Die Konsequenzen vor Ort

75% Rückgang in 27 Jahren

Die Alpengletscher schmelzen

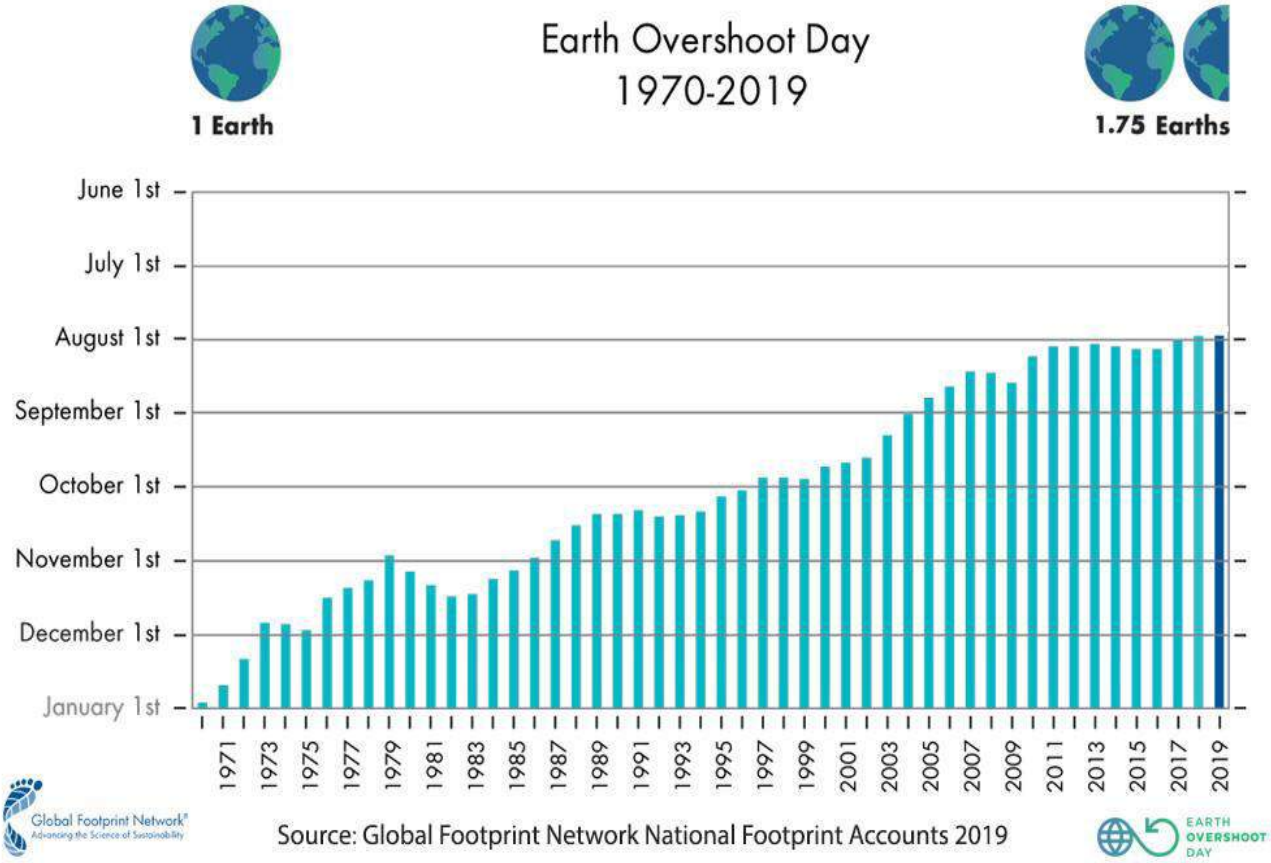
56% Rückgang seit 1980

Heiße und trockene Sommer werden zum Normalfall.

Die Wälder leiden unter der Trockenheit.

Starkregen Ereignisse nehmen zu.

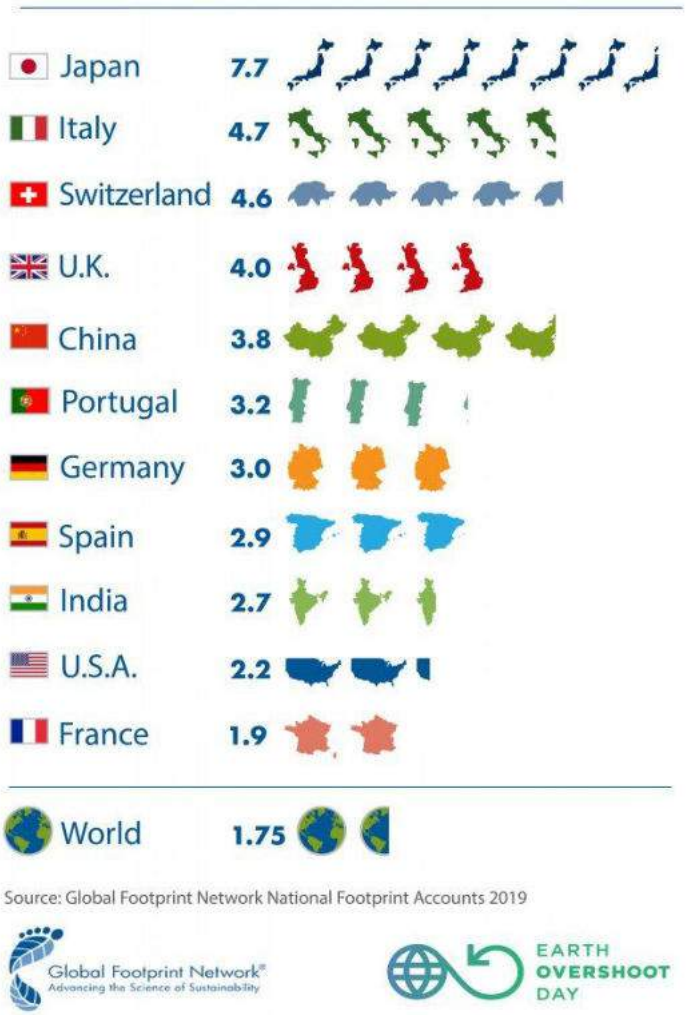
Die Folgen des Raubbaus an der Natur und des Klimawandels sind bereits spürbar.
Unser Verhalten zerstört unsere Lebensgrundlage.



Mit der heutigen Lebensweise verbraucht die Weltbevölkerung mehr Ressourcen, als zur Verfügung stehen. Der Earth Overshoot Day bezeichnet den Tag, an dem die Menschheit die für das jeweilige Jahr zur Verfügung stehende nachwachsende Biokapazität aufgebraucht hat.

Bis 1970 entsprach der Verbrauch in etwa den zur Verfügung stehenden nachwachsenden Rohstoffen. 2019 hatte die Menschheit in den ersten 7 Monaten bereits alles verbraucht und lebte für den Rest des Jahres zu Lasten der nachfolgenden Generationen. So werden zum Beispiel mehr Wälder abgeholzt als nachwachsen, Ackerland geht durch falsche Nutzung verloren und Fischbestände werden überfischt.

Wie stark übersteigt der lokale Ressourcenverbrauch die nachhaltige Tragfähigkeit des jeweiligen Landes?



Das westliche Konsumverhalten überfordert auf Dauer die Tragfähigkeit des Planeten. Eine weltweite Verbesserung der Lebensbedingungen muss deshalb nachhaltig erfolgen.

<u>Lesebeispiel:</u>
Das Konsumverhalten in Deutschland übersteigt unsere nachhaltigen Ressourcen um den Faktor Drei.

Das Problem

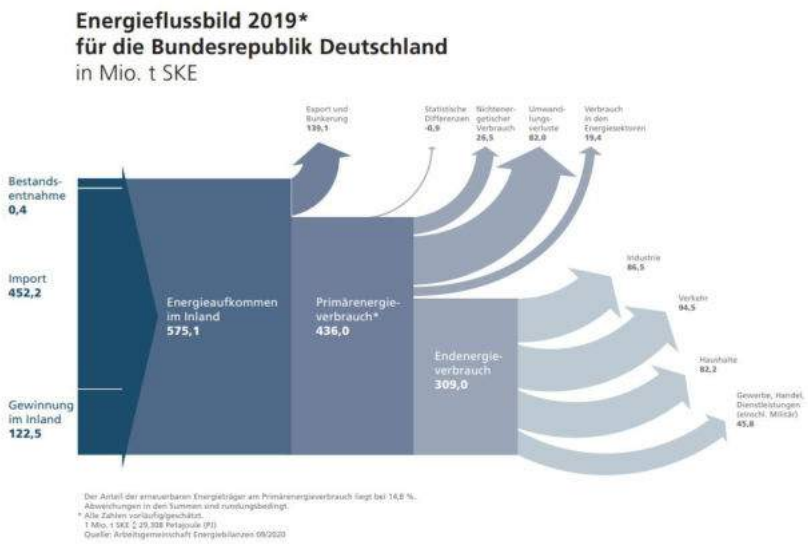
- Wachstum der vergangenen 200 Jahre basiert auf der Verbrennung von fossilen Vorräten (Öl, Kohle, Gas).
- Der Lebensstandard vor allem in den OECD Ländern aber auch in vielen Staaten Asiens hat sich durch das Wirtschaftswachstumg seit Mitte des 20. Jhds. enorm verbessert.
- Dadurch stieg der Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung exponentiell an.
- Die bisherige Energieerzeugung durch das Verbrennen fossiler Ressourcen hat die Atmosphäre mit CO_2 stark belastet.
- Dies führt zu Klimawandel und damit zu einer hohen Gefahr der Instabilität der heutigen Umweltbedingungen.
- Die bisherige Wirtschaftsweise beruht auf einem nicht nachhaltigen Ressourcenverbrauch und zerstört unsere Lebensgrundlagen.

Limits to Growth: A small and fragile world

Source: KPMG, 2010

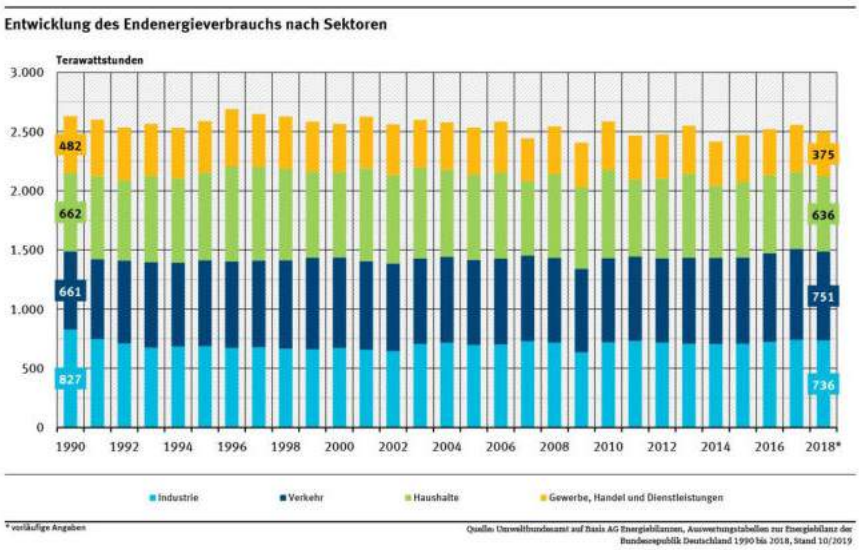
Energieerzeugung und Verbrauch

Woher kommt unsere Energie und wo wird sie gebraucht



Mehr als dreiviertel unserer Energie wurde 2019 importiert. Nur 54% davon fließt in den nationalen Endenergie-verbrauch. Umwandlungs- und Transportverluste in der Elektroindustrie, Exporte und nicht energetischer Bedarf benötigen weitere 46% der Primärenergie.

Der Primärenergieverbrauch von 575 Mio. Tonnen Steinkohleeinheiten entspricht 4681 Tera Watt.

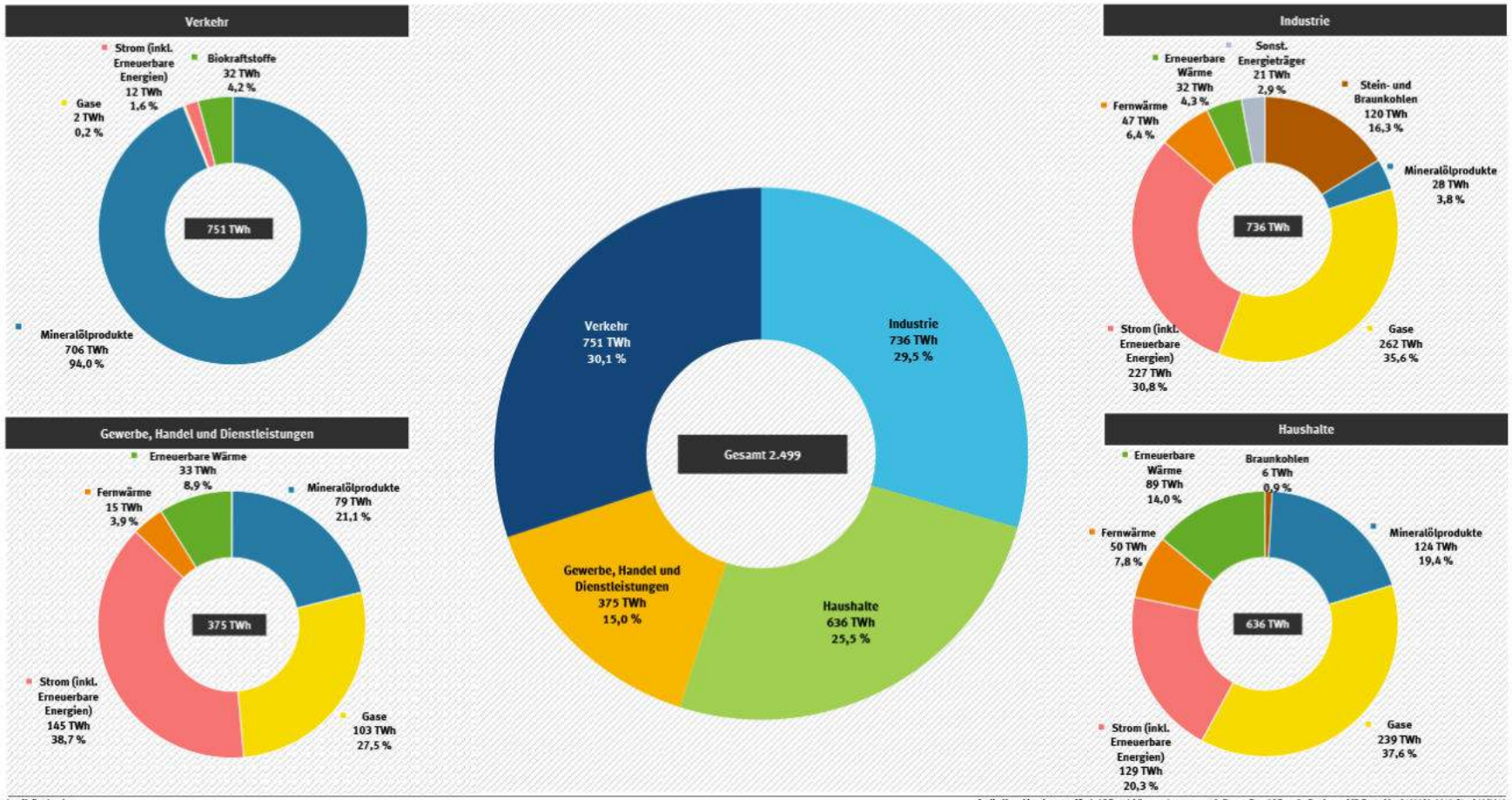


Zwischen 1990 und 2018 sank der Endenergie-verbrauch in Deutschland bei steigendem Brutto-sozialprodukt und zunehmender Automobil-dichte um 7%.
In Summe ist dies zu wenig. Problembereich ist der Verkehr. Mehr Fahrzeuge, mehr Kilometerleistung und größere PKWs machen Effizienzgewinne zunichte.

Endenergieverbrauch Deutschland			
Jahr	1990	2018	Delta in %
GHD	482	375	-22%
Haushalte	662	636	-4%
Verkehr	661	751	14%
Industrie	872	736	-16%
Summe	2677	2498	-7%

Energieverbrauch und Energieträger

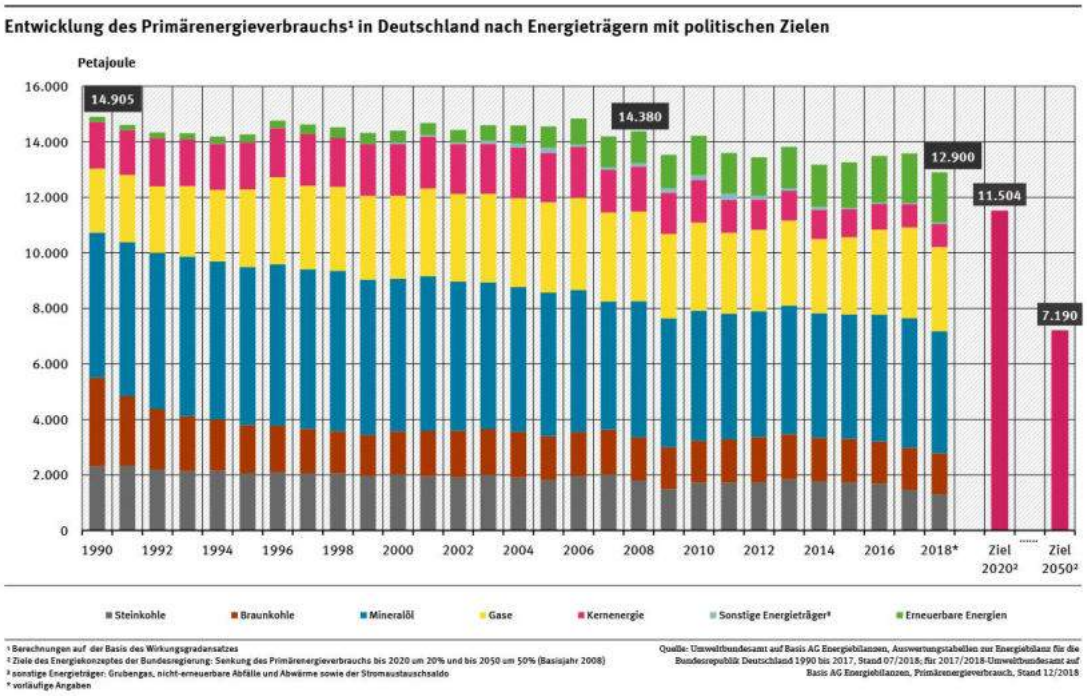
Endenergieverbrauch 2018* nach Sektoren und Energieträgern



* vorläufige Angaben

Quelle: Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen, Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2018, Stand 10/2019

Das Ziel



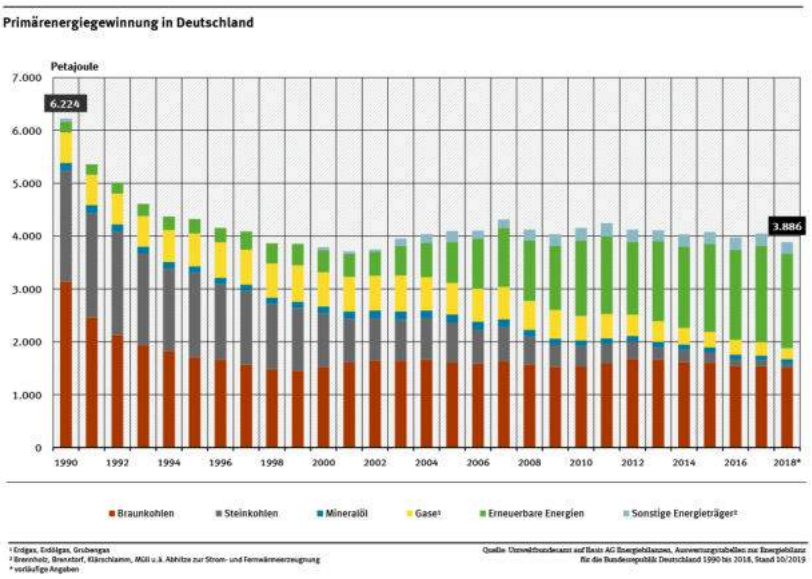
Die Bundesrepublik Deutschland hat sich im Pariser Abkommen verpflichtet, den CO_2 Ausstoß bis 2050 um 90% zu senken.

Der Weg zu diesem Ziel besteht aus zwei großen Beiträgen.

Energieeffizienz und erneuerbare Energien.

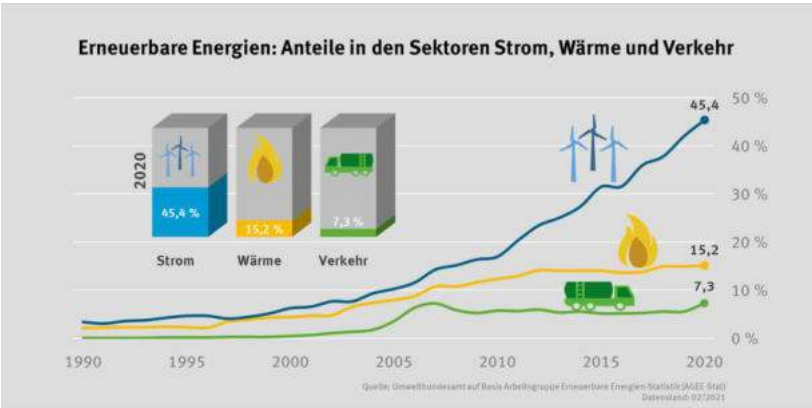
2020 hat die Bundesrepublik wahrscheinlich auch dank der Corona-Pandemie das Ziel erreicht. Um das Ziel 2050 zu erreichen muss der Primärenergieverbrauch jedoch um weitere 38% gegenüber 2020 gesenkt werden. Von 1990 bis 2020 lag die durchschnittliche jährliche Veränderung bei -0,75%.
Bis 2050 müssen wir den Primärenergiebedarf jährlich um -1,26% senken.

Der Siegeszug der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung



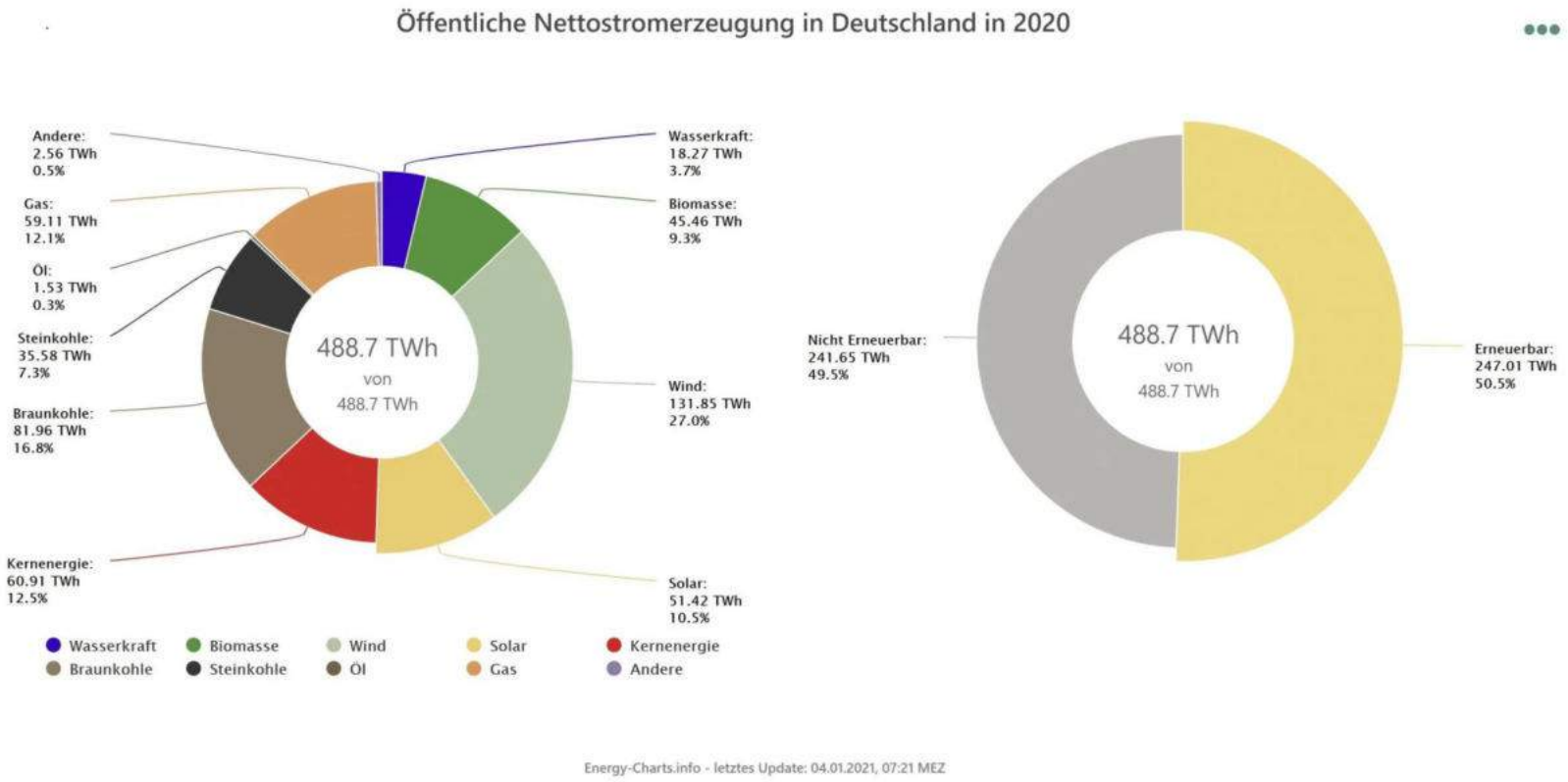
Die Strommenge stieg von 1990 bis 2020 um 13%. In der Stromerzeugung hat sich der Primärenergiebedarf jedoch fast halbiert. Die gelang nur dank der erneuerbaren Energien.
Bis 2050 wird sich der Strombedarf verdreifachen. Ursache ist die **Sektoren-Kopplung.**
Darunter versteht man, dass der Verkehrssektor und die Wärme-erzeugung in großem Umfang auf Elektrizität umgestellt werden sollen und zudem Wasserstoff als Energieträger für die Industrie und den Verkehrssektor aus Strom erzeugt wird.

Diesen steigenden Strombedarf klimaneutral zu erzeugen gelingt in diesem Umfang nur mit Photovoltaik und mit Windenergie.



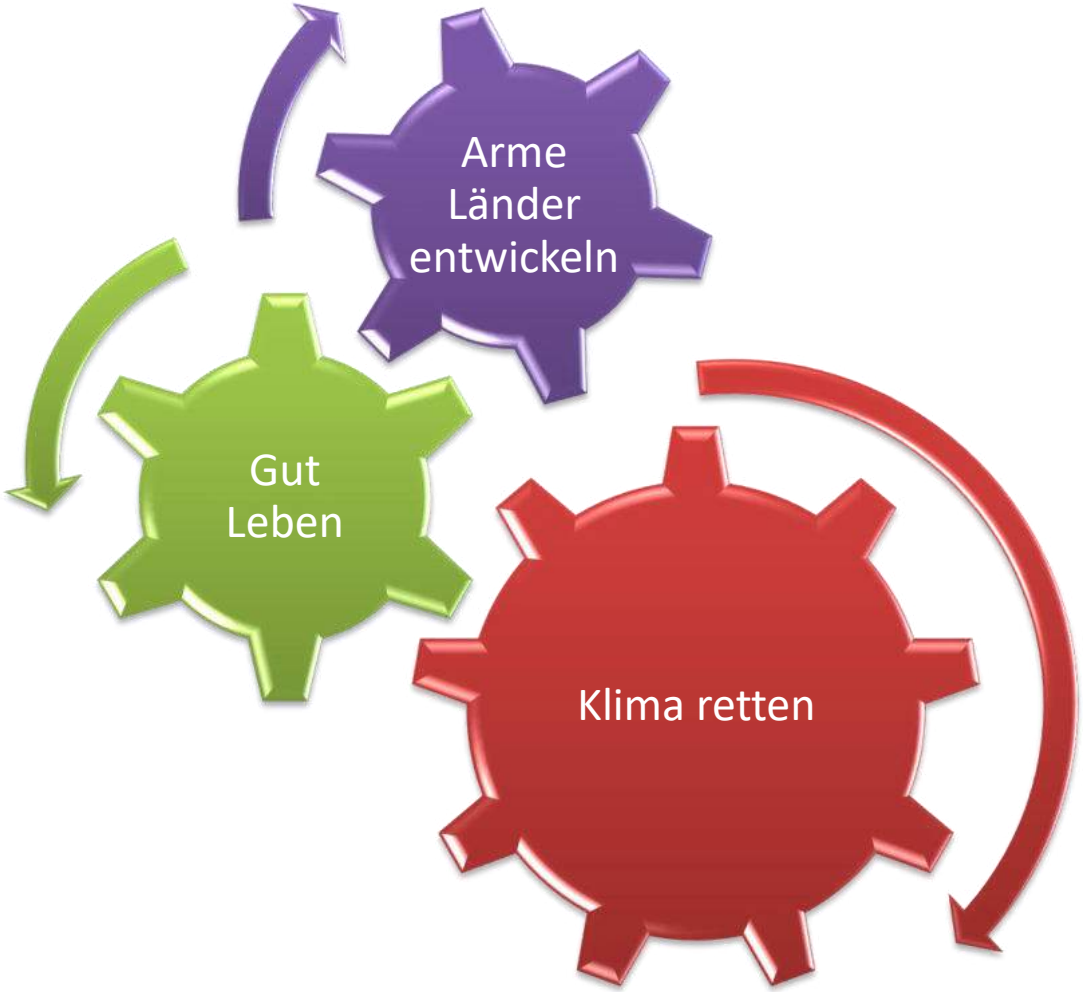
Entwicklung des Stromverbrauchs nach Sektoren TWh			
Jahr	1990	2018	Delta in %
GHD	116	145	125%
Haushalte	117	129	110%
Verkehr	14	12	86%
Industrie	208	227	109%
Summe	455	513	113%

Nettostromerzeugung 2020



Erneuerbare Energien haben in 2020 erstmals mehr als 50% unseres Stroms erzeugt. Dabei wurde durch Wind mehr als durch alle anderen Energiequellen Strom erzeugt. Windenergie erzeugte mehr Strom als Braun- und Steinkohlekraftwerke zusammen.

Der Weg in eine nachhaltige Zukunft



Wie soll das gehen?

Der Umbau unseres Wirtschaftssystems hin zu einem nachhaltigen Wachstum kann/muss gelingen.

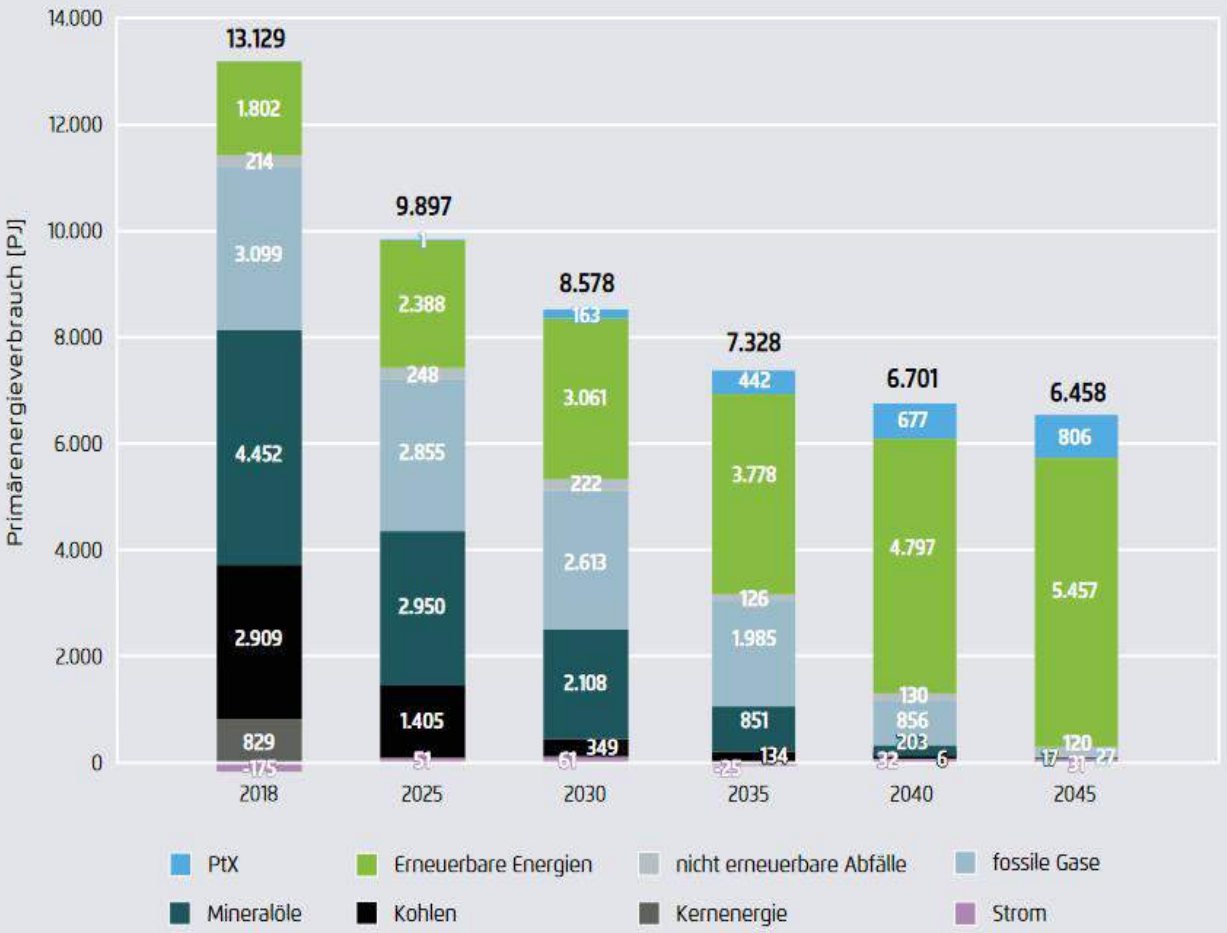
Lösungsansätze:

- Verschiedene Studien haben Wege aufgezeigt, wie Deutschland bis 2045 oder 2050 klimaneutral werden kann. Wir zitieren hier das Forschungszentrum Jülich und das Öko-Institut Wuppertal.

Kernaussagen:

- Das Wachstum der Weltwirtschaft ist weiter erforderlich, muss aber vom Ressourcenverbrauch und dem nicht erneuerbaren Energieverbrauch entkoppelt werden.
- Der Primärenergieverbrauch wird durch Energie- und Ressourceneffizienz verringert.
- Der Energiebedarf für Verkehr und Wärme wird auf Elektrizität umgestellt. Der Strombedarf steigt stark an.
- Die Energieerzeugung erfolgt über erneuerbare Energien klimaneutral, bei gleichzeitig steigendem Energiebedarf.
- Der Ressourcenverbrauch der übrigen Rohstoffe wird nachhaltig, „Cradle-to-Cradle“ als Ansatz.
- Das Konsumverhalten der westlichen Welt soll sich ändern: Fleischkonsum und Billigflüge sind nur zwei Beispiele.

Einsparung und Effizienzsteigerung als notwendige Voraussetzung



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

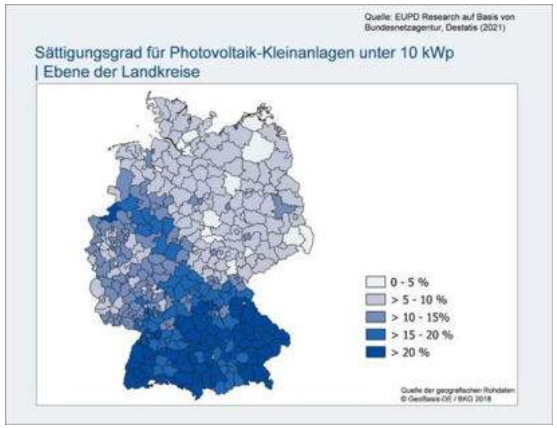
Ohne internationalen Verkehr (Luft- und Schifffahrt).

Die Ziele zur CO_2-Einsparung sind nur erreichbar, wenn es uns gelingt, den Primärenergieverbrauch deutlich zu senken.

Das Prognos Öko-Institut Wuppertal sieht eine Halbierung der Primärenergie bis 2045 als notwendig und machbar an.

Das Forschungszentrum Jülich sieht etwas stärkere Einsparungen bei Verkehr und Gebäuden.

Erneuerbare Stromerzeugung als klimaneutrale Energiequelle

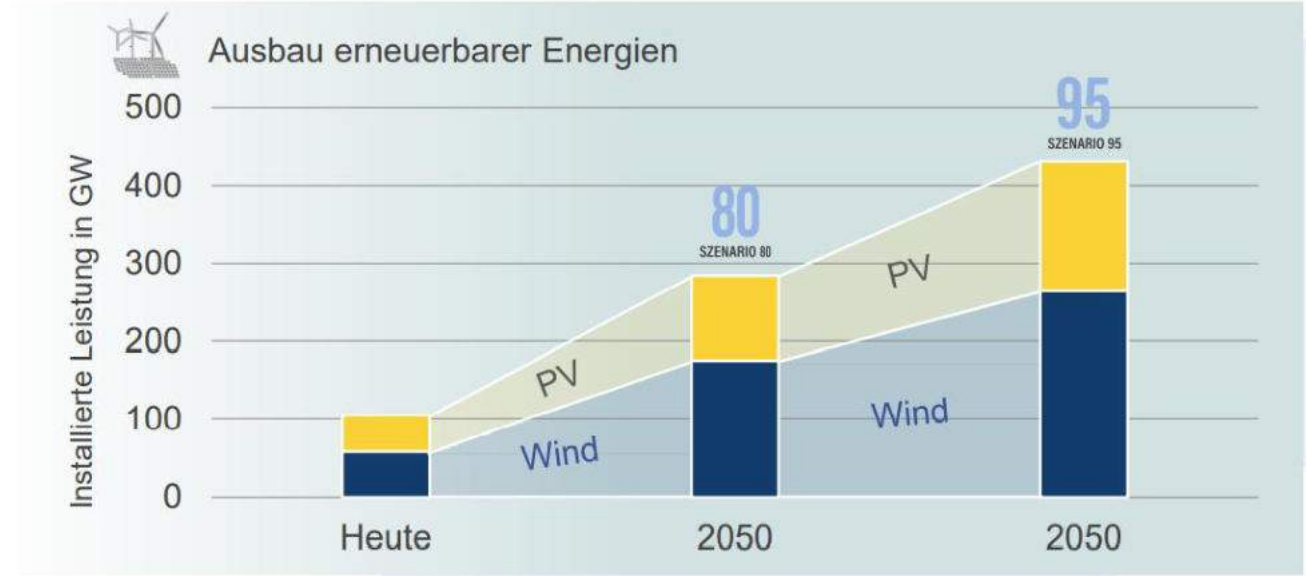


Um die Klimaziele zu erreichen, muss die Verbrennung fossiler Energieträger beendet werden.
Mit der Umstellung auf Strom wird der Strombedarf steigen.
Klimaneutral kann dies nur gelingen, wenn die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erfolgt.

Die Stromerzeugung aus PV- und Windkraftanlagen muss sich deutlich erhöhen.
Studien zeigen, dass die Potentiale Photovoltaik und Windkraft in Deutschland nicht ausgeschöpft sind.

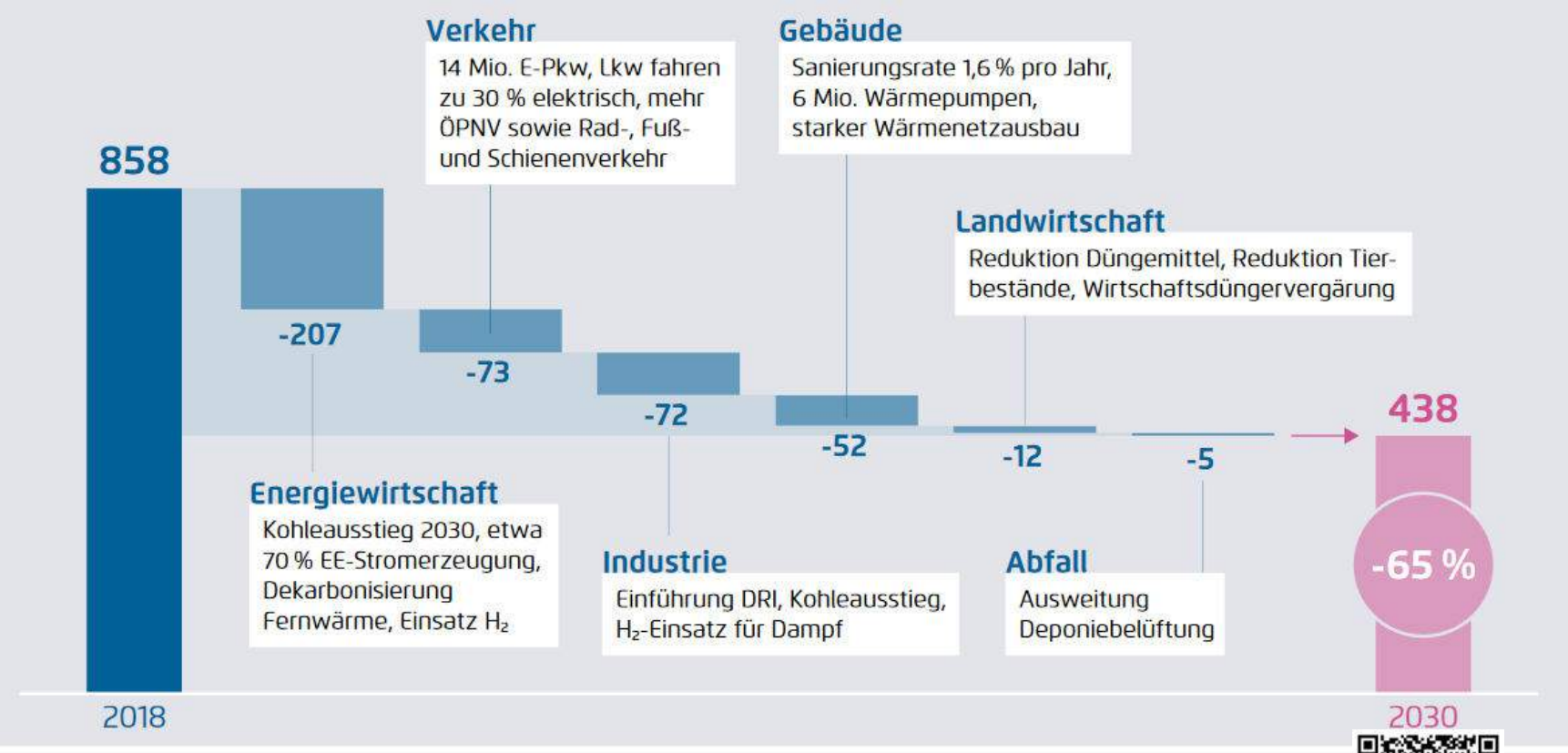
Erneuerbare Energieerzeugung sichert Wertschöpfung und Arbeitsplätze in Deutschland.

Ein zügiger Ausbau der erneuerbaren Energien ist der Schlüsselfaktor



Alle Szenarien basieren auf einem deutlich verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien. Power-to-Gas (z.B. Wasserstoff) ist als Speichertechnologie und für bestimmte Verkehrsmittel und Industrieanwendungen ein wesentliches Element. Ein Teil der erneuerbaren Energien wird importiert.

Beschriebene Maßnahmen in den 6 Bereichen Energiewirtschaft, Verkehr, Industrie, Gebäude, Landwirtschaft und Abfall können zu einer Reduktion der CO_2-Emissionen bis 2030 um 65 % führen.



Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut (2021)

Hinweis: H_2 = Wasserstoff

https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_KNDE45/A-EW_209_KNDE2045_Zusammenfassung_DE_WEB.pdf