

Handbuch Klimaschutz

Wie Deutschland das 1,5-Grad-Ziel einhalten kann (oekom Verlag, München 2020)

INHALTSVERZEICHNIS

- 8 Vorwort von Prof. Ortwin Renn
- 9 Vorwort der Auftraggeber des Handbuchs Klimaschutz
- 10 Vorbemerkung des Projektleiters
Erläuterung der Arbeitsweise und ein Dankeschön
- 12 Infografik: Das Klima und der Mensch
- 14 Infografik: Dominoeffekt der Erwärmung
- 16 **Zusammenfassung**

20 **Teil 1 ZIELE UND VORAUSSETZUNGEN DER KLIMAPOLITIK**

- 21 Die Ausgangslage
- 23 Das 1,5-Grad-Ziel
- 24 Das Restbudget
- 27 Das Zeitproblem
- 28 **Exkurs:** Der Klima-Bürgerrat

30 **Teil 2 WEGE DER TRANSFORMATION**

- 31 Wo entstehen Emissionen heute?
- 32 Wie könnte eine klimaneutrale Gesellschaft aussehen?
- 34 Varianten des klimaneutralen Energiesystems

38 **Teil 3 RAHMENBEDINGUNGEN SCHAFFEN**

- 39 Änderungen des Lebensstils
- 41 Import von erneuerbarer Energie und grünen Rohstoffen
- 42 Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft
- 45 Planungsrecht
- 46 Digitalisierung
- 47 Die Finanzierung der Umstellung
- 49 Treibhausgaspreise

54 **Teil 4 KLIMANEUTRALITÄT UMSETZEN**

- 55 Sektor 1: Energieversorgung, Speicher und Netze
- 66 Sektor 2: Hauswärme (Heizung und Warmwasser)
- 74 Sektor 3: Verkehr
- 85 Sektor 4: Industrie
- 92 Sektoren 5 bis 7: Landwirtschaft, Bodennutzung und Abfälle

- 100 Infografik: Energieflussdiagramm
Erläuterungen zum Energieflussdiagramm
- 102 **Endnoten**
- 116 **Quellen**
- 125 Über die Herausgeber

Anlagen und Links zu den Quellenangaben:
www.handbuch-klimaschutz.de

Änderungen des Lebensstils I (S. 39)

Effizienz

Durch technische Verbesserungen kann die erzeugte Energiemenge¹ pro Jahr drastisch sinken:

- Der Heizbedarf kann durch die Wärmedämmung der Häuser halbiert werden.
- Durch den Einsatz von Wärmepumpen (siehe Infobox 7 auf Seite 66) für die Erzeugung von Heizwärme und Warmwasser wird mit der gleichen Energiemenge doppelt so viel Wärme bereitgestellt.
- Der Wirkungsgrad von Elektroautos ist dreimal so groß wie der von Verbrennungsmotoren.
- Durch energiesparende Technik in der Industrie und den Haushalten kann der konventionelle Strombedarf (ohne E-Autos und elektrische Wärme) von 600 auf 450 TWh sinken.

Insgesamt kann so die Energieerzeugung von 3640 auf 2200 TWh abnehmen.²

TWh: 1 Terawattstunde = 1 Billion Wattstunden; 2200 TWh = 2,2 PWh
Kilo (1000), Mega (Million), Giga (Milliarde), Tera (Billion), Peta (Billiarde)

Änderungen des Lebensstils II (S. 40)

Maßnahmen zur Suffizienz

Nachfolgend haben wir mögliche Suffizienzmaßnahmen aus einer Studie des Umweltbundesamtes aufgeführt. Berücksichtigt sind dabei:⁷

- weniger Autos: Viele Städte arbeiten bereits daran, fußgänger- und fahrradfreundlicher zu werden, Bus und Bahn auszubauen und attraktiver zu machen. Auch Carsharing-Angebote nehmen zu.
- Reduzierung des Fleisch- und Milchkonsums: Der Verzehr von Rindfleisch und Milch sollte durch Aufklärung und Preissteigerungen infolge von Treibhausgasemissionen deutlich zurückgehen.

Nicht berücksichtigt haben wir Vorschläge, die sich nicht verordnen lassen:

- Heiztemperatur in der Wohnung senken
- Wohnfläche reduzieren (seit Jahren wächst die Fläche pro Person stetig)
- Warmwasserverbrauch verringern und/oder die Temperatur des Wassers senken
- Verzicht auf Haushaltsgeräte wie Wäschetrockner und Klimaanlage

Folgende Aspekte aus der Studie haben wir zumindest teilweise berücksichtigt:

- Der Flugverkehr wird wegen höherer Preise nicht so schnell wachsen wie vom Verkehrsministerium prognostiziert.
- Es wird weniger Lebensmittelabfälle geben.
- Staatliche Anreize führen dazu, dass effizientere Geräte genutzt und dadurch ein Viertel des Stroms eingespart wird.



Fragen zur Suffizienz

Wie stark wollen Sie beim Klimaschutz auf Verhaltensänderungen setzen? Wären Sie bereit, diese mitzutragen?

Halten Sie diese auch für andere zumutbar?

Beispiele:

- weniger Fleisch- und Milchprodukte konsumieren
- Wohnraum verkleinern, Heiztemperatur senken
- weniger Auto fahren, weniger reisen (insbesondere mit dem Flugzeug)
- weniger rohstoff- und energieintensive Produkte konsumieren, z. B. technische Geräte oder Kleidung
- Dinge gemeinsam nutzen (z. B. Autos, Werkzeuge)

Wie sollen solche Verhaltensänderungen erreicht werden?

- durch finanzielle Anreize: z. B. Verteuerung von Flugreisen, Prämien für Umzüge in kleinere Wohnungen, Besteuerung von PKWs in Abhängigkeit von der Motorleistung
- durch nichtfinanzielle Vorteile: Z. B. voll besetzte Autos dürfen auf der Busspur fahren
- durch Verbote? Z. B. Fahrverbote für Autos in Städten, Verbot von Inlandsflügen

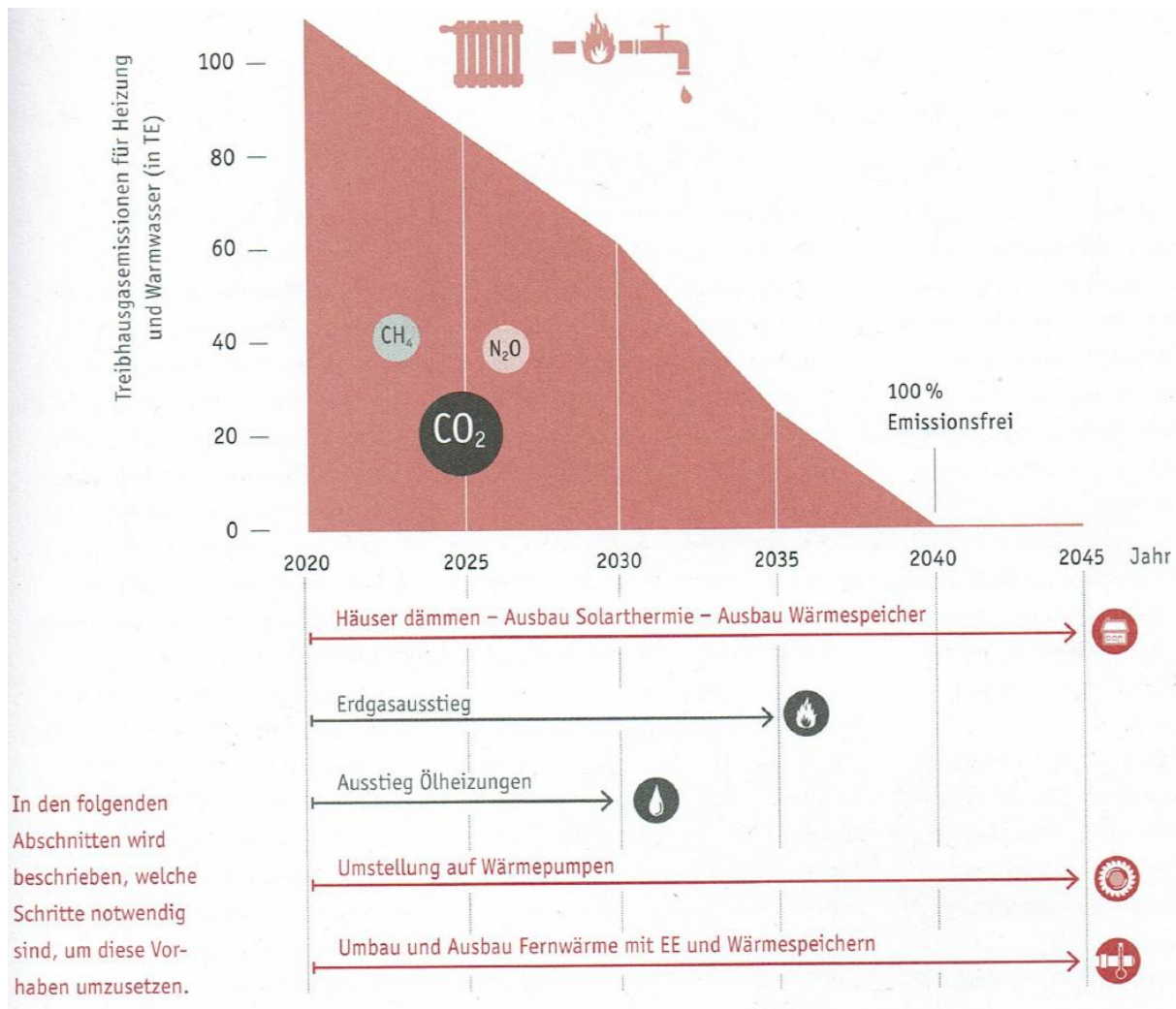
Trägt aus Ihrer Sicht eine Kennzeichnungspflicht von Produkten und Lebensmitteln (z. B. Ökoampel, Energiepass, Gerätelabels) zum Klimaschutz bei, indem Verbraucher*innen besser informiert werden?

- Sollten diese ausgeweitet werden?
- Sollten Unternehmen verpflichtet werden, auf jedem Produkt eine Angabe über die jeweiligen Emissionen zu machen?

Sollte Klimaschutz ein verpflichtendes Schulfach werden?

Die Pro-Kopf-Wohnfläche ist von 39 m² (2000) auf 47 m² (2018) um 20 % gestiegen.

Zeitplan und Maßnahmen im Wärmesektor (S. 67)



CO₂: Kohlendioxid

CH₄: Methan; hat in 100 Jahren den 28-fachen Treibhauseffekt im Vergleich zu CO₂

N₂O: Distickstoffmonoxid oder Lachgas: hat ... den 265-fachen Treibhauseffekt ...

TE: 1 TE = 1 Mt CO₂eq = 1 Million Tonnen CO₂-Äquivalente

Da die drei wesentlichen Treibhausgase unterschiedliche Wirkung haben, werden die Wirkungen umgerechnet auf die Menge CO₂, die die äquivalente Wirkung (CO₂eq) hat.

Weltweit: CO₂ (76 %), CH₄ (16 %), N₂O (6 %)

Deutschland: CO₂ (88 %), CH₄ (6 %), N₂O (4 %)

EE: Erneuerbare Energie

Tabelle 3

Mögliche Entwicklung im Wärmesektor

Jahr	2017	2030	2040
Treibhausgasausstoß in TE	130 ⁴⁵	60	0
Energiebedarf in TWh	836 ⁴⁶	580	330
Davon Strom in TWh	37 ⁴⁷	100	150
Häuser mit Niedrigenergie- standard ⁴⁸	11 %	45 %	75 %
Anzahl Wärmepumpen	1 Mio. ⁴⁹	8 Mio.	14 Mio.

Es ist viel effizienter, mit einer Wärmepumpe zu heizen, als mit einer Öl- oder Gasheizung, vor allem wenn der Brennstoff erneuerbar erzeugt werden muss. Dennoch benötigen die Wärmepumpen noch zu viel grünen Strom – deshalb müssen die Häuser gedämmt werden.