
„Klimaneutral bis 2045 – durch nachhaltiges Wirtschaftswachstum?“

Vortrag beim KlimaBündnis im Mühlenkreis e.V.

Rahden, den 8. April 2022

Uwe Leprich

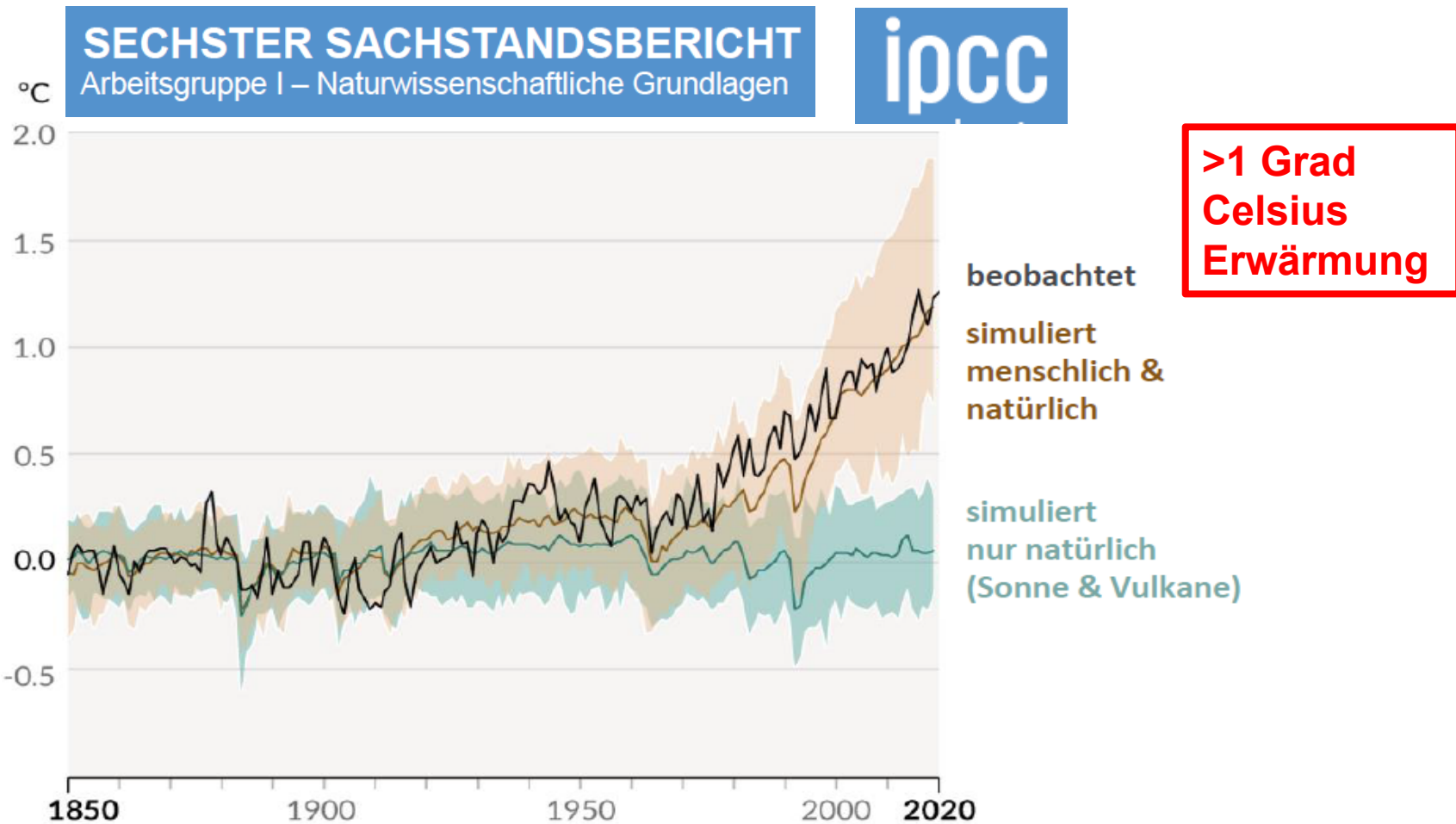


1. Die Klimakrise und Klimaziele

Quelle:

Leprich, Rahden, 8. April 2022

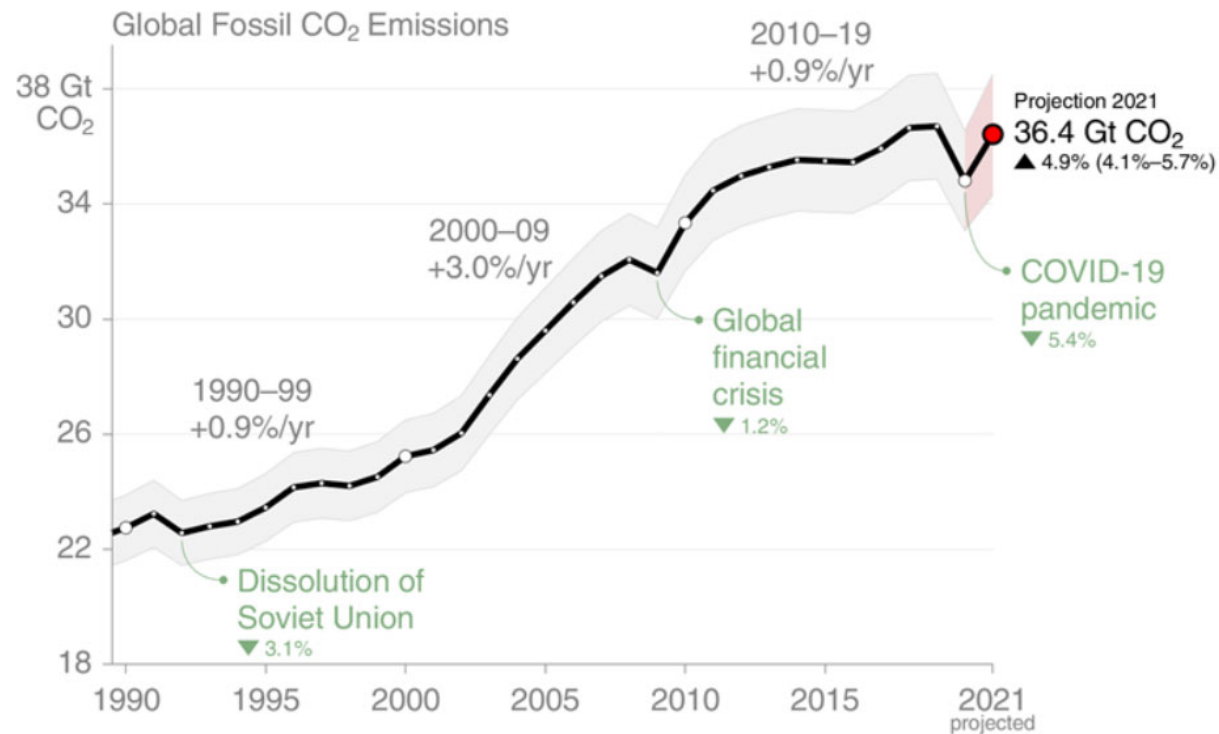
Der Einfluss des Menschen hat das Klima in einer Geschwindigkeit erwärmt, die für die letzten 2000 Jahre beispiellos ist



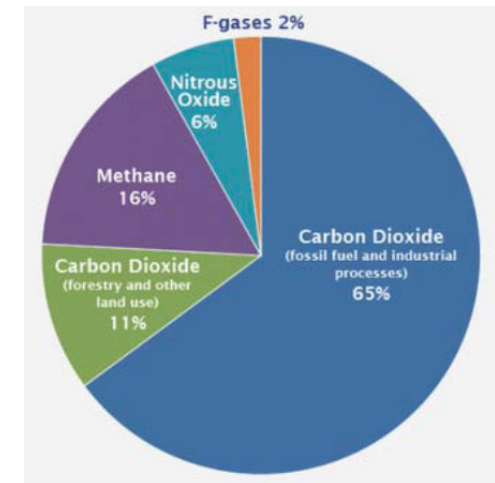
b) Änderung der globalen Oberflächentemperatur (jährliche Mittel) aus **Beobachtungsdaten** und simuliert unter Berücksichtigung von **menschlichen & natürlichen** sowie **nur natürlichen** Faktoren (jeweils 1850-2020)

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Entwicklung der globalen CO₂-Emissionen



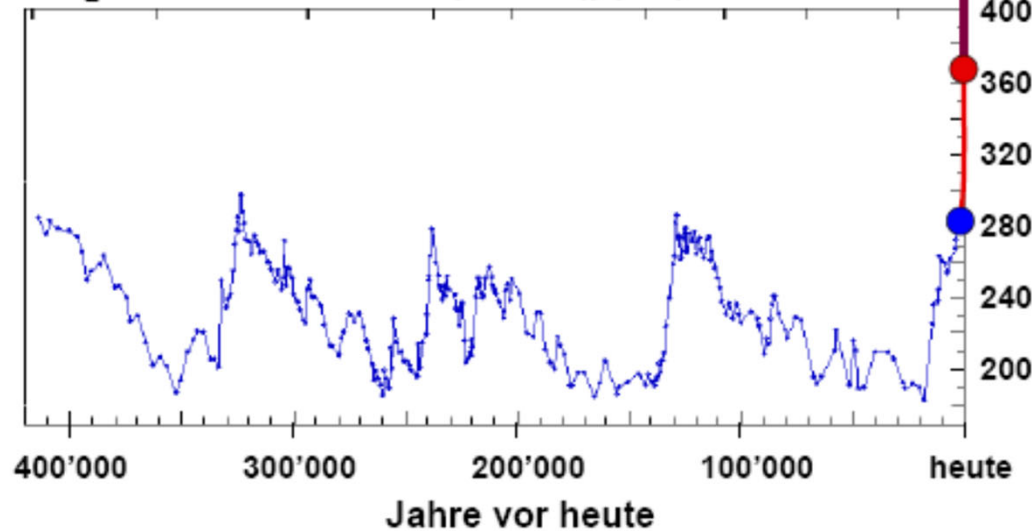
+60 %



Rund die Hälfte des CO₂ seit Beginn der industriellen Revolution wurde nach 1990 emittiert!

Klimakiller Kohlendioxid

CO₂-Gehalt der Atmosphäre (ppm)

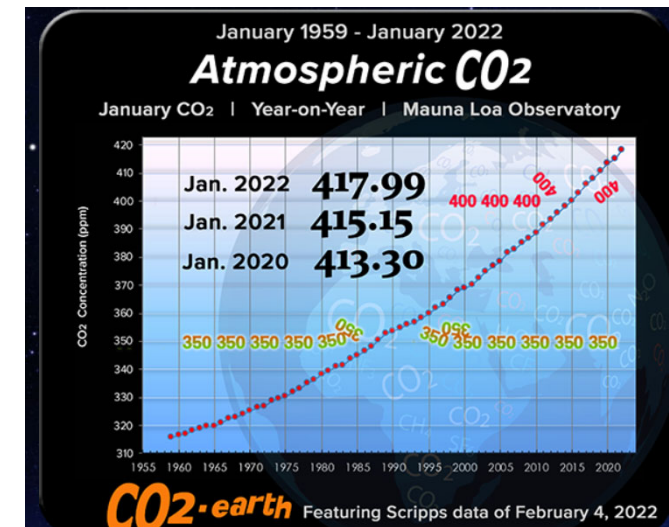


1800: Präindustriell, 280 ppm

Daily CO₂

Apr. 3, 2022 = 420.63 ppm

Apr. 3, 2021 = 421.21 ppm

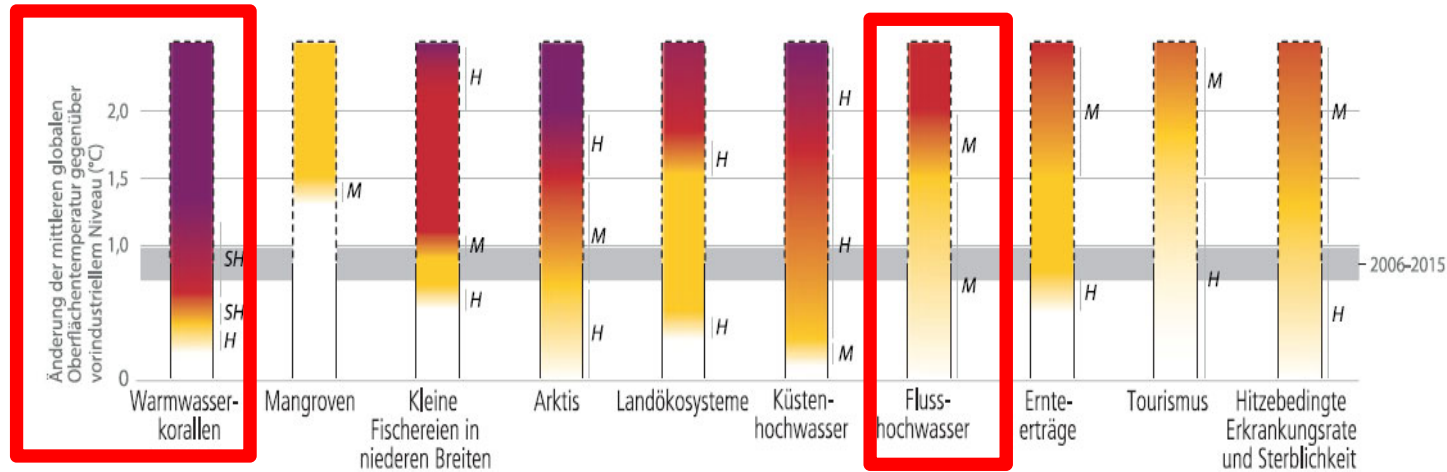


Die globale CO₂-Konzentration stieg seit 1750 (~277 ppm) bis 2017 (405 ppm) um rund 46% an. Das Jahr 2016 war das erste, das die 400 ppm-Markte überschritt.

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Folgen und Risiken nach IPCC

Folgen und Risiken für bestimmte natürliche, bewirtschaftete und menschliche Systeme



Violett zeigt sehr hohe Risiken schwerwiegender Folgen/Risiken an sowie die Existenz signifikanter Unumkehrbarkeit oder das Fortbestehen klimabedingter Gefährdungen, kombiniert mit begrenzter Anpassungsfähigkeit aufgrund der Beschaffenheit der Gefährdung oder der Folgen/der Risiken.

Rot zeigt schwerwiegende und weitverbreitete Folgen/Risiken an.

Gelb zeigt an, dass Folgen/Risiken mit mindestens mittlerem Vertrauen sowohl nachweisbar sind als auch dem Klimawandel zugeordnet werden können.

Weiß zeigt an, dass keine Folgen nachweisbar sind und dem Klimawandel zugeordnet werden können.

Vertrauensniveau für Übergang: G = Gering, M = Mittel, H = Hoch und SH = Sehr hoch



<https://www.flickr.com/photos/silkebaron/5113682985/in/photostream/>

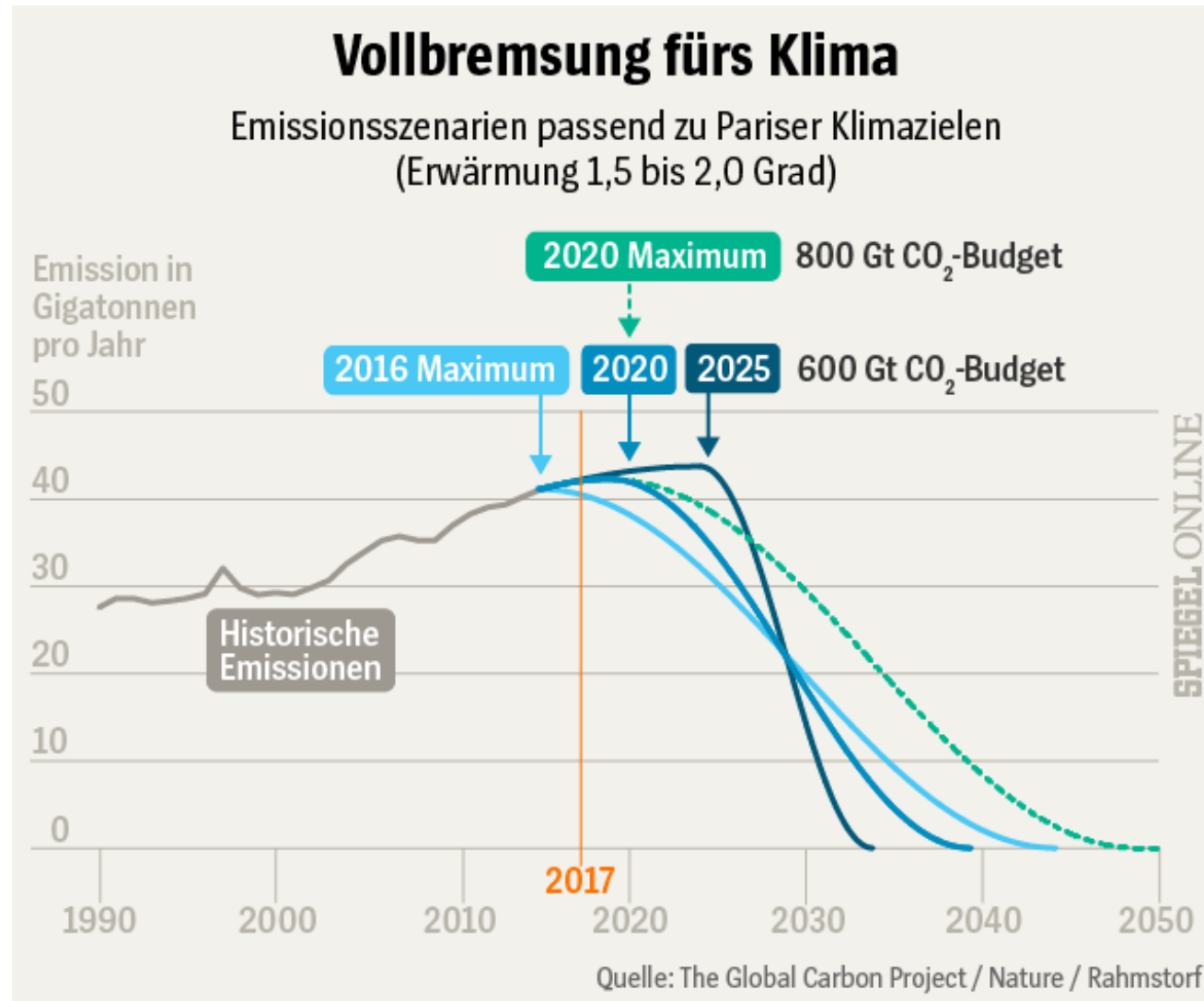


https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hochwasser_Altenahr_Kreuzberg.jpg

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Notwendige THG-Minderung nach Global Carbon Project

Quelle: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/bild-1237234-1195806.html>



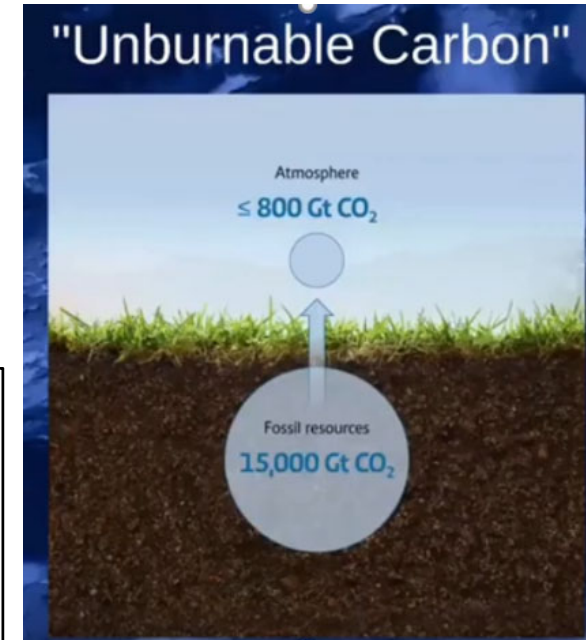
Leprich, Rahden, 8. April 2022

Fossile Brennstoffe müssen im Boden bleiben

Weniger als ein Viertel der nachgewiesenen Vorkommen fossiler Brennstoffe kann bis zum Jahr 2050 noch verbrannt werden, wenn die globale Erwärmung auf zwei Grad Celsius begrenzt werden soll. Das geht aus einer Studie des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) hervor, die in der April-Ausgabe des Wissenschaftsmagazins „Nature“ (2009) erschienen ist.



„Unburnable reserves“:
82-88% Kohle
33-35% Erdöl
49-52% Erdgas
(Bettzüge/Peter 2016)



Es geht immer noch in die falsche Richtung!

GEOPOLITIK

Neue Arktispolitik der EU: Kampf um den Nordpol



Eva Fischer

Handelsblatt

13.10.2021 - 13:39 Uhr

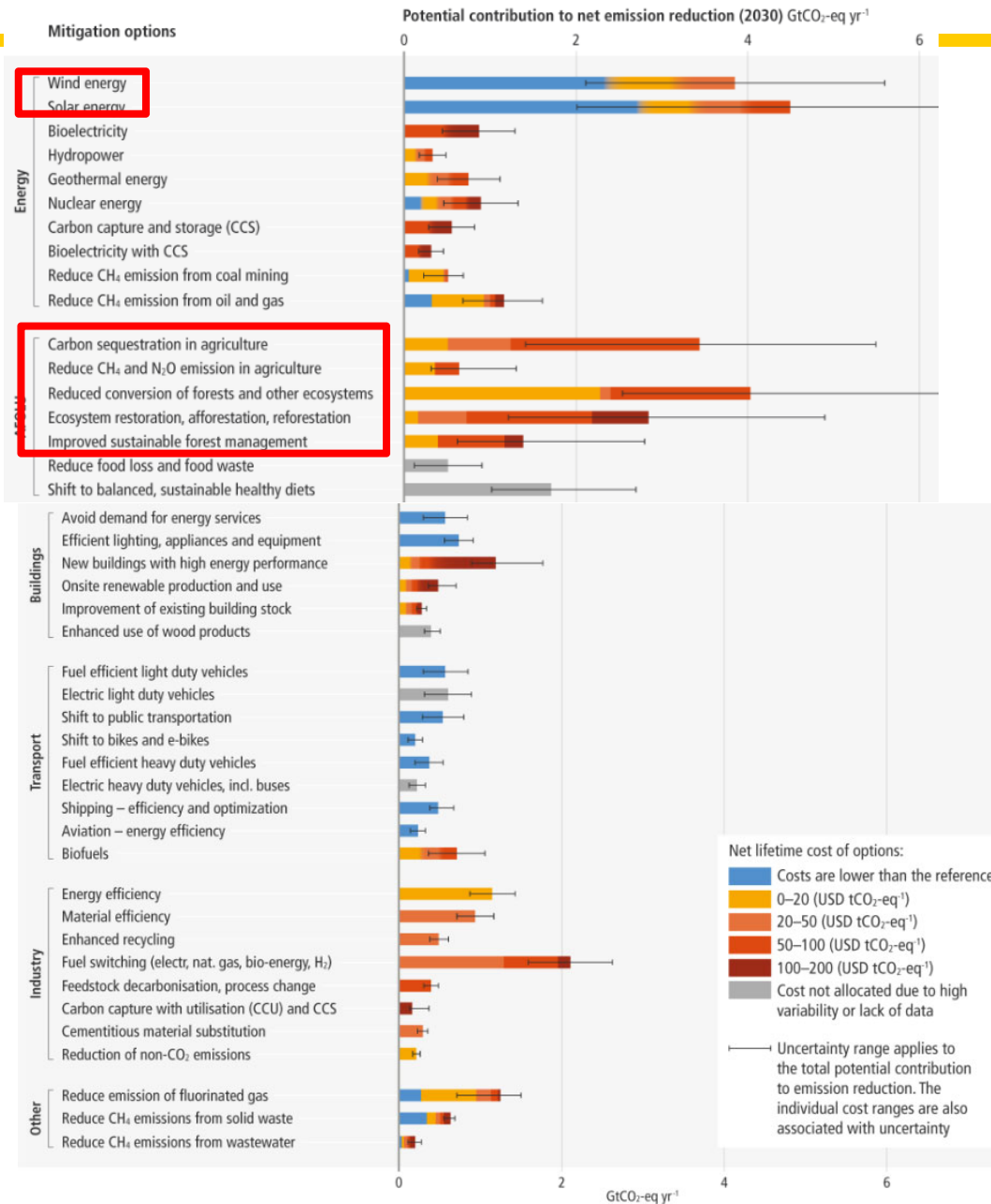
Doch der Klimawandel ändert das: Jedes Jahr gehen in der Arktis 290 Milliarden Tonnen Eis verloren – eine Menge, mit der man ein kleines Meer füllen könnte. In den nächsten 20 Jahren verschwindet so Permafrost von der Größe Indiens; in 30 Jahren soll der Nordpol im Sommer eisfrei sei, nach manchen Berechnungen sogar noch wesentlich früher.

Das macht die Region zum Gegenstand von Machtinteressen: Für die Schifffahrt ergeben sich neue Routen, der Zugang zu Rohstoffen – wie Öl, Gas und seltene Erden – ist leichter, umfangreichere Forschungsstationen sind möglich, die Fischerei kann ihre Fanggebiete ausweiten, auch für die Tourismusbranche ergibt sich ein neues Geschäft.

Und so ist die Arktis mittlerweile wieder zu einem Ort von geoökonomischen Strategien und militärischen Aktivitäten geworden, angeheizt vor allem durch Russland und China.

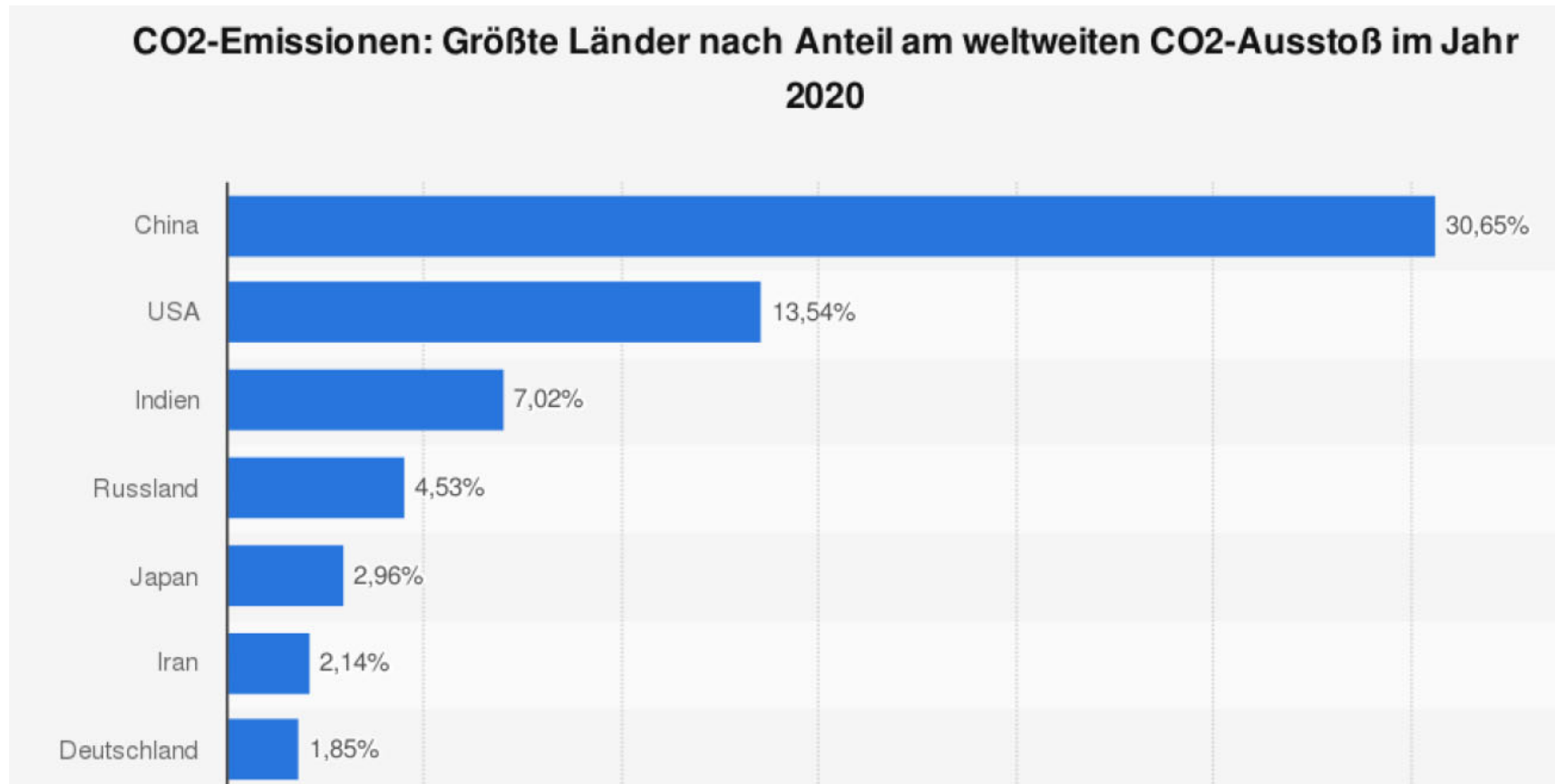
Leprich, Rahden, 8. April 2022

IPPC: THG-Minderungsoptionen

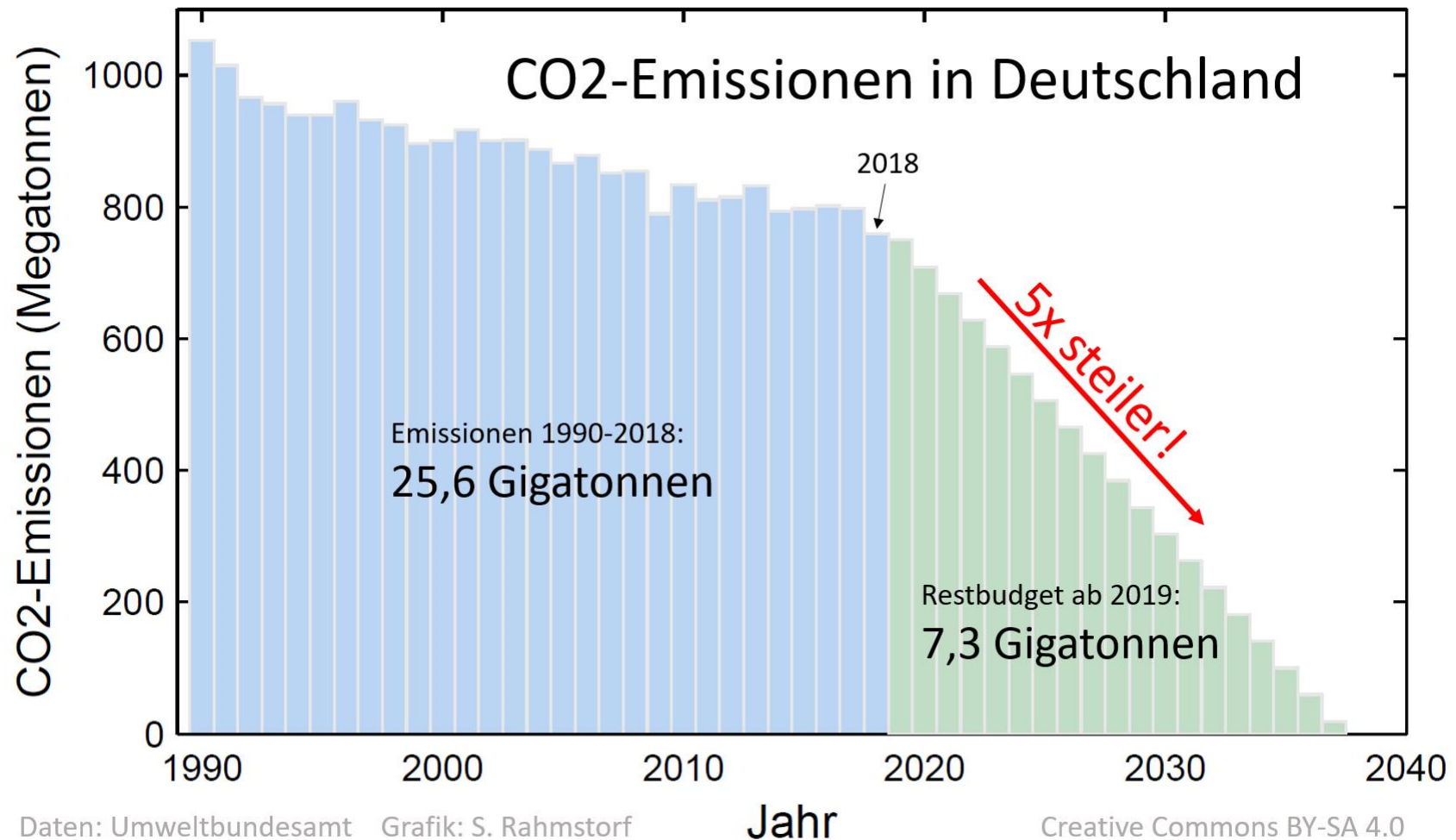


Leprich, Rahden, 8. April 2022

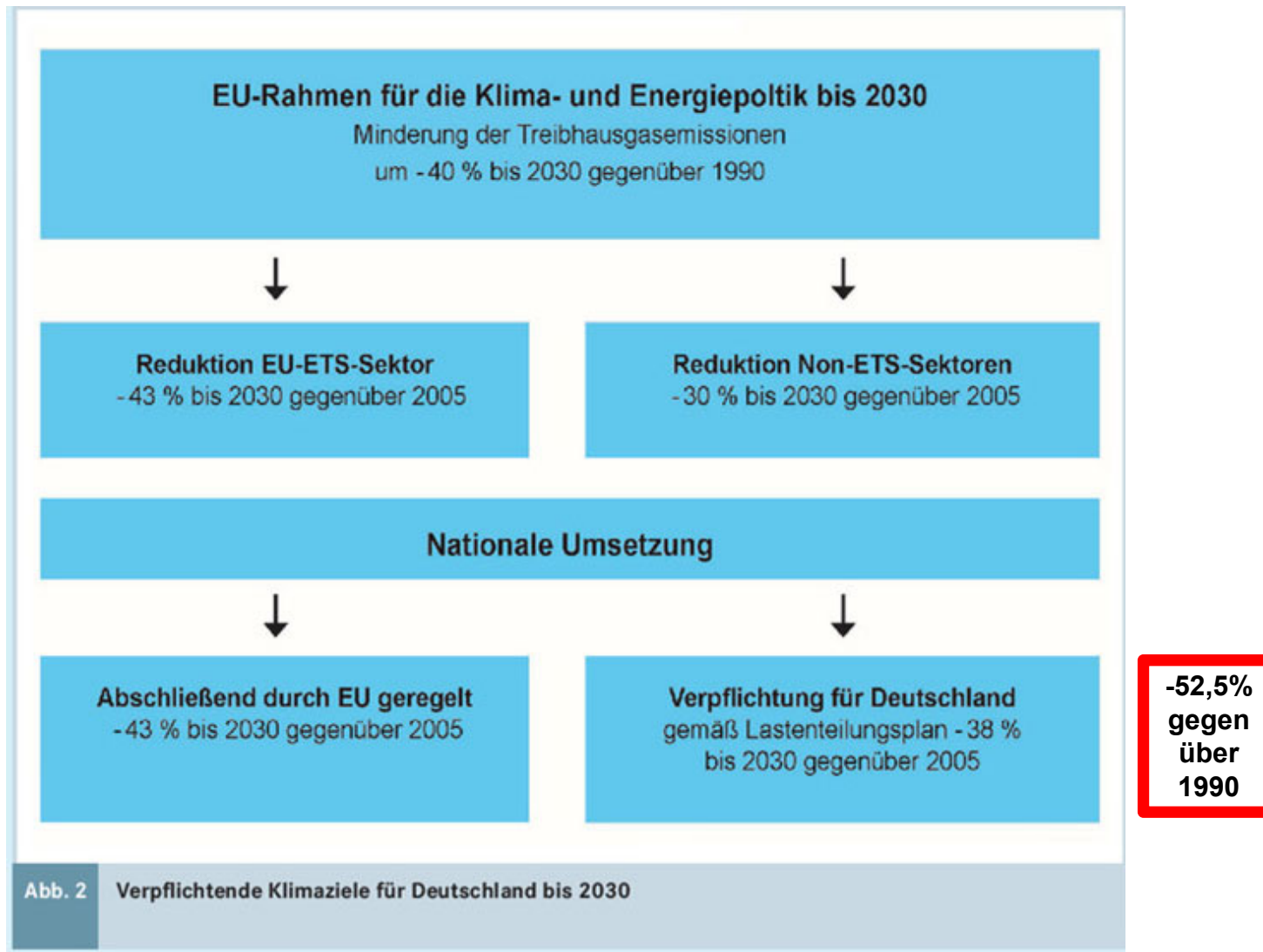
Ohne Kooperation wird es nicht gehen!



Das CO₂-Restbudget für D nach dem Paris-Abkommen



Verpflichtende EU-Klimaziele für D



Green Deal / Fit for '55 Juli 2021

Umsetzung des europäischen Grünen Deals

Alle 27 EU-Mitgliedstaaten haben sich verpflichtet, die EU bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Sie vereinbarten hierzu, die Emissionen bis 2030 um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990 zu senken.

40 %

– neues Ziel für erneuerbare Energie
bis 2030

36–39 %

– neue Energieeinsparziele für den
Endenergie- und Primärenergieverbrauch
bis 2030

Senkung der
Emissionen von Pkw
bis 2030 um

55 %

Senkung der
Emissionen von Lkw
bis 2030 um

50 %

Emissionsfreie

Neuwagen bis 2035

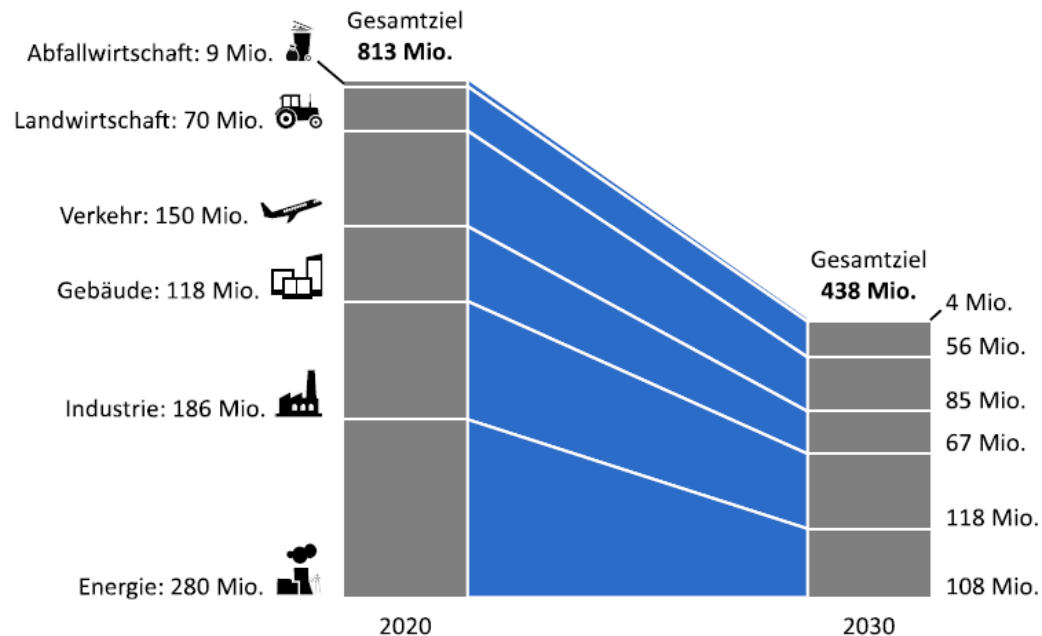
Die Kommission schlägt vor:

- die Mitgliedstaaten dazu zu verpflichten, jährlich mindestens 3 % der Gesamtfläche aller öffentlichen Gebäude zu sanieren
- einen Richtwert von 49 % an erneuerbaren Energien in Gebäuden bis 2030 festzulegen
- von den Mitgliedstaaten zu verlangen, die Nutzung von erneuerbarer Energie zur Wärme- und Kälteerzeugung bis 2030 um jährlich 1,1 Prozentpunkte zu erhöhen

ch, Rahden, 8. April 2022

Die Sektoralziele des Klimaschutzgesetzes 2021

Alle Sektoren müssen erhebliche Minderungen erbringen
Das Klimaschutzgesetz legt für alle Sektoren Minderungsziele bis zum Jahr 2030 fest.
Diese müssen zwingend eingehalten werden.



Reduktionsziele bis 2030:
Energiewirtschaft: 172 Mio.t
Industrie: 68 Mio. t
Gebäude: 51 Mio. t
Verkehr: 65 Mio. t
Landwirtschaft: 14 Mio. t

Erläuterung: Angaben in Tonnen CO₂-Äquivalente (t CO₂e)⁹.

Sämtliche Sektoralziele müssen vor dem Hintergrund des grünen Deals der EU voraussichtlich noch einmal angehoben werden!

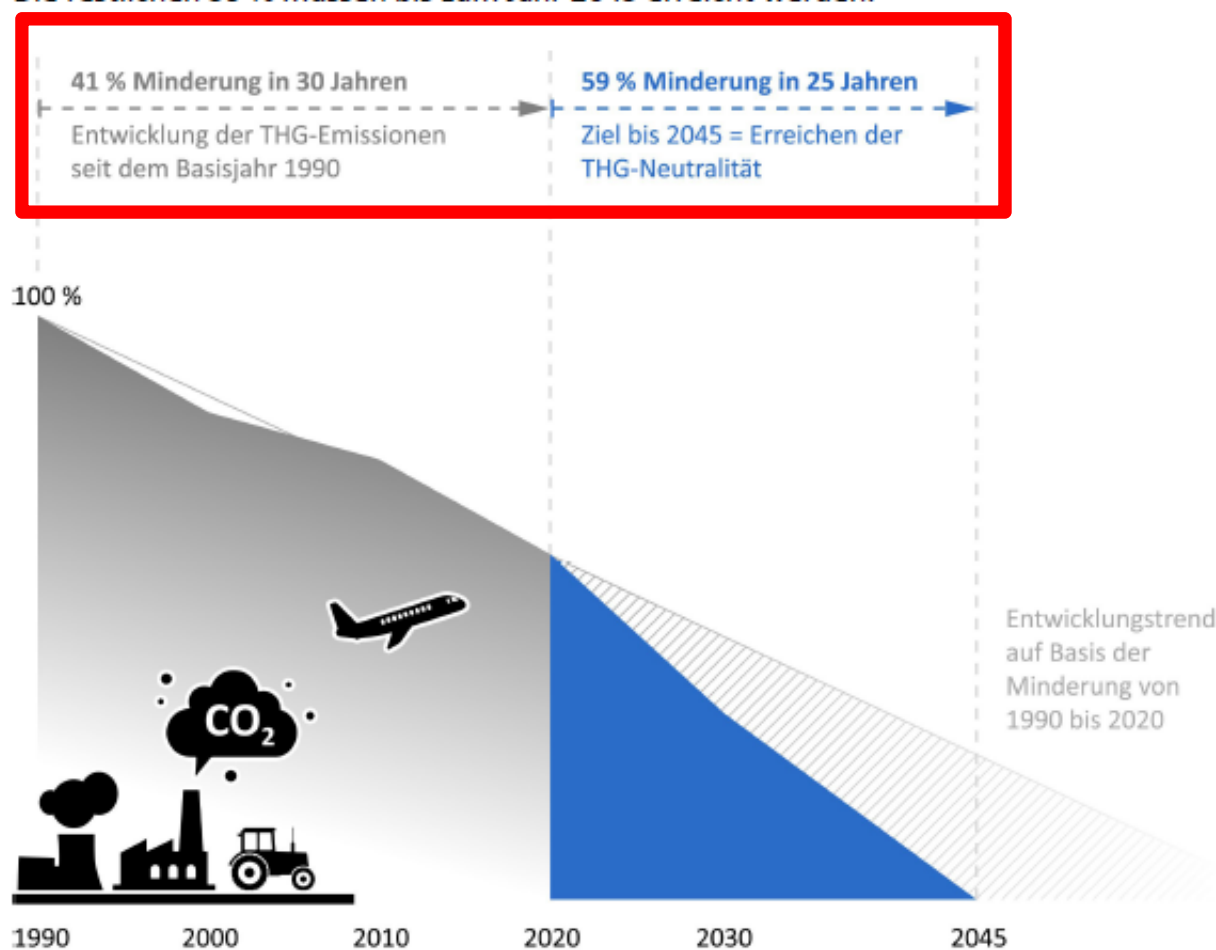
Leprich, Rahden, 8. April 2022

Mehr Tempo notwendig

Abbildung 1

Deutlich mehr Tempo beim Klimaschutz erforderlich

Seit dem Jahr 1990 sind die Treibhausgas-Emissionen in Deutschland um 41 % gesunken.
Die restlichen 59 % müssen bis zum Jahr 2045 erreicht werden.



Bisherige Zielmatrix

Tabelle 2.2: Quantitative Ziele der Energiewende und Status quo (2018, 2019)

	2018	2019	2020	2030	2040	2050
TREIBHAUSGASEMISSIONEN						
Treibhausgasemissionen (ggü. 1990)*	-31,5 %	-35,1 %	mindestens -40 %	mindestens -55 %		Treibhausgas-neutralität
ERNEUERBARE ENERGIEN						
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	16,8 %	17,4 %	18 %	30 %	45 %	60 %
Anteil am Bruttostromverbrauch	37,8 %	42,0 %	mindestens 35 %	65 %**		***
Anteil am Wärmeverbrauch	14,8 %	14,7 %	14 %			
EFFIZIENZ UND VERBRAUCH						
Primärenergieverbrauch (ggü. 2008)	-8,7 %	-11,1 %	-20 %	-30 %  -50 %		
Endenergieproduktivität (2008 – 2050)	1,6 % pro Jahr	1,4 % pro Jahr	2,1 % pro Jahr			
Bruttostromverbrauch (ggü. 2008)	-4,2 %	-6,9 %	-10 %  -25 %			
Nicht erneuerbarer Primärenergieverbrauch Gebäude (bzw. Primärenergiebedarf) (ggü. 2008)	-26,0 %	-23,6 %  -55 %				
Wärmebedarf Gebäude (ggü. 2008)	-14,4 %	-10,9 %	-20 %			
Endenergieverbrauch Verkehr (ggü. 2005)	6,1 %	7,2 %	-10 %  -40 %			

Quelle: Eigene Darstellung BMWi 09/2020

* Die angegebenen Ziele für die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 stellen die derzeit bestehenden, politischen Treibhausgasminderungsziele Deutschlands dar.

** Ziel nach Klimaschutzprogramm 2030 und nach EEG2021. Voraussetzung hierfür ist ein weiterer zielstrebig, effizienter, netzsynchroner und zunehmend marktorientierter Ausbau der erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren. Hierfür ist der weitere Ausbau der Stromnetze zentral.

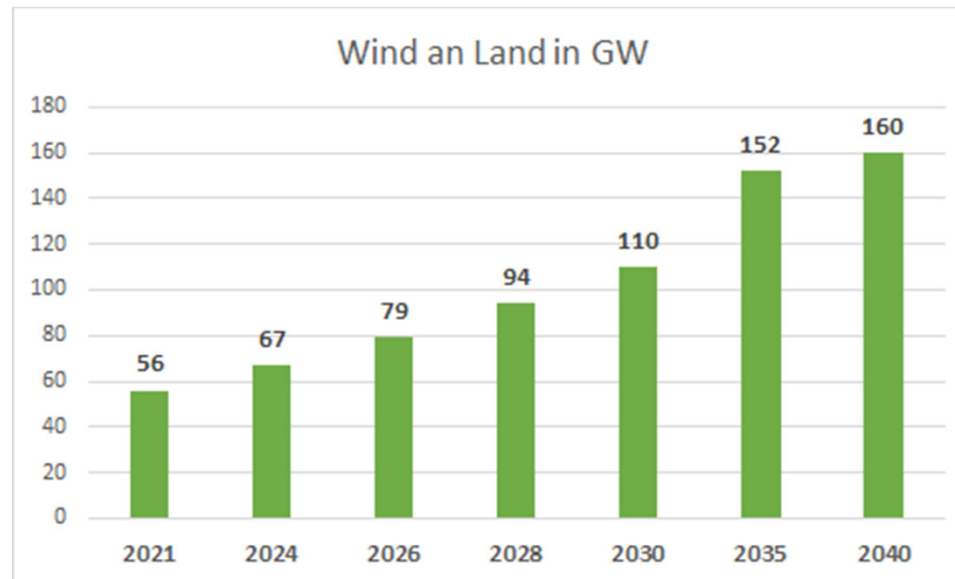
*** Das EEG 2021 sieht nach dem Gesetzentwurf der Bundesregierung von September 2020 vor, dass vor dem Jahr 2050 der gesamte Strom, der im Bundesgebiet erzeugt oder verbraucht wird, treibhausgasneutral erzeugt wird.

65%

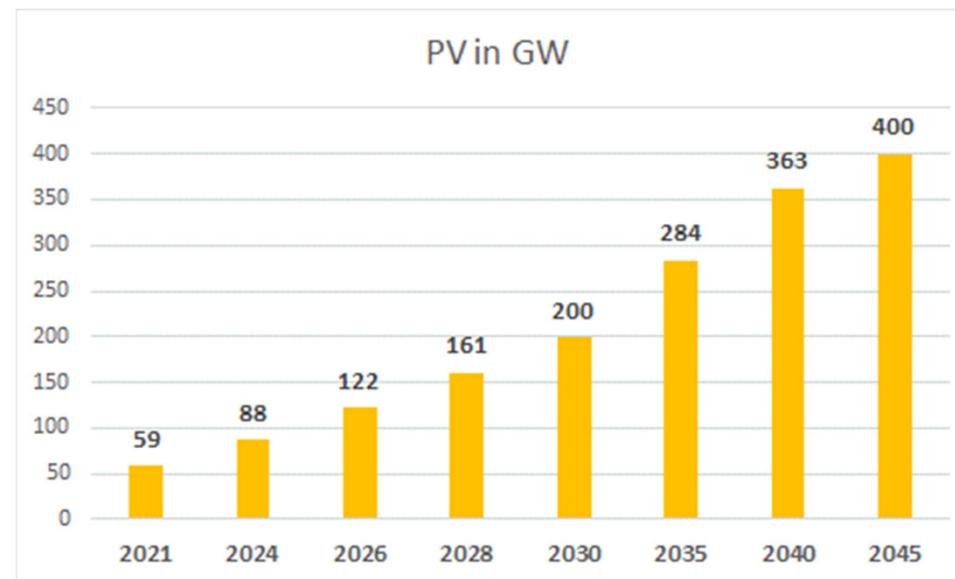
80%

Leprich, Rahden, 8. April 2022

EEG-Referentenentwurf 2022: neu Ziele



~ Verdopplung
bis 2030



>Verdreifachung
bis 2030

Quelle:

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Erstes Zwischenfazit (1)

- Der menschengemachte Treibhauseffekt hat bis heute zu einer durchschnittlichen globalen Erwärmung gegenüber dem vorindustriellen Niveau von mehr als 1 Grad Celsius geführt.
- Hauptverursacher dafür sind die globalen CO₂-Emissionen, die in den letzten 30 Jahren nochmals um 60% zugenommen haben.
- Die führenden Klimawissenschaftler gehen davon aus, dass jenseits einer durchschnittlichen globalen Erwärmung von 2 Grad Celsius das planetare Ökosystem instabil wird. Dies korrespondiert mit einer maximalen CO₂-Konzentration in der Atmosphäre von rund 450 ppm.
- Bereits heute zeigen sich gravierende Auswirkungen der Klimakrise in Form von Korallensterben, Starkregenereignissen, Waldbränden etc.

Erstes Zwischenfazit (2)

- Um das 1,5-2 Grad-Ziel einzuhalten, müssten bis Mitte des Jahrhunderts die durch Verbrennung freigesetzten CO₂-Emissionen auf Null reduziert bzw. ausgeglichen werden.
- Das bedeutet, dass maximal noch ein Viertel der vorhandenen fossilen Reserven (Kohle, Öl und Gas) verbrannt werden darf.
- Die EU versteht sich als Vorreiter für den Klimaschutz und möchte im Rahmen des Green Deal die Ziele für die Mitgliedstaaten weiter verschärfen.
- Die deutsche Klimaschutzpolitik steht vor erheblichen Anstrengungen nicht zuletzt durch das Urteil des Bundesverfassungsgerichtes vom April 2021.
- Die Verschärfung der Ziele allein wird wenig bewirken; die Weichen für die Energiewende müssen in vielen Bereichen neu gestellt werden.

Exkurs: Die „Gaskrise“

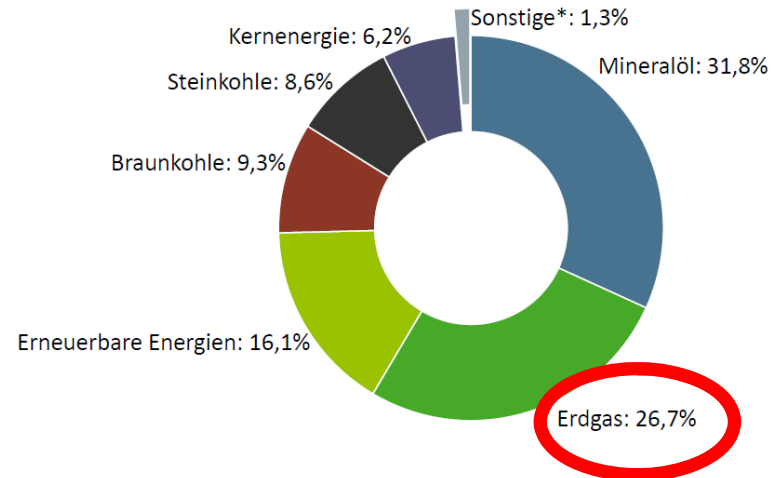
Quelle:

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Primär- und Endenergieverbrauch in D

Primärenergieverbrauch in Deutschland

2021 insgesamt:
12.193 PJ (vorläufig)

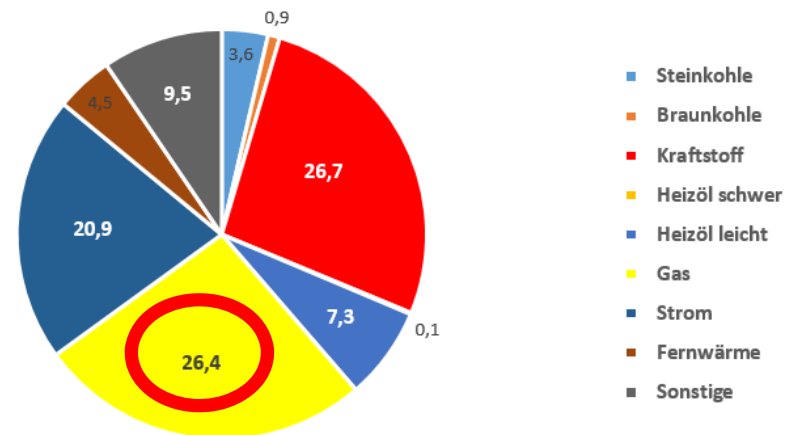


* einschließlich Stromaustauschsaldo

Quelle: AG Energiebilanzen; Stand 12/2021

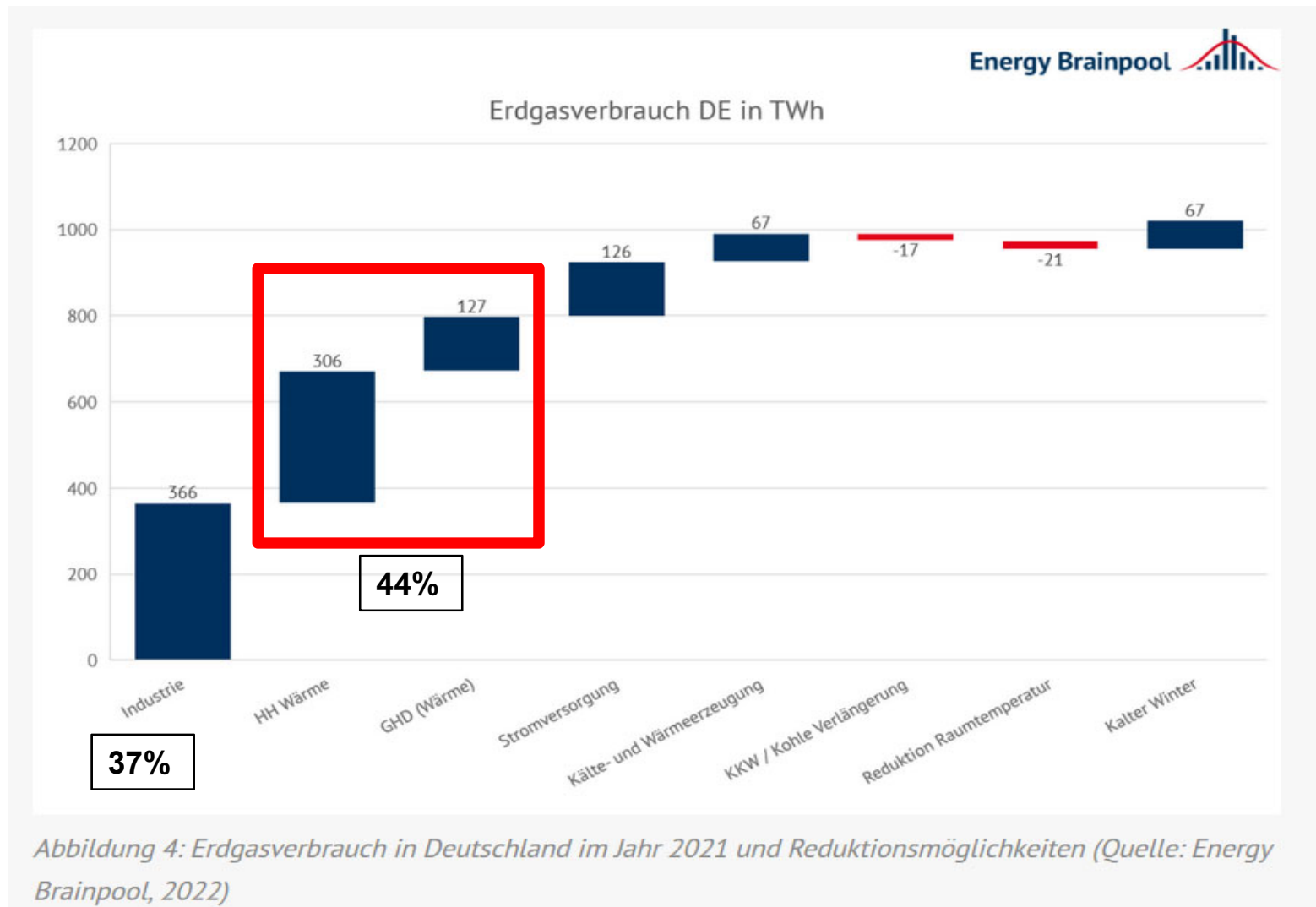
Endenergieverbrauch 2020

Anteile in %	
Energieträger	2020
Steinkohle	3,6
Braunkohle	0,9
Kraftstoff	26,7
Heizöl schwer	0,1
Heizöl leicht	7,3
Gas	26,4
Strom	20,9
Fernwärme	4,5
Sonstige	9,5



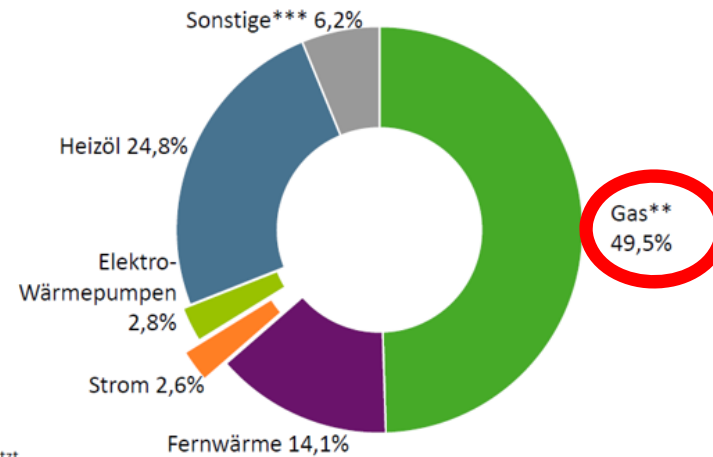
Leprich, Rahden, 8. April 2022

Industrie und Heizungen dominieren



Beheizungsstruktur 2021

Wohnungsbestand: 42,9 Mio.*
Anteile der genutzten Energieträger



* Anzahl der Wohnungen in Gebäuden mit Wohnraum; Heizung vorhanden

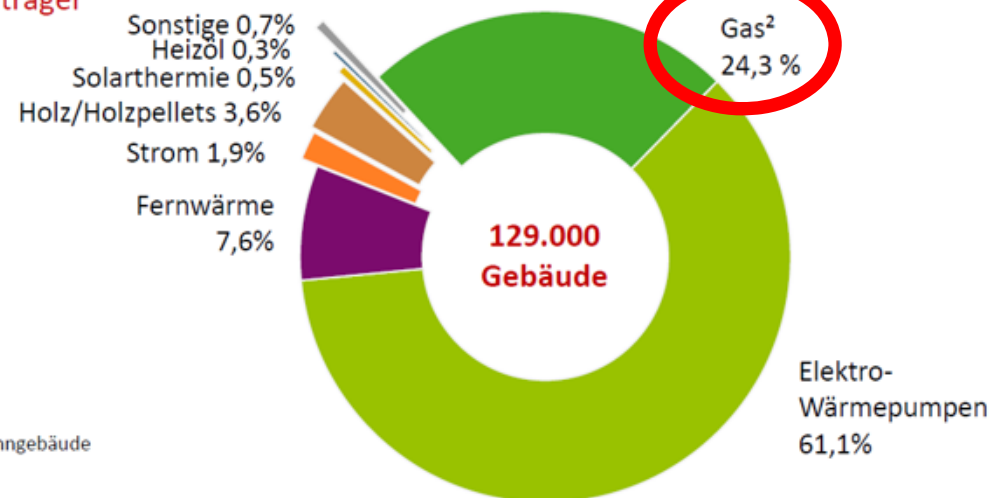
** einschließlich Biomethan und Flüssiggas

*** Holz, Holzpellets, sonstige Biomasse, Koks/Kohle, sonstige Heizenergie

Quelle: BDEW; Stand 12/2021, vorläufig, teilweise geschätzt

Zum Bau genehmigte Wohngebäude¹ 2021³

Anteile der genutzten Energieträger



Quellen: Statistische Landesämter, BDEW; Stand 03/2022

¹ zum Bau genehmigte neu zu errichtende Wohngebäude

² einschließlich Biomethan

³ vorläufig

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Wo kommt das Gas her?

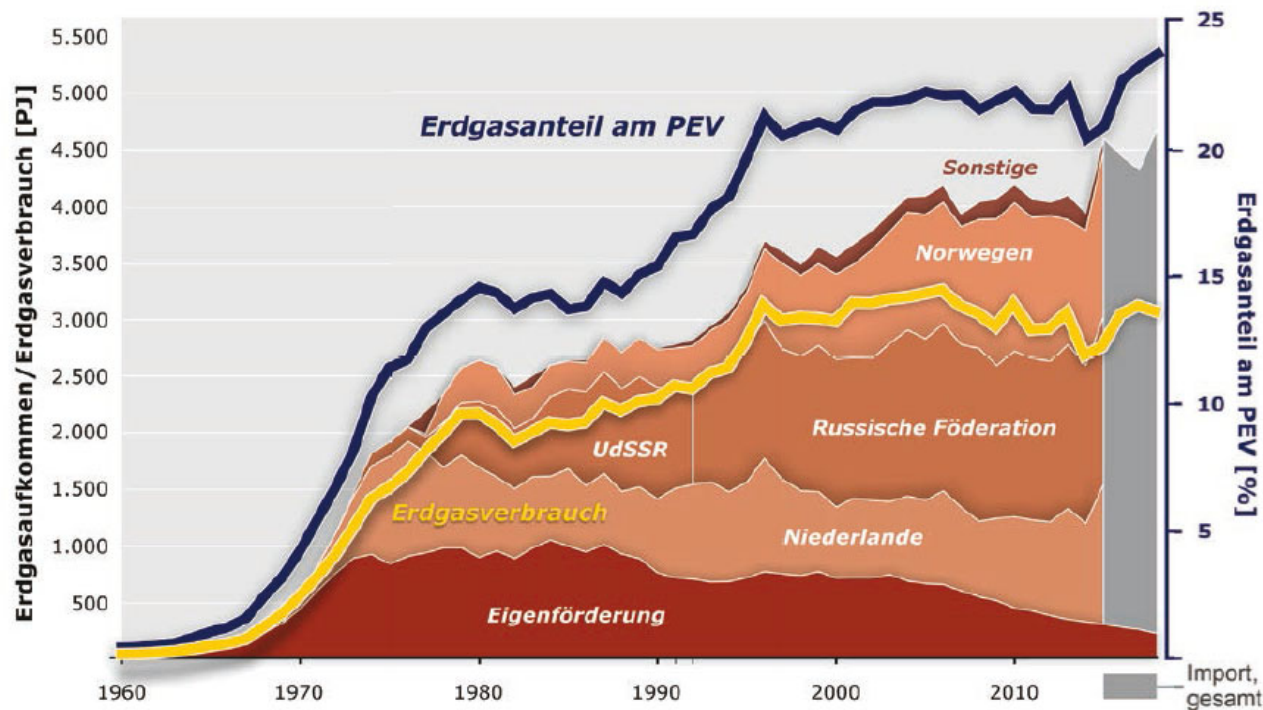
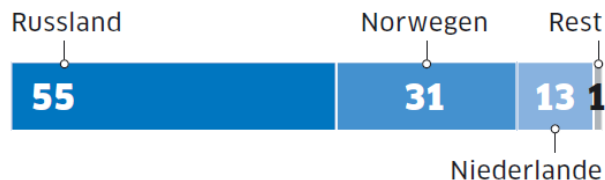
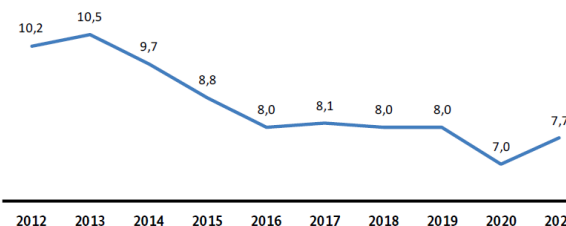


Abbildung 2-4: Erdgasversorgung Deutschlands von 1960 bis 2018 und Erdgasanteil am PEV. Gelbe Kurve zeigt den deutschen Erdgasverbrauch am Gesamtaufkommen (BAFA, 2019b; AGEB, 2019). Aus Datenschutzgründen veröffentlicht das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle seit dem Jahr 2016 keine Informationen mehr zu den Liefermengen der einzelnen Exportländer.

Woher wir das Gas beziehen (2020, Prozent)



Gas: Statische Reichweite der deutschen Erdgasreserven in Jahren



Quelle: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie; Niedersachsen

Dr. Christian Rahn, 8. April 2022

Reserven und Exporte

Tabelle A-17: Erdgasreserven 2018 [Mrd. m³]

Die wichtigsten Länder (Top 20) sowie Verteilung nach Regionen und wirtschaftspolitischen Gliedern

Rang	Land / Region	Summe	konventionell¹	nicht-konventionell²	
				Schiefergas	Kohleflözgas
1	Russische Föderation	47.811	47.762	–	49
2	Iran	33.813	33.813	–	–
3	Katar	23.846	23.846	–	–
4	USA	11.888	1.863	9.689	336
5	Turkmenistan	9.805	9.805	–	–
6	Saudi-Arabien	8.035	8.035	–	–

Tabelle A-20: Erdgasexport 2018

Die wichtigsten Länder (Top 20) sowie Verteilung nach Regionen und wirtschaftspolitischen Gliedern

Rang	Land / Region	[Mrd. m³]	Anteil [%]	
			Land	kumuliert
1	Russische Föderation	251,3	19,4	19,4
2	Katar	143,4	11,0	30,4
3	Norwegen	120,9	9,3	39,7
4	USA	102,2	7,9	47,6
5	Australien	90,7	7,0	54,6

Leprich, Rahden, 8. April 2022

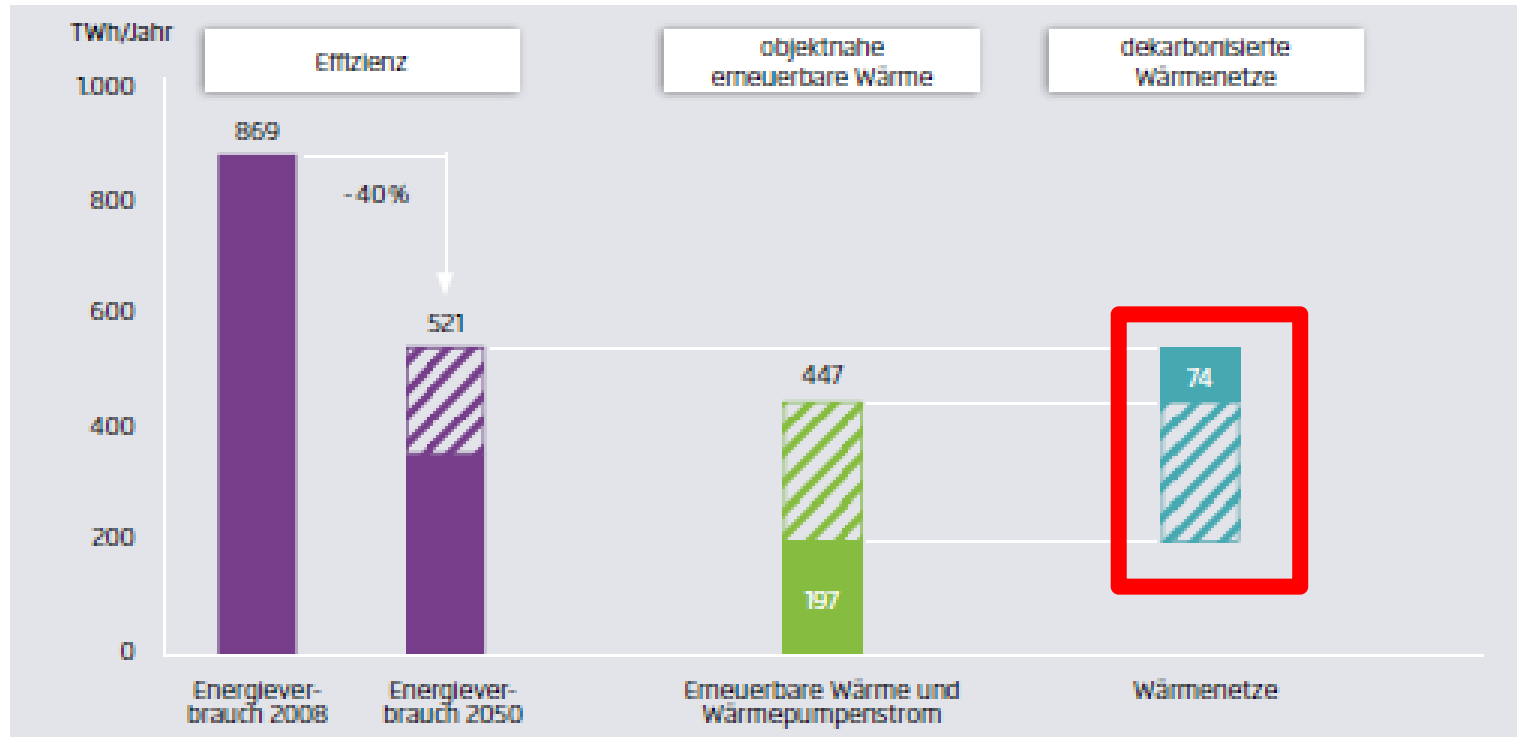
Zwischenfazit

- Knapp die Hälfte des deutschen Erdgasverbrauchs entfällt auf die Beheizung von Gebäuden.
 - Die Hälfte aller Wohnungen in Deutschland wird derzeit mit Erdgas beheizt.
 - Dieses Gas kommt zu über 50% aus Russland.
 - Ein vollständiger Ersatz durch Import aus anderen Ländern ist kurz- und mittelfristig sehr unwahrscheinlich.
 - Reduzierung der Erdgasimporte aus Russland ist grundsätzlich durch LNG-Importe aus Katar, Iran und den USA (Fracking-Gas) vorstellbar, aber mit mittelfristiger Perspektive.
 - Unsere eigenen Erdgasvorkommen gehen (genau wie die der Niederlande) sehr schnell ihrem Ende zu.
- ➔ **Bei einem kurz- und mittelfristigen Ausfall des russischen Pipeline-Gases kann es zu größeren Industriestilllegungen und ungeplanten Disruptionen im Wärmesektor kommen.**

Die Wärmewende nach Agora Energiewende

Dekarbonisierungs-Optionen am Beispiel einer 40-prozentigen Verringerung des Endenergieverbrauchs an Wärme bei Gebäuden in TWh pro Jahr

Abbildung 2



Schraffierte Flächen symbolisieren Bandbreiten der Effizienz- und Erneuerbaren-Potenziale. Ein Teil der objektiven Erneuerbare-Wärme-Quellen kann auch in Form von Nahwärmenetzen zusammengefasst werden. Eigene Berechnung auf der Basis von Prognos, ifeu, IWU (2015); ifeu (2016) und eigenen Annahmen zum Wärmepumpenstrom

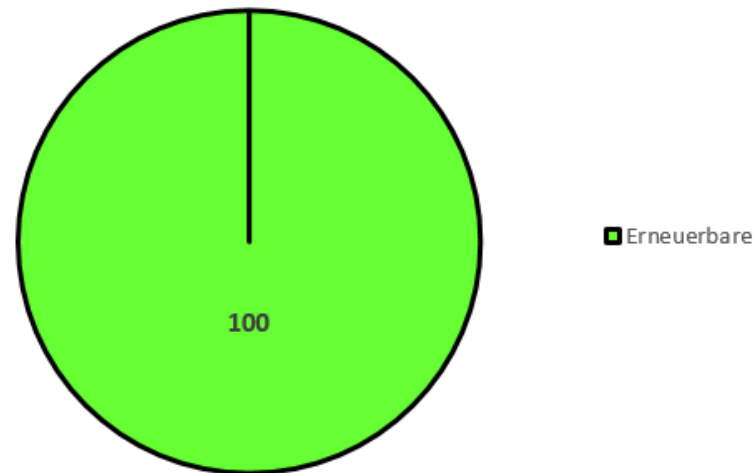
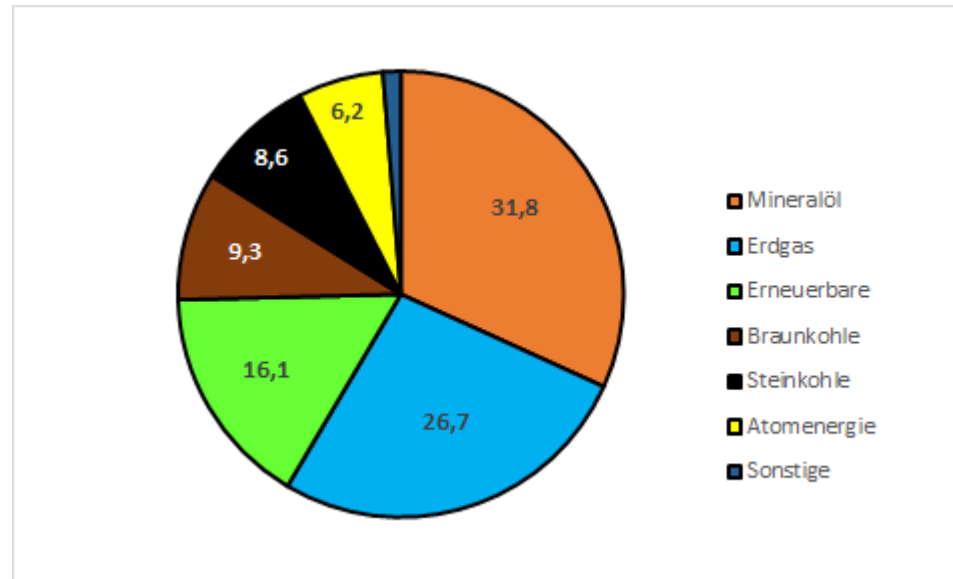
Ausblick

- Ausgehend von den Klimazielen der EU und der Bundesregierung wird die Gasverteilung in der Fläche durch die Umstellung von Gasheizungen stark zurückgehen.
- Obwohl eine Umstellung der Gasnetze auf Wasserstoff möglich erscheint, ist nicht mit einer starken Verbreitung von Wasserstoffheizungen zu rechnen.
- Es ist zu erwarten, dass politisch sehr bald die Weichen für ein Auslaufen der Öl- und Gasheizungen gestellt werden.
- Dieses Auslaufen muss zwingend begleitet werden durch eine gebäudescharfe kommunale Wärmeplanung.

2. Die neue Zielsetzung: Klimaneutralität

Das intuitive Verständnis von Klimaneutralität

Primärenergieverbrauch 2021 (Anteile in %)



Quelle:

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Klimaneutral: das neue „nachhaltig“

CHEMIEKONZERN
BASF will bis 2050 komplett klimaneutral werden – Milliardeninvestitionen geplant
Der weltgrößte Chemiekonzern schraubt seine Klimaziele nach oben. Fortschritte in der Technik machen es möglich – wie der elektrisch beheizte Steamcracker.

Siemens will bis 2030 klimaneutral sein
- Halbierung der CO₂-Emissionen bereits bis 2020 geplant
- Investition von 100 Millionen Euro in Verbesserung der Energieeffizienz
- Jährliche Einsparungen von 20 Millionen Euro erwartet

thyssenkrupp will bis 2050 klimaneutral sein und setzt ambitionierte Ziele für 2030

Way to Zero-Plan: VW will bis 2050 klimaneutral sein und sieht Wettbewerbsvorteil

Es gibt kaum einen Werbebegriff, der bei deutschen Unternehmen derzeit so beliebt ist wie das Wort "klimaneutral". Wohin man auch blickt – man findet "klimaneutrale Sneaker" bei Aldi, "klimaneutrales Shampoo" bei Rossmann, einen "klimaneutralen Versand" durch DHL. Mittlerweile bietet sogar VW ein klimaneutrales Auto an. Ob und wie Unternehmen den Begriff verwenden dürfen, dafür gibt es bislang keine einheitlichen Regeln. Nun hat die Wettbewerbszentrale, die sich als eine Kontrollinstanz der deutschen Wirtschaft versteht, gegen vier Unternehmen Klage eingereicht – darunter auch Aldi Süd. Der

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Vorsicht „greenwashing“!

19.05.2021 // Wettbewerbszentrale beanstandet verschiedene Werbungen im Zusammenhang mit der Aussage „klimaneutral“ als irreführend und intransparent - Selbstkontrollinstitution strebt Rechtsicherheit für den lauterer Innovationswettbewerb an

Die Wettbewerbszentrale hat Beschwerden zur Werbung mehrerer Unternehmen – darunter auch namhafte Markenhersteller – mit der Aussage „klimaneutral“ erhalten. In den Werbemaßnahmen wurde das Attribut „klimaneutral“ entweder auf das eigene Unternehmen, auf eigene Produkte oder gar auf einen einzelnen Aspekt (z.B. „100 % klimaneutrale Produktion“) bezogen.

In bislang zwölf Fällen hat die Wettbewerbszentrale die Werbeaussagen als irreführend abgemahnt und die Einhaltung gesetzlicher Transparenzvorschriften verlangt. Sechs Unternehmen haben sich verpflichtet, die monierten Werbeaussagen nicht zu wiederholen. In vier Fällen hat die Wettbewerbszentrale Unterlassungsklage eingereicht: zu den Aussagen „Erster klimaneutraler Lebensmitteleinzelhändler“ und „wir handeln klimaneutral“, zu Plastik-Müllbeuteln, die selbst als „klimaneutral“ beworben werden, zu „klimaneutralem Premium-Heizöl“ und zu der Aussage „klimaneutrales Produkt“. Andere Verfahren laufen noch.

02.12.2021 // Werbung mit „klimaneutral“: Gerichte bestätigen Forderung der Wettbewerbszentrale nach mehr Transparenz – Grundsatzverfahren sollen für Rechtssicherheit sorgen

Begrifflichkeiten

Absolut Null-THG-Emissionen („gross zero“)

**CO₂-
Neutralität**

CO₂-Emis-
sionen im
Land = CO₂-
Aufnahme
im Land

**Treibhausgas-
Neutralität**

THG-Emis-
sionen =
THG-
Aufnahme
(global)

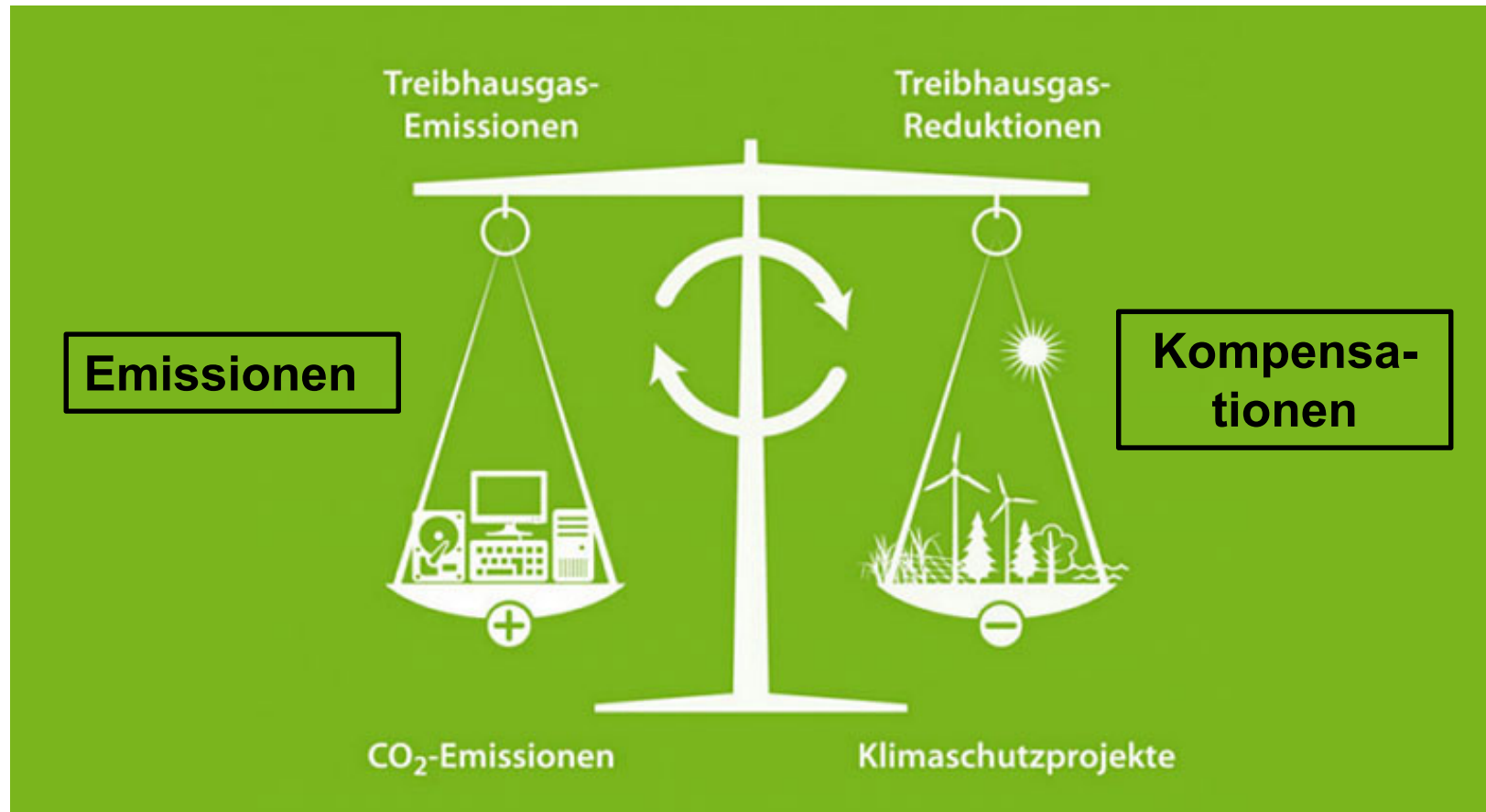
**Klima-
Neutralität**

Alle das Klima
verändernden
Aktivitäten
werden an
anderer Stelle
wieder ausge-
glichen

mit oder ohne zusätzliche anthropogene Senken

Der Joker: Klimaschutzprojekte

Quelle: <https://www.sonnenseite.com/de/politik/klimaneutral-und-co2-frei-ist-ein-unterschied/>



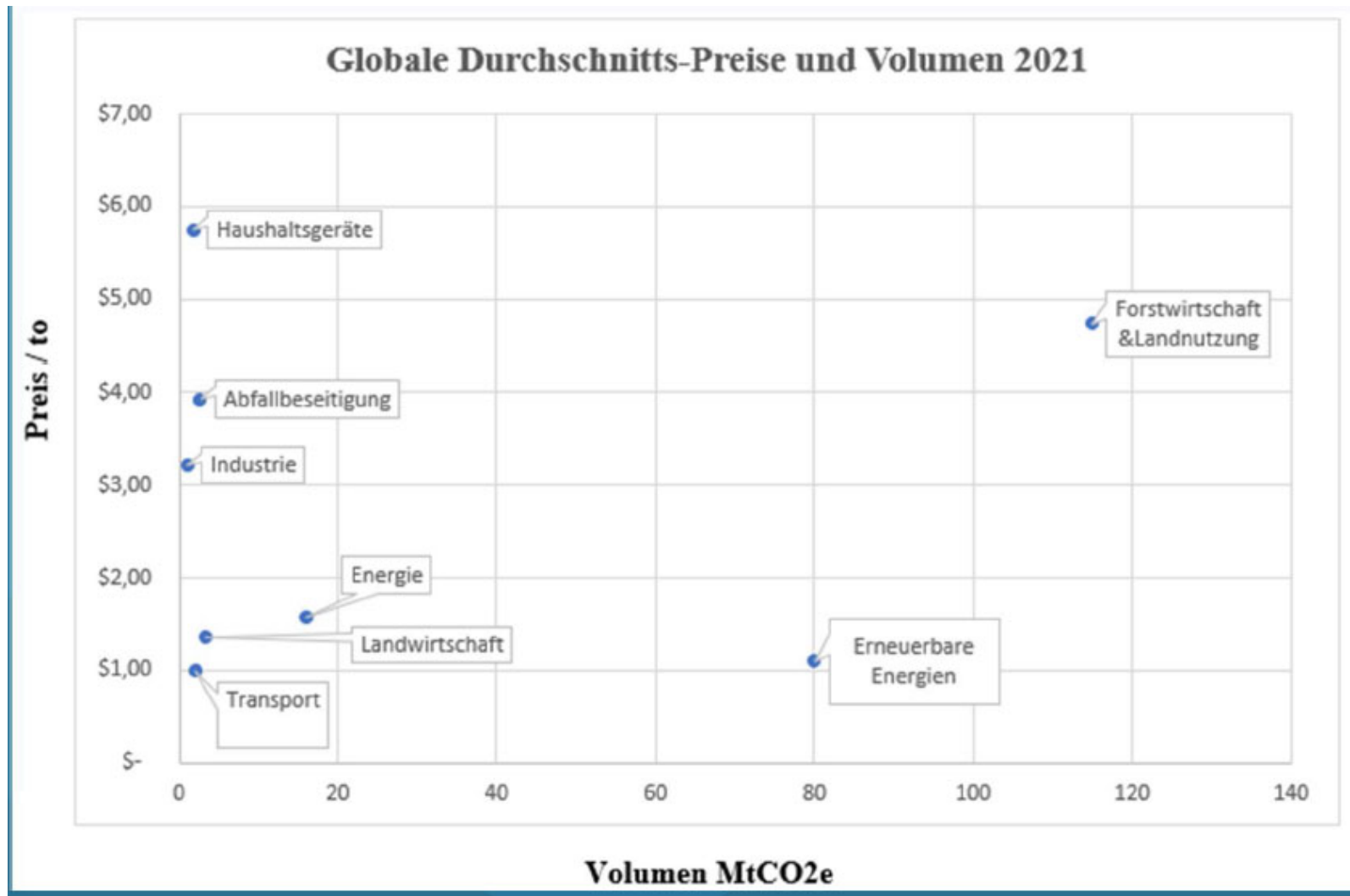
Kompensationen: Klimaneutral zum Schnäppchenpreis

	2019			2020			
	Volume (MtCO2e)	Price per ton (USD)	Value (USD)	Volume (MtCO2e)	Volume % Change from Prior Year	Price per ton (USD)	Value (USD)
FORESTRY AND LAND USE	36.7	\$4.33	\$159.1M	48.1	30.9%	\$5.60	\$269.4M
RENEWABLE ENERGY	42.4	\$1.42	\$60.1M	80.3	89.4%	\$0.87	\$70.1M
ENERGY EFFICIENCY/ FUEL SWITCHING	3.1	\$3.87	\$11.9M	31.4	921.0%	\$1.03	\$32.3M
AGRICULTURE	-	-	-	0.3	-	\$9.23	\$2.8M
WASTE DISPOSAL	7.3	\$2.45	\$18.0M	8.3	13.0%	\$2.76	\$22.9M
TRANSPORTATION	0.4	\$1.70	\$0.7M	1.1	165.2%	\$0.64	\$0.7M
HOUSEHOLD DEVICES	6.4	\$3.84	\$24.8M	3.5	-45.4%	\$4.95	\$17.3M
CHEMICAL PROCESSES/ INDUSTRIAL MANUFACTURING	4.1	\$1.90	\$7.7M	1.3	-68.7%	\$1.90	\$2.5M

Table 4. Voluntary Carbon Market Size by Project Category,
Source: Ecosystem

Klimaschutz durch globale Kompensationsmärkte?

Quelle: nach <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/>



Leprich, Rahden, 8. April 2022

Jetzt im Angebot: Klimaneutralität

Ich möchte, dass atmosfair für mich für

178 Euro 7750 kg CO₂

- ☒ einmalig
- ☐ monatlich
- ☐ quartalsweise
- ☐ jährlich

kompensiert.

Weiter

CO₂-Emissionen im Vergleich

Ein Jahr Autofahren (Mittelklassewagen, 12.000 km)

2.000 kg

Pro-Kopf-Jahresemission (in Deutschland)

11.000 kg

Pro-Kopf-Jahresemission (in Äthiopien)

560 kg

Klimaverträgliches Jahresbudget eines Menschen^①

1.500 kg

Vermeiden ist nicht verringern!

CO₂ vermeiden und entfernen ist nicht das Gleiche

Ohne Massnahmen



Weder die eigenen Emissionen werden reduziert, noch die Emissionen anderswo. Das Niveau der CO₂-Emissionen steigt.

Kohlenstoffvermeidung



Statt die eigenen Emissionen zu reduzieren, bezahlt man jemanden anderen dafür, auf seine Emissionen zu verzichten. Das Niveau der CO₂-Emissionen bleibt gleich.

Kohlenstoffentfernung



Statt die eigenen Emissionen zu reduzieren, bezahlt man jemand anderen dafür, die gleiche Menge CO₂ aus der Luft zu entfernen. Das Niveau der CO₂-Emissionen sinkt netto auf Null.

Quelle: Climeworks

Zusätzlichkeit!

NZZ / jok.

Leprich, Rahden, 8. April 2022

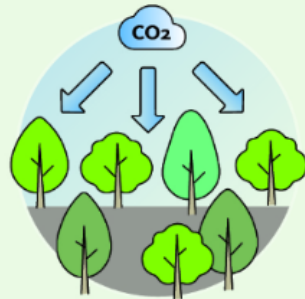
Verringern durch negative Emissionen?

Quelle: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/negativemissionstechnologien.html>

Mögliche Ansätze für negative Emissionen

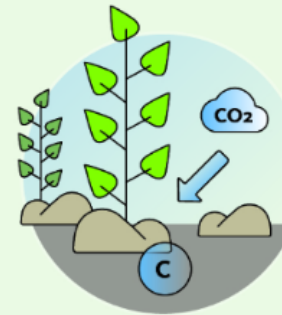
Aufforstung, Wiederaufforstung, Waldbewirtschaftung und Holznutzung

Baumwachstum entzieht der Luft CO₂. Dieses kann in Bäumen, Böden und Holzprodukten gespeichert werden.



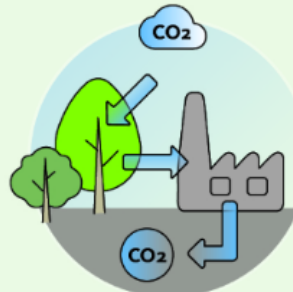
Bodenmanagement (inkl. Pflanzenkohle)

Einbringung von Kohlenstoff (C) in die Böden, z. B. mittels Ernterückständen oder Pflanzenkohle, kann C im Boden anreichern.



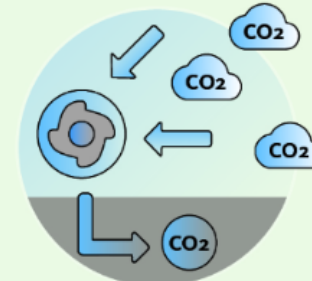
Bioenergienutzung mit CO₂-Abscheidung und Speicherung (BECCS)

Pflanzen wandeln CO₂ in Biomasse um, die Energie liefert. CO₂ wird aufgefangen und im Untergrund gespeichert.



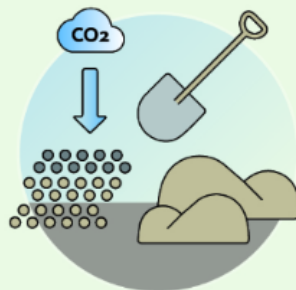
Maschinelle CO₂-Luftfiltrierung und Speicherung (DACCS)

CO₂ wird der Umgebungsluft durch chemische Prozesse entzogen und im Untergrund gespeichert.



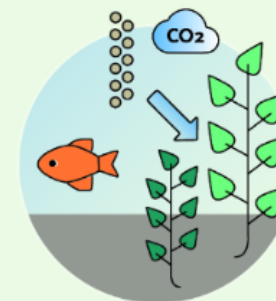
Beschleunigte Verwitterung

Zerkleinerte Mineralien binden chemisch CO₂ und können anschliessend in Produkten, im Boden oder im Meer gelagert werden.



Ozeandüngung

Eisen oder andere Nährstoffe werden dem Ozean zuge-setzt, um die CO₂-Aufnahme durch Algen zu erhöhen.



Rahden, 8. April 2022

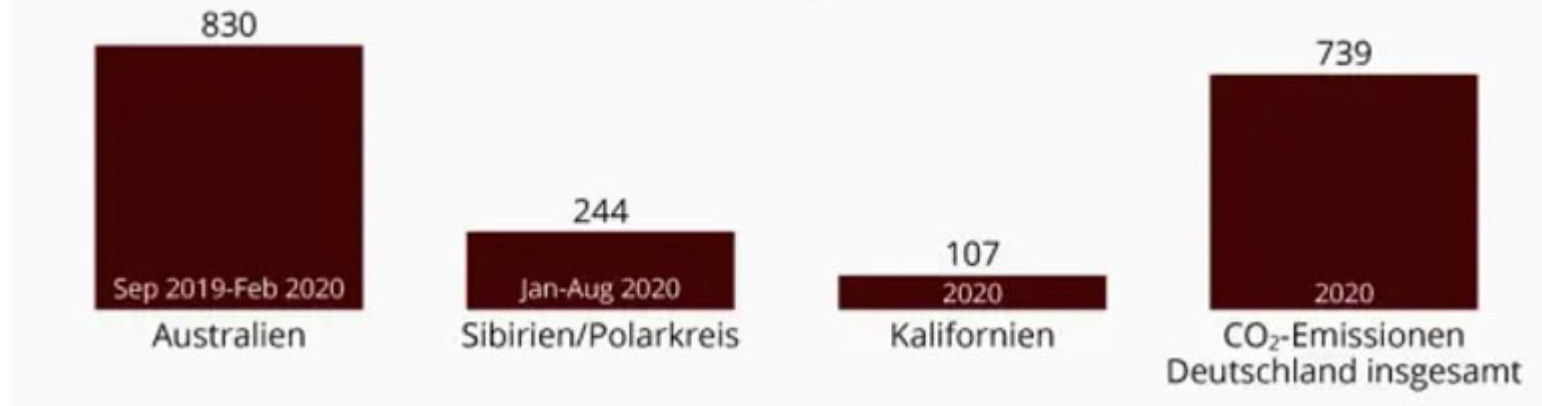
Kompensation durch Aufforstung?

- Maximale Fläche: 0,9 Mrd. ha → viele Milliarden Bäume → 11 Mrd. t pro Jahr CO₂-Bindung
- IPCC: bis Ende des Jahrhundert ca. 60 Mrd. t = weniger als 1 Mrd. t/a
- Selbst bei 11 Mrd. t pro Jahr würde sich die globalen CO₂-Emissionen nur um 20% verringern, also die Konzentration würde weiter steigen
- Aber:
 - Für die wachsende Weltbevölkerung wird mehr Land benötigt
 - Zunehmende Waldbrände setzen CO₂ frei, anstatt es zu binden
 - Durch Erderhitzung sinkt die Fähigkeit der Wälder, CO₂ zu binden

Waldbrände in 2020

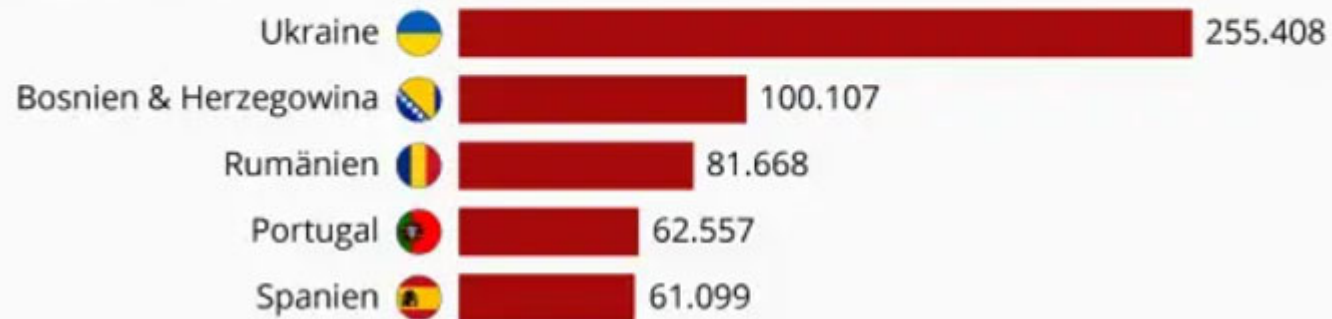
Quelle: <https://www.heise.de/hintergrund/Statistik-der-Woche-Wie-Braende-immer-mehr-Wald-zerstoeren-6158057.html>

CO₂-Emissionen von ausgewählten Waldbränden (in Mio. Tonnen)



Fast 900.000 Hektar wurden in Europa 2020 durch Waldbrände zerstört

Besonders betroffen waren

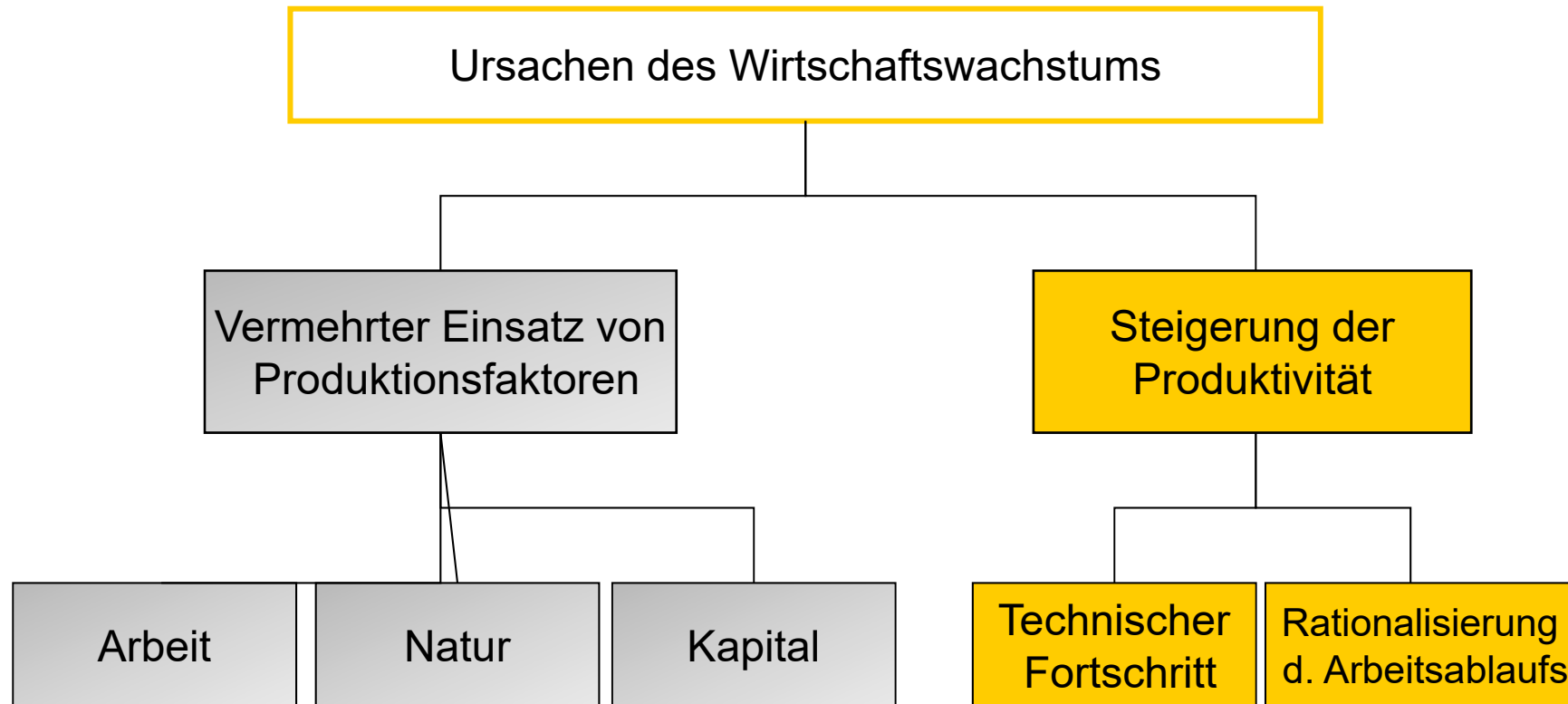


Zweites Zwischenfazit

- Klimaneutralität ist als Konzept zunächst wenig aussagekräftig, wenn es nicht präzisiert wird
- Sobald Kompensationen ins Spiel kommen, rückt Klimaneutralität in die Nähe eines kostengünstigen Ablasshandels, der nur noch wenig mit tatsächlichem Klimaschutz zu tun hat
- Negative Emissionen umfassen teilweise äußerst riskante Ansätze, teilweise Ansätze, deren Beiträge zur Entschärfung der Klimakrise bei weitem nicht ausreichen und THG-Minderungsprogramme nicht ersetzen können
- Unternehmen sollten einen umfassenden und ehrlichen CO₂-Fußabdruck ermitteln und diesen versuchen zu minimieren

3. Wirtschaftswachstum als Lösung der Klimakrise?

Ursachen des Wirtschaftswachstums



Quelle: nach Reip 1994, S. 360

Quelle:

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Das Bruttoinlandsprodukt

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist der Gesamtwert aller Waren und Dienstleistungen, die in einer Volkswirtschaft in einem abgegrenzten Zeitraum (meist wird das Kalenderjahr genommen) **neu** produziert werden (abzüglich aller Vorleistungen).

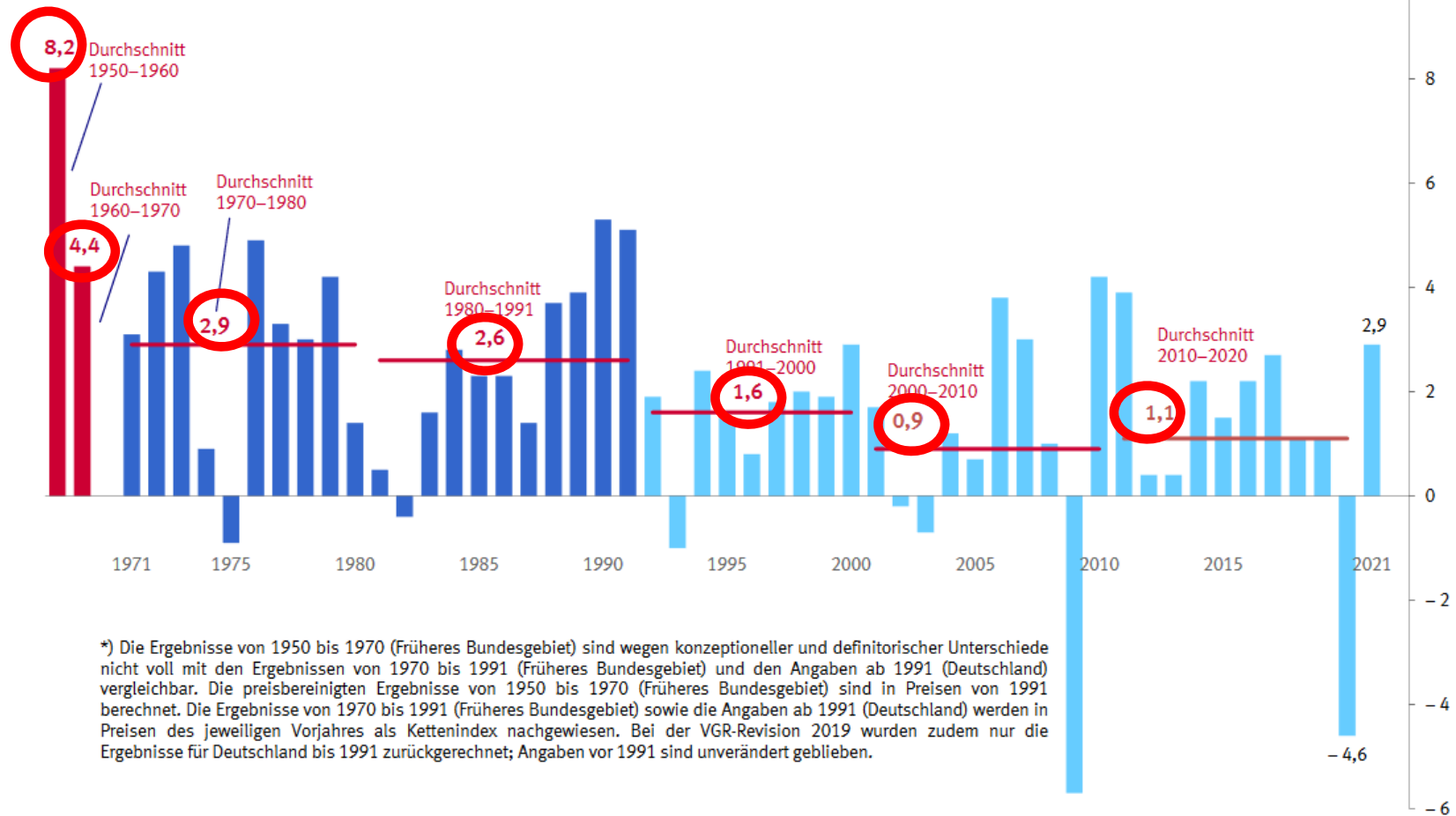
Die Veränderungsrate des realen BIP dient als Messgröße für das Wirtschaftswachstum der Volkswirtschaften und ist damit die wichtigste Größe der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung.

Historisches Wirtschaftswachstum in D

Wirtschaftswachstum

Bruttoinlandsprodukt preisbereinigt, verkettet *)

Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %

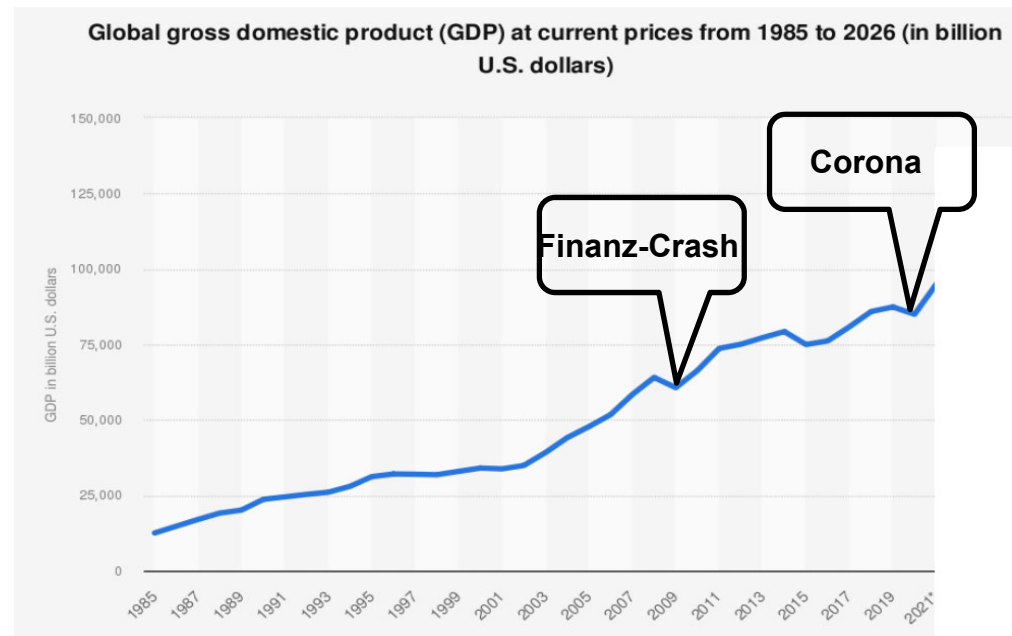


Leprich, Rahden, 8. April 2022

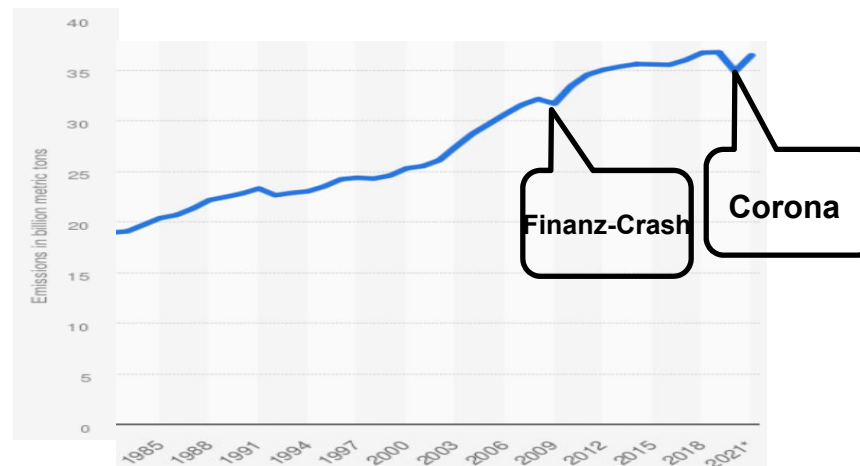
Sozialprodukt als Wohlstandsindikator: Hauptdefizite

- Nur marktgerichtete Produktion wird erfasst (d.h. private Haus-, Erziehungs-, Pflege- und Heimwerkarbeit, Schwarzarbeit etc. werden **nicht** erfasst)
- Nachsorge-/Reparaturaktivitäten schlagen **positiv** zu Buche (z.B. Unfälle, Erkrankungen)
- Immaterielle Güter / Werte werden nicht erfasst (z.B. Freizeit, Arbeitsbedingungen, Lebenserwartung)
- Externe Kosten werden nur teilweise berücksichtigt (z.B. Umweltverschmutzung, Lärmbelästigung etc.)
- Die Verteilung der Güter wird nicht berücksichtigt

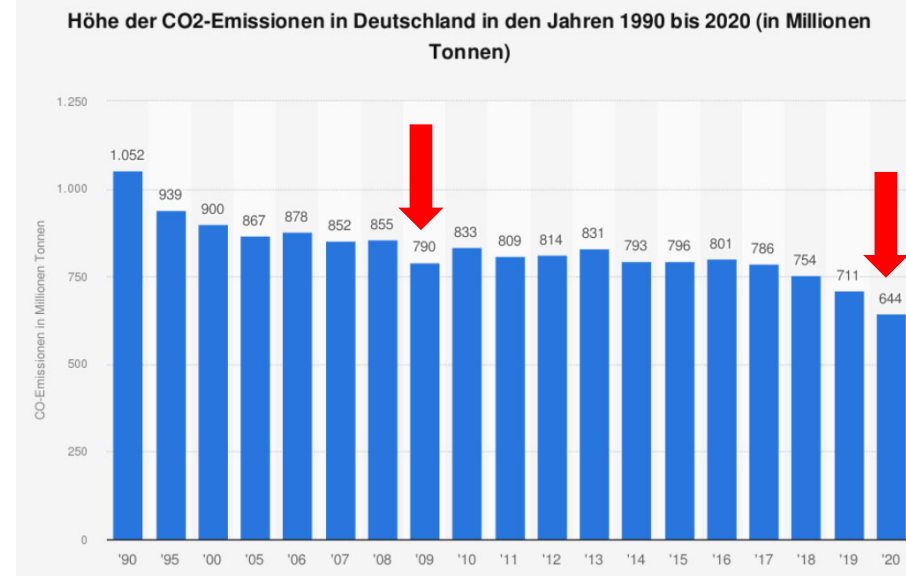
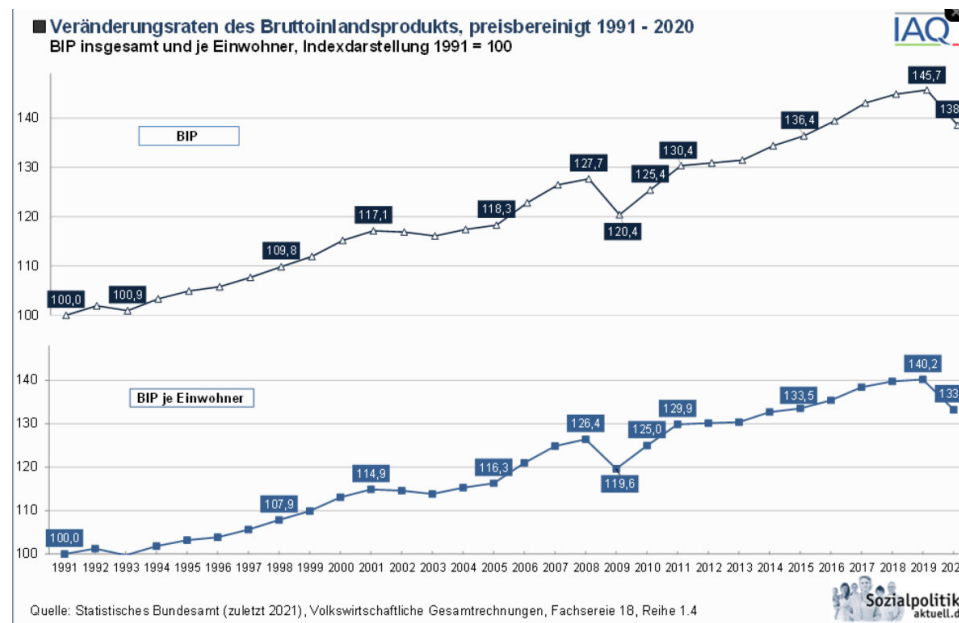
BIP-Wachstum und CO₂-Emissionen (global)



Annual CO₂ emissions worldwide (in billion metric tons)



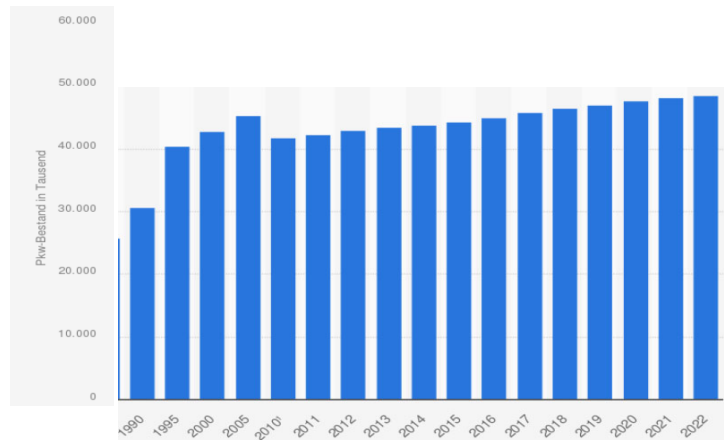
BIP-Wachstum und CO₂-Emissionen (national)



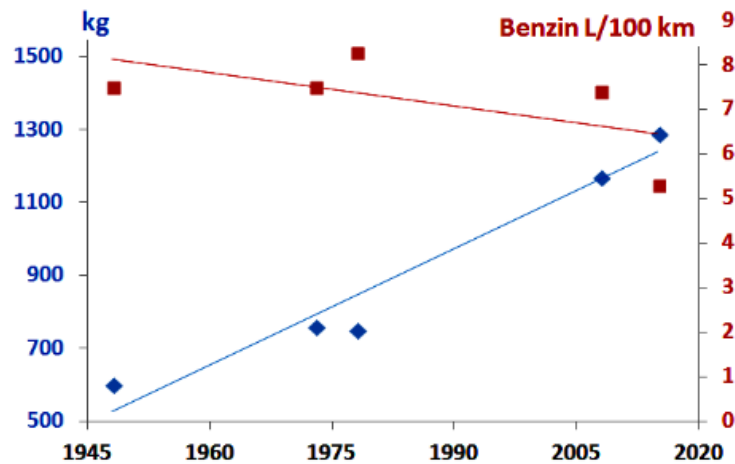
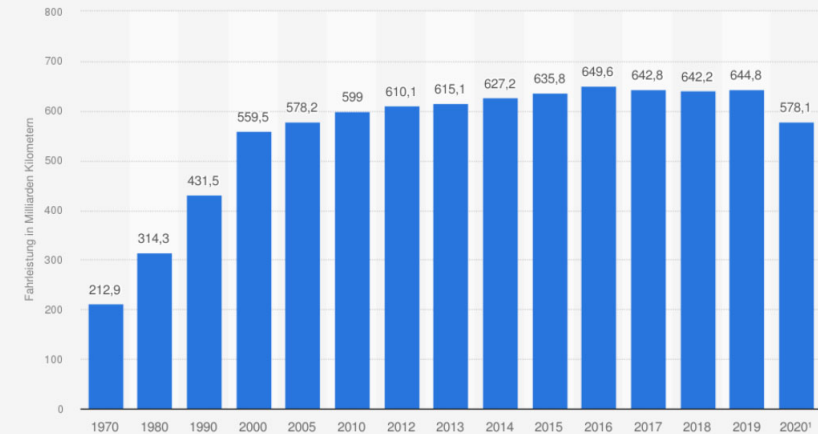
PKW: Wachstum schlägt Effizienz („Rebound“)

Quelle: de.statista.com / UBA / Helmers 2015

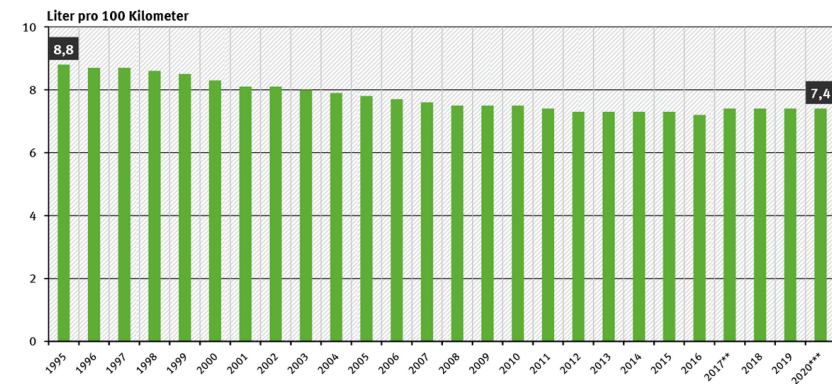
Anzahl zugelassener Pkw in Deutschland von 1960 bis 2022 (in 1.000)



Fahrleistung der Personenkraftwagen in Deutschland von 1970 bis 2020 (in Milliarden Kilometern)

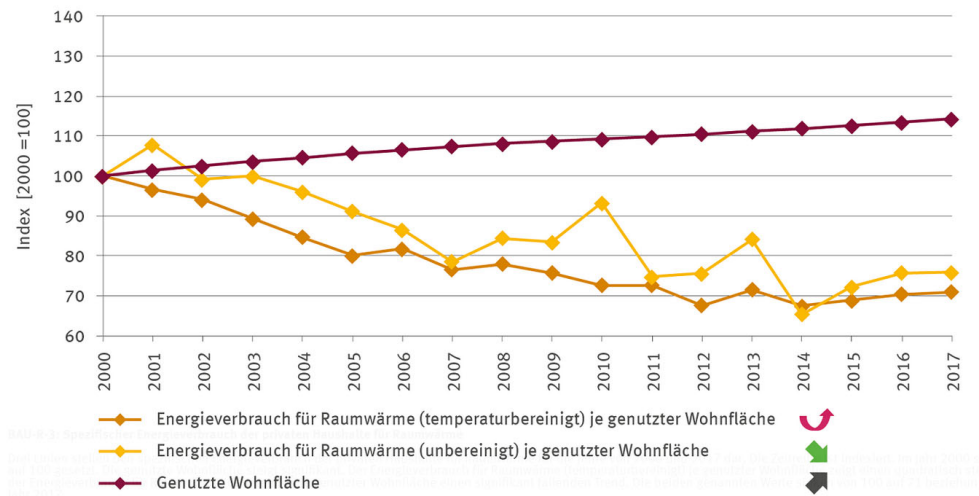


Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von Pkw und Kombi*

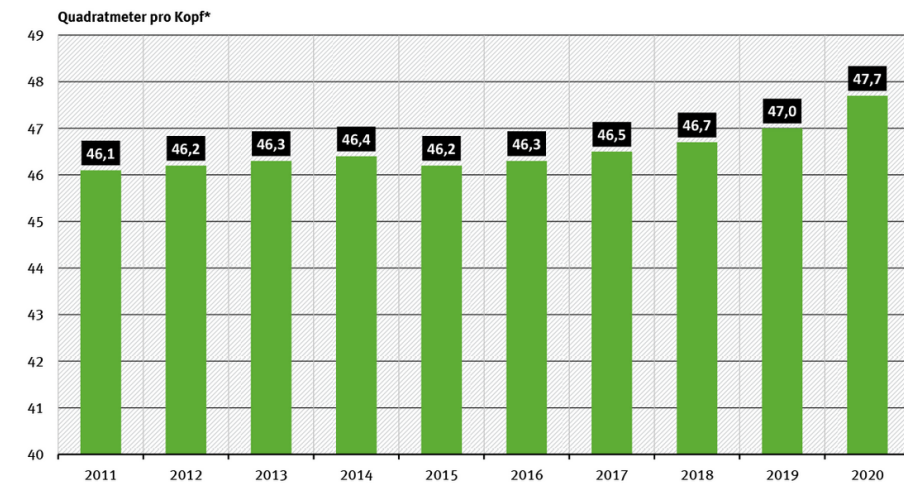


Leprich, Rahden, 8. April 2022

Wohnen: Wachstum schlägt Effizienz („Rebound“)



Wohnfläche pro Kopf



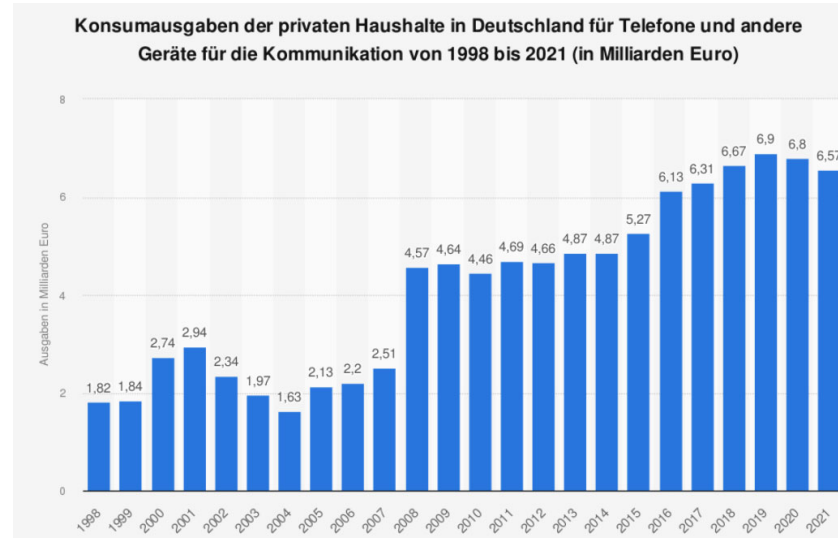
* auf Basis der Bevölkerungsforschung des Zensus 2011

Quelle: Statistisches Bundesamt 2021, Gesellschaft und Umwelt, Wohnen, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/wohnungsbestand-deutschland.html;jsessionid=07754F69C80D8B9A6E76968F52020548.live?31> (04.11.2021)

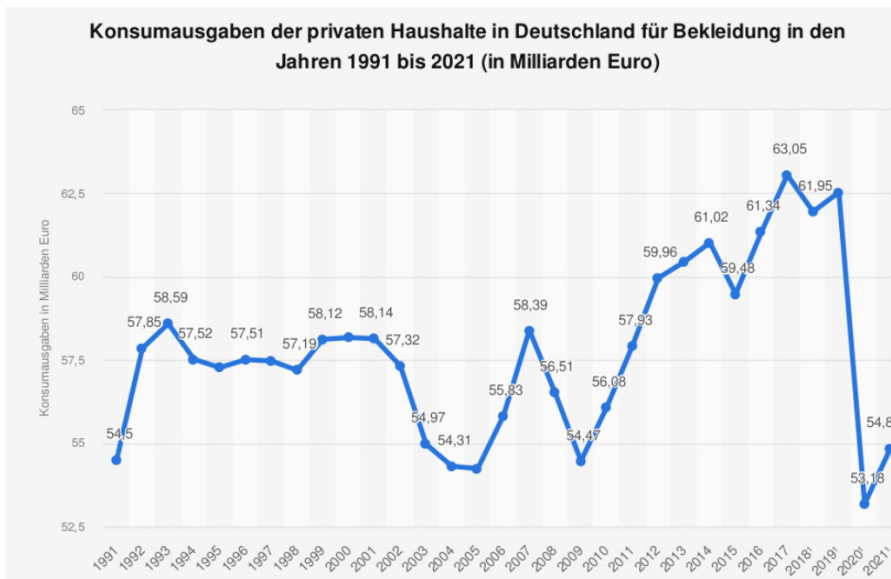
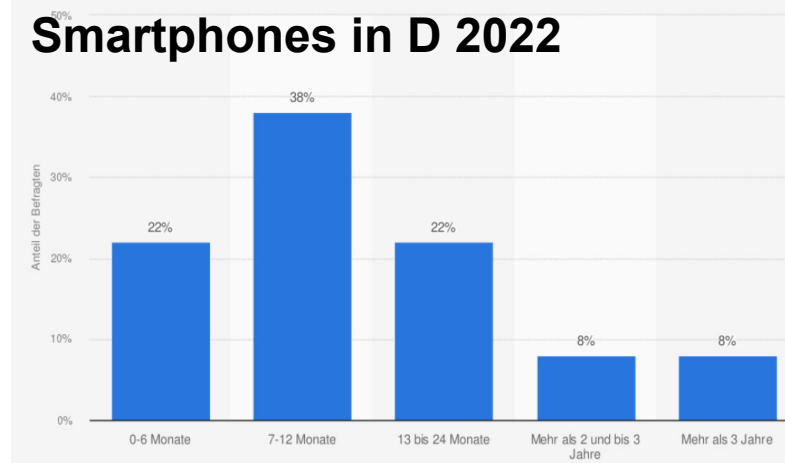
Leprich, Rahden, 8. April 2022

Mehr und neu!

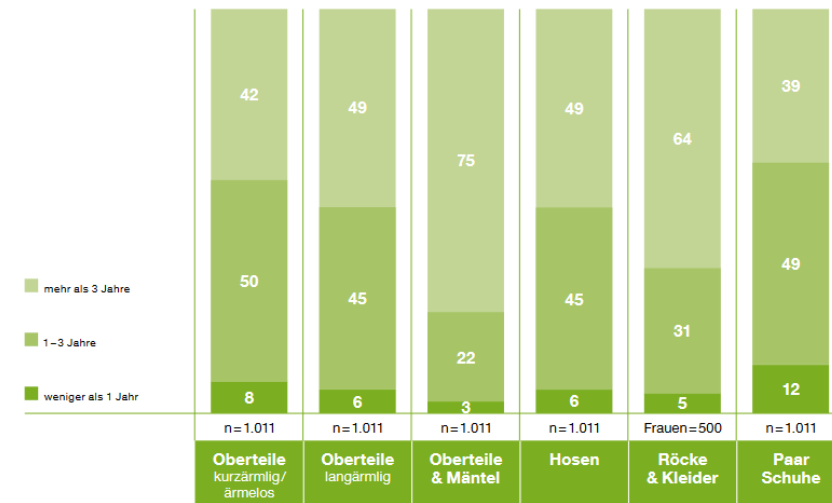
Quelle: de.statista.com / Greenpeace



Durchschnittsalter der Smartphones in D 2022



Durchschnittliche Lebensdauer Kleidungsstücke



Basis: Alle Befragten, Angaben in %.
F10. Wie lange behalten Sie ein Kleidungsstück durchschnittlich, bevor Sie es aussortieren?

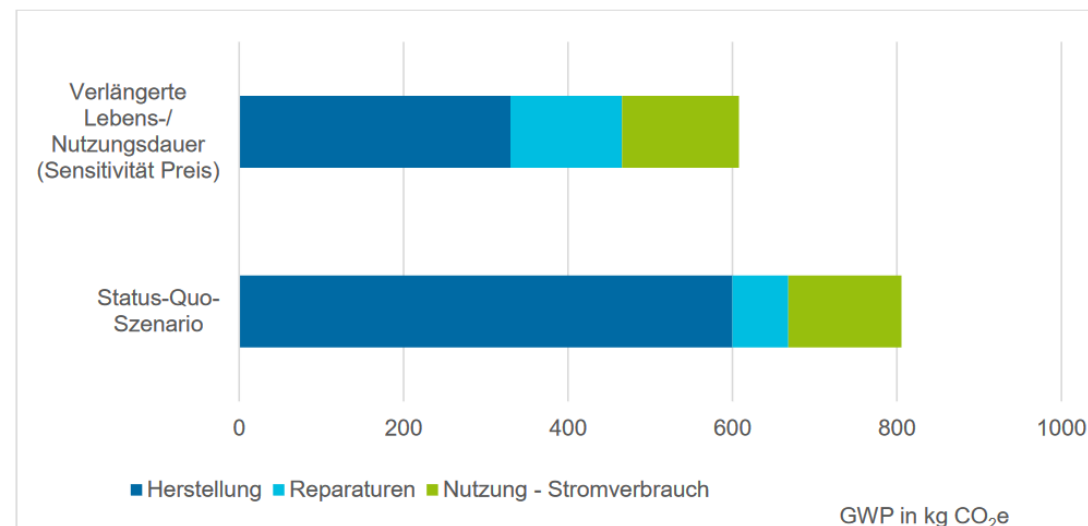
Leipnitz, Randow, o. April 2022

Längere Lebensdauer = weniger BIP

Tabelle 4-21: Hochrechnung: Einsparungen / Unterschiede in Deutschland über gesamten Betrachtungszeitraum

	Betrachtungs- zeitraum	Klimawirkung (Treibhauspotenzial)	Lebenszyklus- kosten
Waschmaschinen (12 J. vs. 17 J.)	17 Jahre	-2,42 Mio. t CO ₂ e	-1.798 Mio. €
Notebooks (5 J. vs. 10 J.)	10 Jahre	-8,60 Mio. t CO ₂ e	-12.835 Mio. €
Smartphones (2,5 J. vs. 7 J.)	7 Jahre	-6,32 Mio. t CO ₂ e	-15.668 Mio. €
Fernseher (6 J. vs. 13 J.)	13 Jahre	-26,41 Mio. t CO ₂ e	- 543 Mio. €

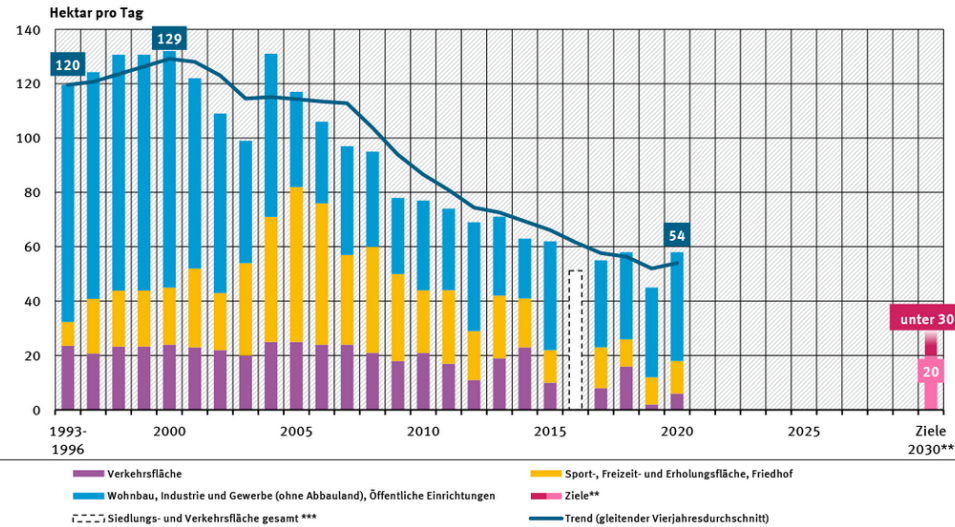
Abbildung 4-3: Treibhauspotenzial Notebooks über Betrachtungszeitraum (10 J.)



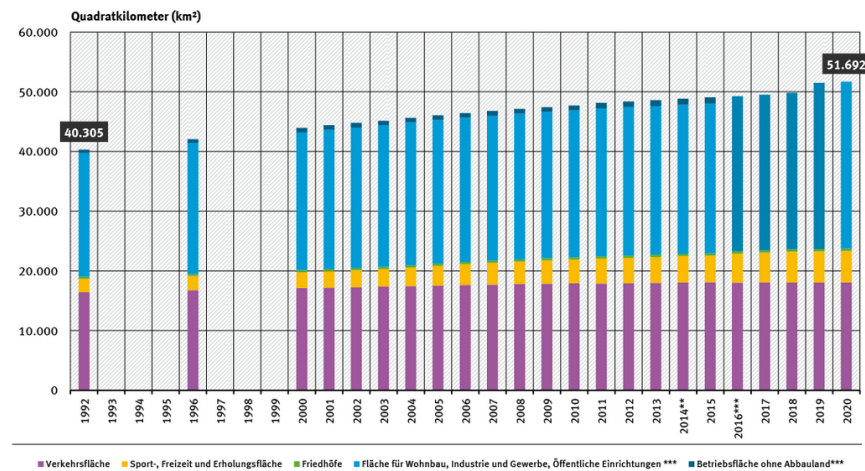
Leprich, Rahden, 8. April 2022

Wachstum = Ressourcenverzehr (1)

Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche*

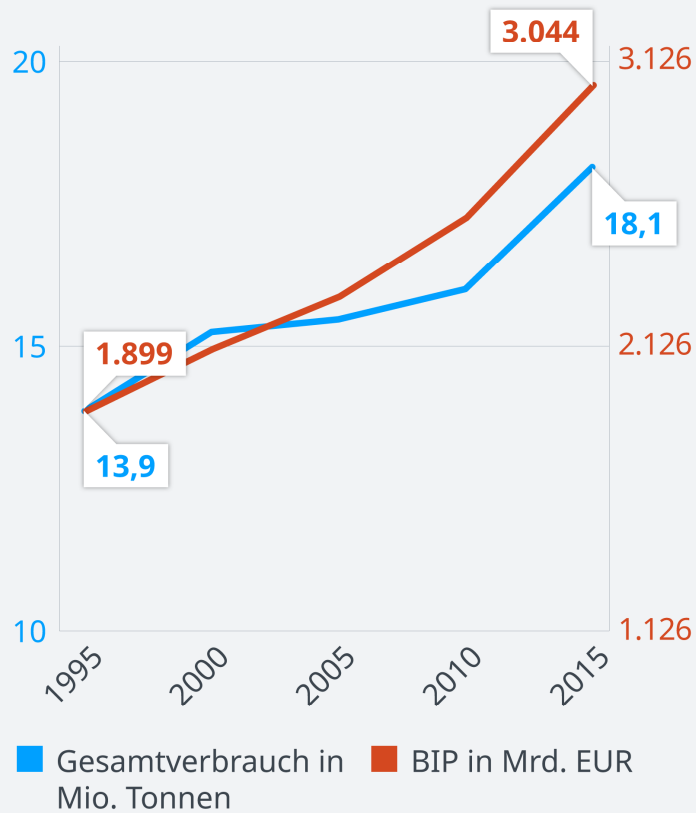


Fläche für Siedlung und Verkehr nach Art der tatsächlichen Nutzung* (Stichtag 31.12.)



Wachstum = Ressourcenverzehr (2)

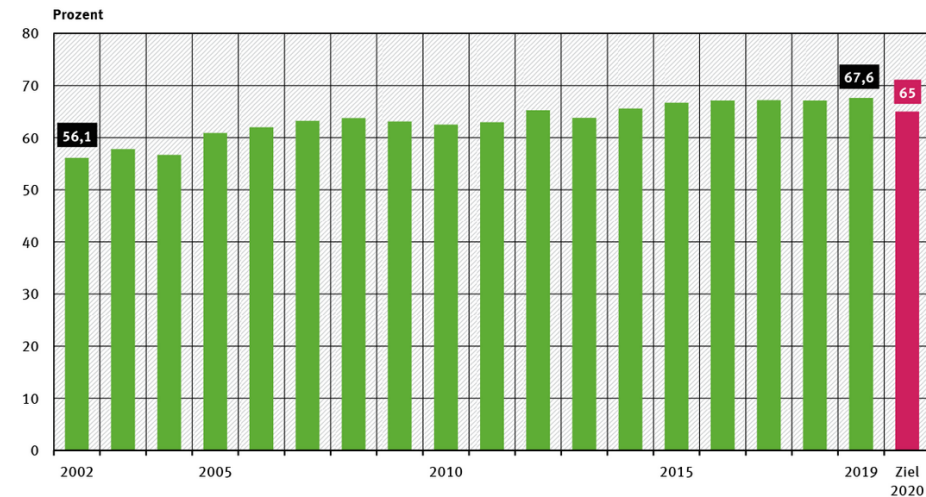
Entwicklung des Verpackungsverbrauchs und des BIP in Deutschland



Quelle: Umweltbundesamt

© DW

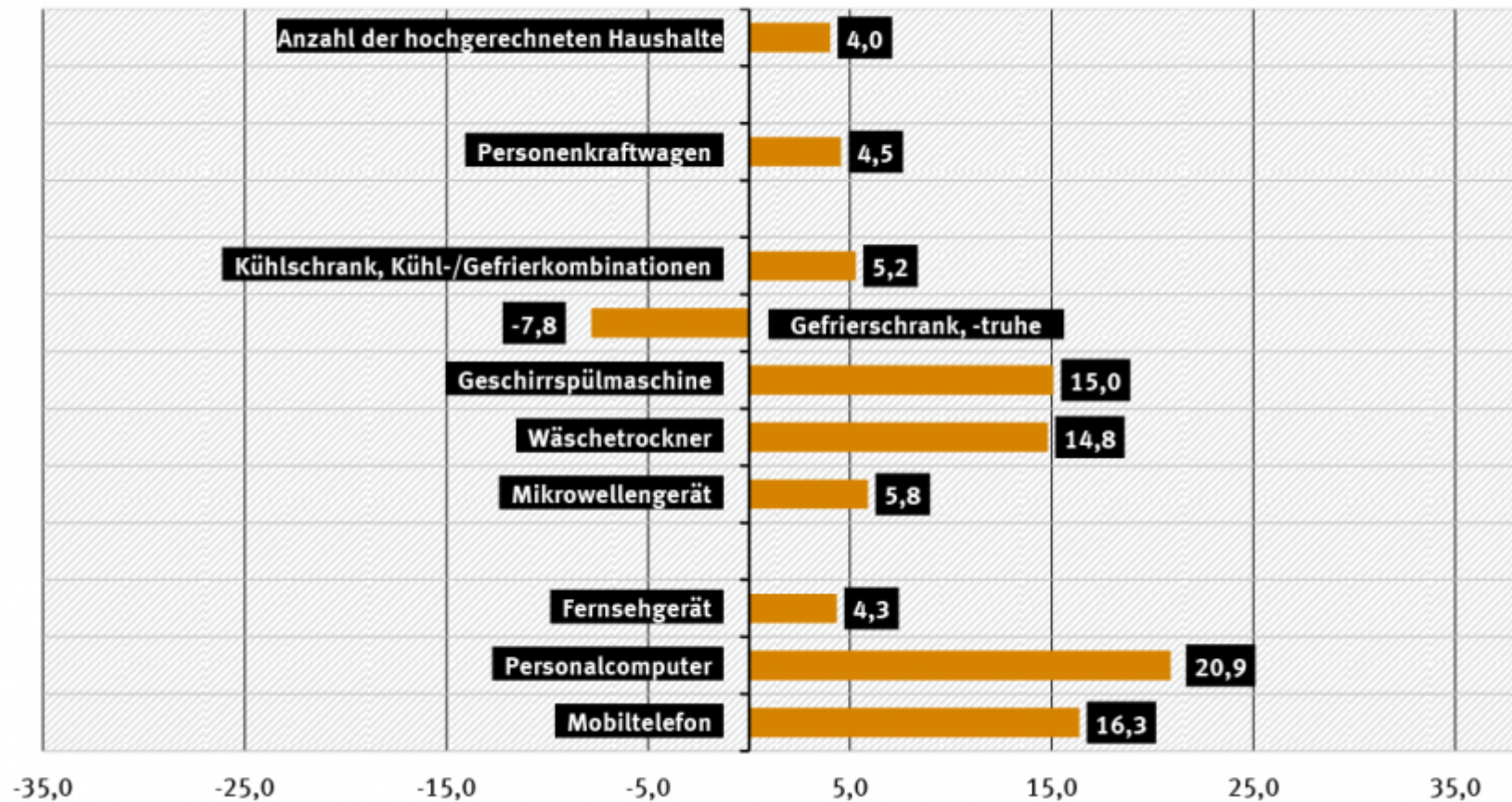
Anteil der behandelten und stofflich verwerteten Siedlungsabfälle am gesamten Siedlungsabfallaufkommen*



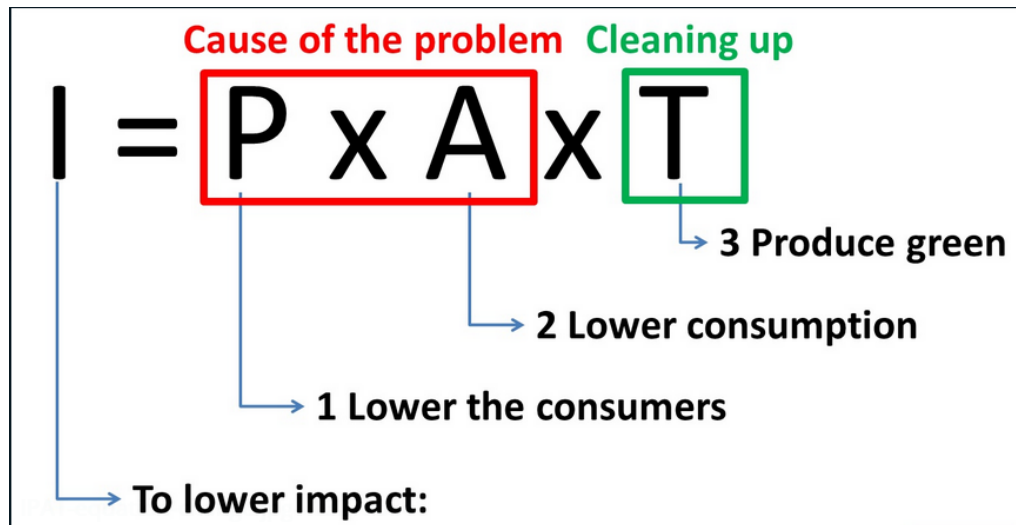
Leprich, Rahden, 8. April 2022

Der Trend geht zum Zweit-/Dritt-/...gerät

Entwicklung der Ausstattung privater Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern
Veränderungen im Zeitraum 2009 bis 2019 in Prozent



Die IPAT-Formel



Wenn man davon ausgeht, dass die Weltbevölkerung auf absehbare Zeit nicht schrumpfen wird und dass Techniken allein das Problem nicht lösen werden, führt an einer Einschränkung des Konsums (in den Industrieländern!) kein Weg vorbei!

Versöhnung von Wachstums- und Postwachstums-Vertretern



Otmar Edenhofer



Nico Paech



Quelle:

Leprich, Rahden, 8. April 2022

Drittes Zwischenfazit

- **Nachhaltiges** („grünes“) Wirtschaftswachstum im Sinne von BIP-Wachstum ist mehr frommer Wunsch als Wirklichkeit.
- BIP-Wachstum ist immer mit **mehr** Verzehr der natürlichen Ressourcen Boden, Luft und Wasser und verbunden
- BIP-Wachstum ist fundamental für den renditegetriebenen Spät-Kapitalismus
- Strategien zur Eindämmung des Konsumrausches und der Verschwendungsökonomie legen die Axt an die Wurzeln unseres Wirtschaftssystems
- Wenn wir selber nicht die Kraft haben, das Wirtschaftssystem fundamental zu verändern, werden katastrophale Entwicklungen dies erzwingen

Gesamtfazit

- Die Klimakrise ist die größte politische Herausforderung in den nächsten Dekaden. Es ist bereits „5 nach 12“, es gilt jedoch, „10 nach 12“ zu verhindern.
- Das Attribut „klimaneutral“ ist häufig eine Mogelpackung, die in erster Linie auf dubiose Kompensationsprogramme und weniger auf eine tatsächliche Reduzierung der Treibhausgase abstellt.
- Permanentes Wachstum des BIP ist der Kern des Problems und keineswegs Teil der Lösung.
- Ohne eine fundamentale und rasche Änderung des Wirtschaftssystems in den Industrieländern wird die Menschheit aus dem permanenten Krisenmodus regionaler und überregionaler Katastrophen nicht herauskommen.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr. Uwe Leprich
Mobil: 0173-6660910
Mail: uwe.leprich@posteo.de

Leprich, Rahden, 8. April 2022