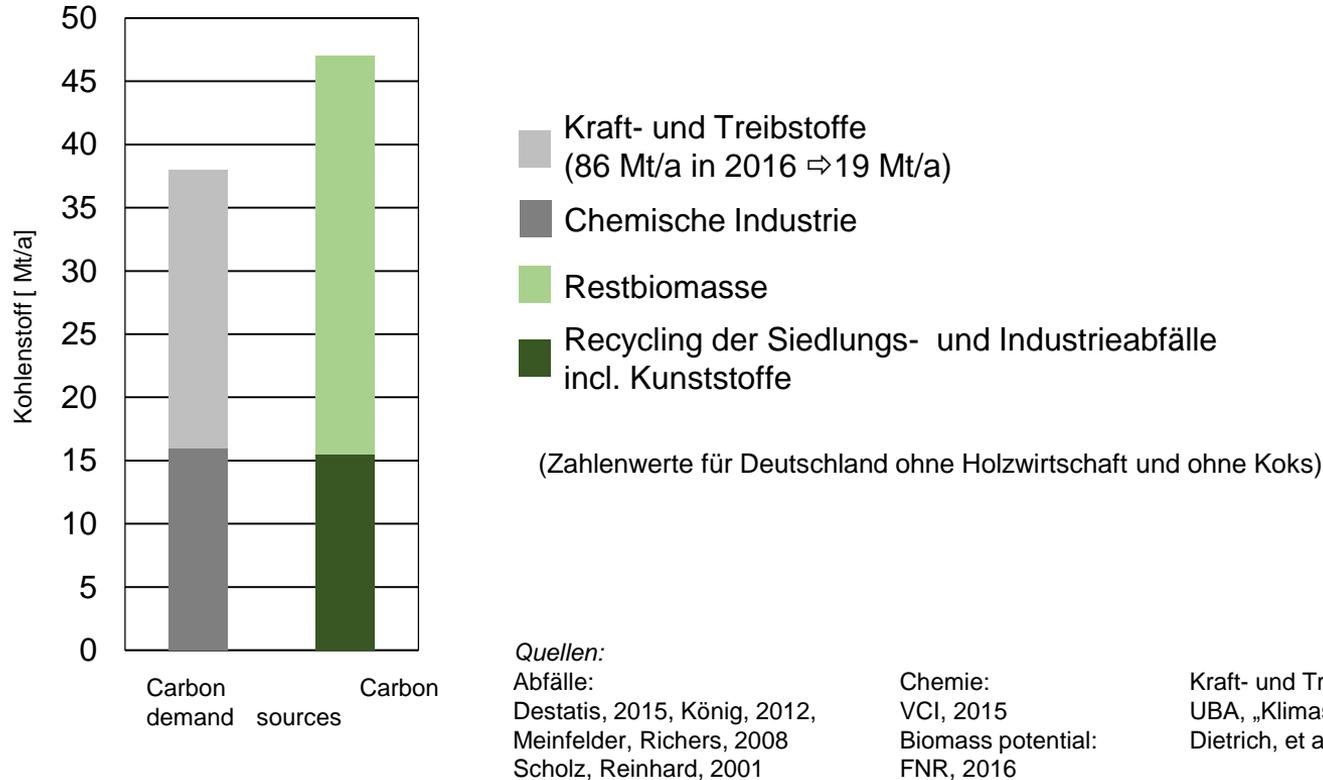
■ Restbiomasse, 150 Millionen t/a:	1.300 PJ
■ Siedlungsabfälle, 50 Millionen t/a:	250 PJ
■ Öl und Gas	7.440 PJ

Bedarfe:

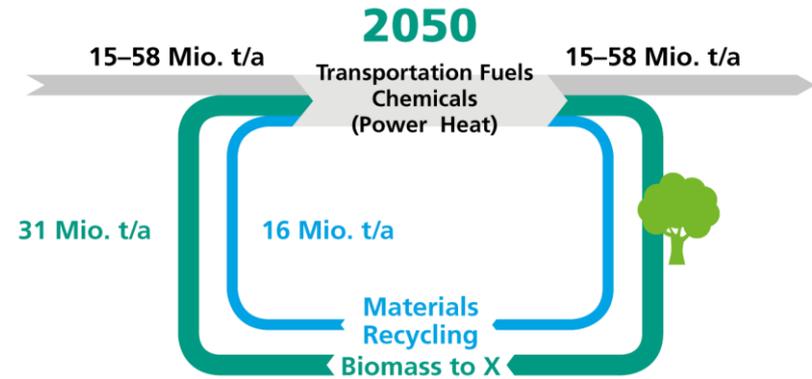
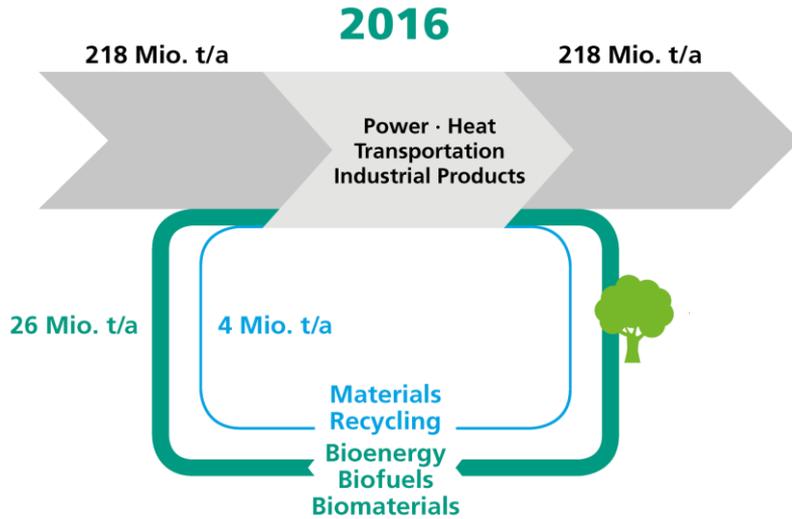
■ Stoffliche Nutzung der Rohstoffe (ohne Koks):	975 PJ
■ Kraft- und Treibstoffe:	3.330 PJ

Primärenergiebedarf: 13.450 PJ

Einsatz klimaneutraler Kohlenstoffquellen in 2050



Kohlenstoffbilanz Deutschland



(Ohne stoffliche Holznutzung
und Ernährung)