

Handbuch Klimaschutz



DOMINOEFFEKT DER ERWÄRMUNG

1 Temperaturextreme wie Hitzewellen werden häufiger, intensiver und länger.



2 Starkregen und Hurrikans intensivieren sich, Überflutungen nehmen zu.



3 Dürren und Wasserknappheit breiten sich aus, Flüsse vertrocknen, Waldbrände nehmen zu.



4 Meere erwärmen sich, und Meeresspiegel steigen in der Folge.



verstärkt sich gegenseitig

Prognose (2017) mit Eisschild-computer-simulationen

IPCC-Szenario (2014) »Worst Case«
IPCC-Szenario »Best Case«



Prognosen des Meeresspiegelanstiegs bis zum Jahr 2100 in cm

5 Beschleunigte Eisschmelze: Gletscher, arktisches Meereis und Eisschilde schmelzen.



Schmelzvolumen des Grönlandischen Eisschildes in Gigatonnen pro Jahr

Missernten nehmen zu: Bauern verlieren ihre Lebensgrundlage. Die Folgen sind existenziell, auch für die von ihnen gehaltenen Tiere.



Rund 25 Millionen Menschen in Ostafrika waren bereits 2018 vom Hungertod bedroht und brauchen Hilfe.



Die Hälfte der Weltbevölkerung lebt in Gebieten mit Wasserknappheit, im Jahr 2050 werden es bis zu 5,7 Mrd. sein. 68 Prozent des Trinkwassers ist in Form von Gletschern auf der Erde gespeichert.



Ab 1 °C Temperaturanstieg bleichen Korallenriffe aus und sterben ab, die Biodiversität nimmt in der Folge ab. 25 Prozent aller Meereslebewesen sind von Korallenriffen abhängig.



Rund 153 Millionen Menschen sind in Zukunft vom Meeresspiegelanstieg bedroht, da sie in überschwemmungsgefährdeten Küstengebieten leben.



Deiche und Dammanlagen müssen mit großem finanziellen Aufwand weltweit verbessert und vergrößert werden, nicht alle Staaten können sich das leisten.



Die Zahl der flüchtenden Menschen steigt: 68,5 Millionen sind es aktuell (Stand: Okt. 2018), jeden Tag kommen rund 44.000 Menschen hinzu.



60 Prozent Rückgang der Artenvielfalt wurden innerhalb der letzten 40 Jahre beobachtet, der Trend wird durch die Klimakrise verstärkt.



70 Prozent unserer Nahrung hängt direkt von der Bestäubung durch Bienen und andere Insekten ab, daher hat das rapide Insektensterben drastische Auswirkung auf unsere Nahrungsmittelproduktion.

Für mehr als 1 Milliarde Menschen weltweit ist Fisch die primäre Nahrungsquelle.



Die anthropogenen Veränderungen des Klimasystems können zur existenziellen Gefährdung für den Menschen werden.

Infografik aus: »Das Klimabuch« Esther Gonstalla, oekom verlag 2019
Quellen: ICA (2012), IPBES (2018), IPCC (2014), Kopp et al. (2017), UN (2018), UNHCR (2018), Watts et al. (2011)

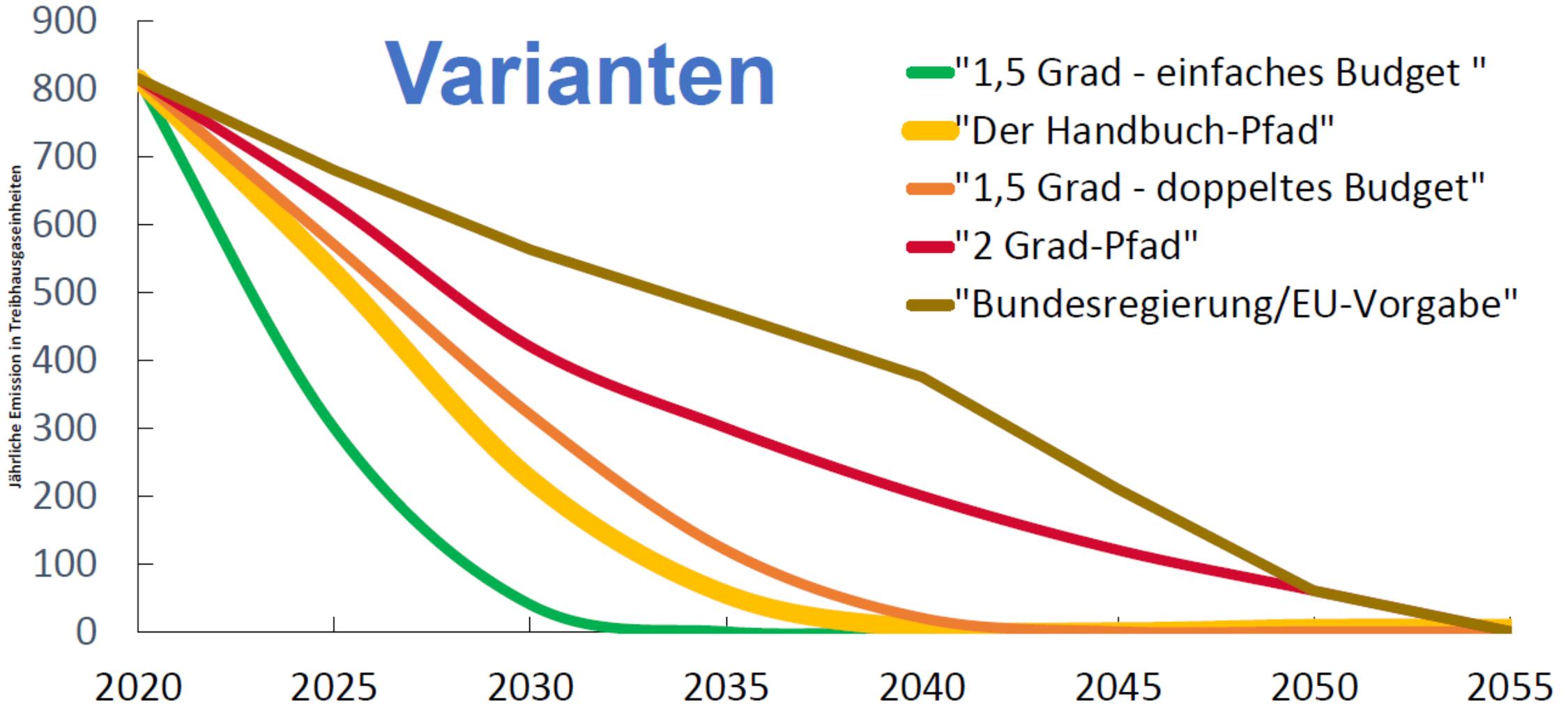
Kippunkte

- Eis an den Polen schmilzt
Rückkopplungseffekt
- Dauerfrostböden tauen auf
Große Mengen von Methan, CO₂, Lachgas werden frei
- Jetstream schwächt sich ab in der Troposphäre
Omega-Wetter, d.h. Hitzewellen und Rekordniederschläge
- Veränderte Meeresströmungen
Golfstrom wird schwächer im Nordatlantik, El Nino-Ereignisse im tropischen Pazifik, Indien

Warum 1,5° Ziel? - ist auch unter 2° - Paris 2015

- Die globale Erderwärmung hierauf zu begrenzen erfordert drastische Veränderungen:
Energienutzung, Landnutzung, Verkehr, Gebäude, Industrie, KONSUM, , Zwang zur Nachhaltigkeit
- Die Schäden bei 1,5° sind deutlich geringer als bei 2°
Investitionskosten sind höher aber die Schadensbeseitigungskosten geringer
- Umstellung kann sich positiv auf Gesundheit, Naturschutz , Arbeitsplätze auswirken
- Energieerzeugung aus regenerativen Quellen ist schlussendlich kostengünstiger
- Frühzeitige Investitionen bringen Vorteile

Varianten



Einfaches Budget: Alle Menschen haben noch das gleiche Budget

Doppeltes Budget: Jeder Deutsche hat das doppelte Budget

Verschiedene Wege für das Restbudget an Treibhausgasen – 1,5°-2° Ziel

- 1,5° Ziel, Klimaneutralität 2030- **grün** ,
pro Einwohner steht Deutschland 1% der Emissionen zu

(bezogen auf die Weltbevölkerung) Konsequenz sofort Fleisch u. Milchkonsum halbieren, deutlich weniger Verkehrsaufkommen (Auto, Flugzeug)
- 1,5° Ziel, Klimaneutralität 2040- **orange**, doppeltes Budget= heutiger Anteil im Durchschnitt der Weltbevölkerung
- 2° Ziel- **rot**
- Klimaziele Bundesregierung-grau

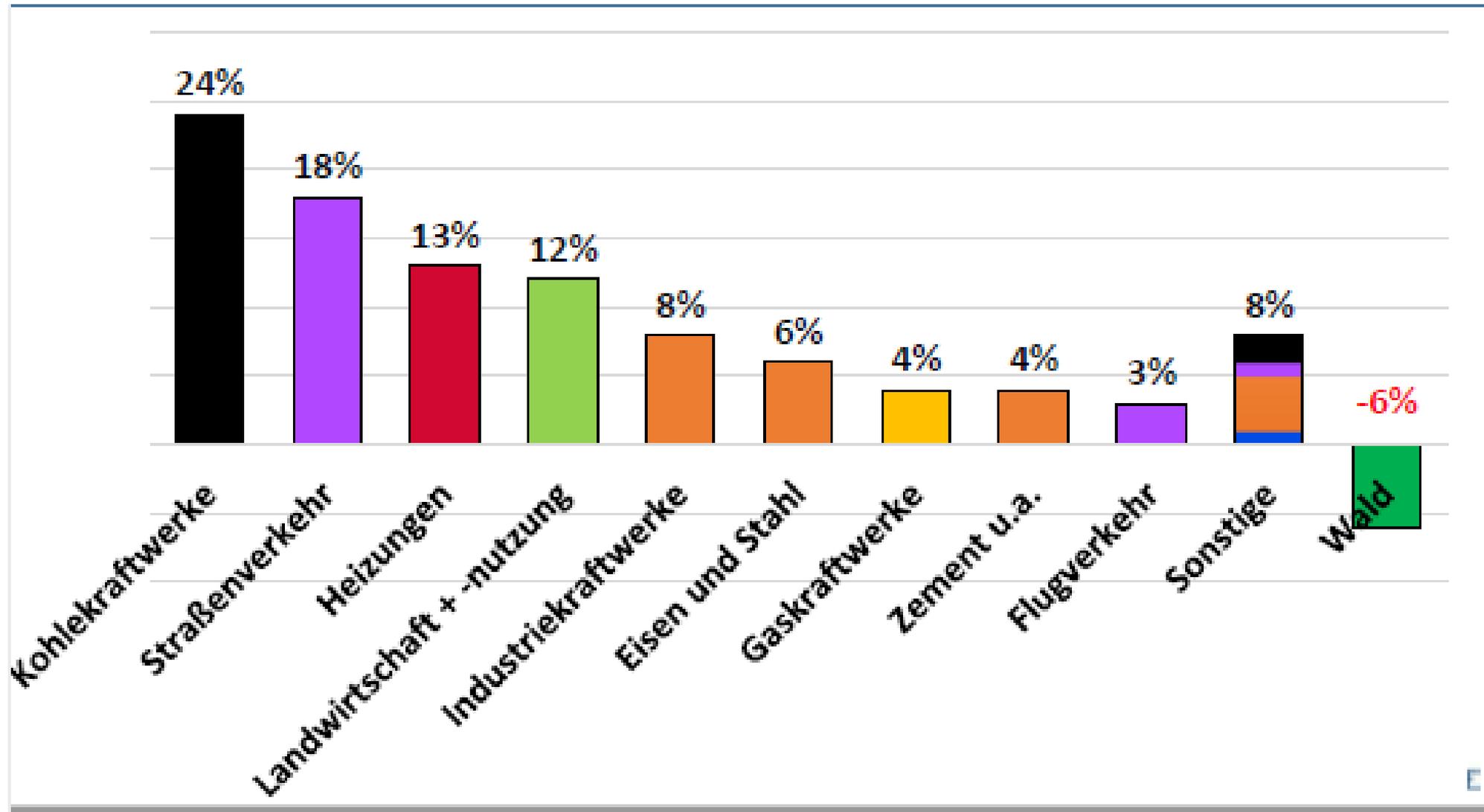
Negative Emissionen

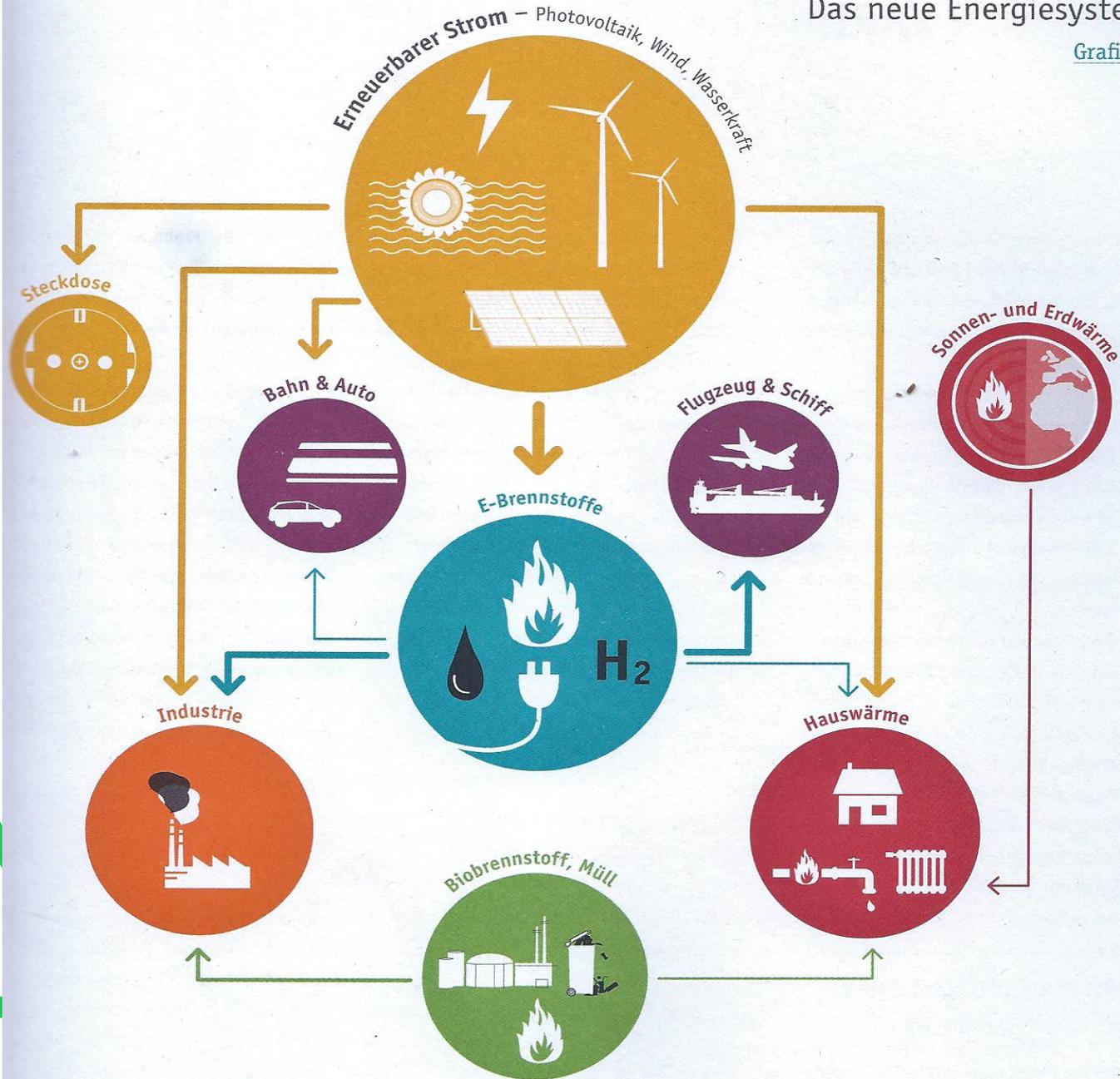
- Um Kipppunkte zu vermeiden bzw. abzuschwächen
- Emissionen die nicht vermieden werden können
(Zementherstellung, Methanemission von Kühen, Lachgas bei Düngung)
- Großflächige Aufforstung
- Unterirdische Speicherung von CO₂
- Neue Technologien ?

Das Zeitproblem- es geht schneller als 2050

- PV Anlagen sind billiger und effektiver geworden
- Es gibt neue, effektivere Technologien für den Stromtransport
- Neue WKA´s produzieren mehr und effektiver Strom
- Die Preise von Akkus sind gesunken bei steigender Energiedichte
- Wirkungsgrad von Wärmepumpen ist gestiegen
- Chemieindustrie hat konkrete Planungen zur Treibhausneutralität gemacht
- Es gibt neue Anbau und Düngemethoden für die Landwirtschaft

Wo entstehen heute Emissionen



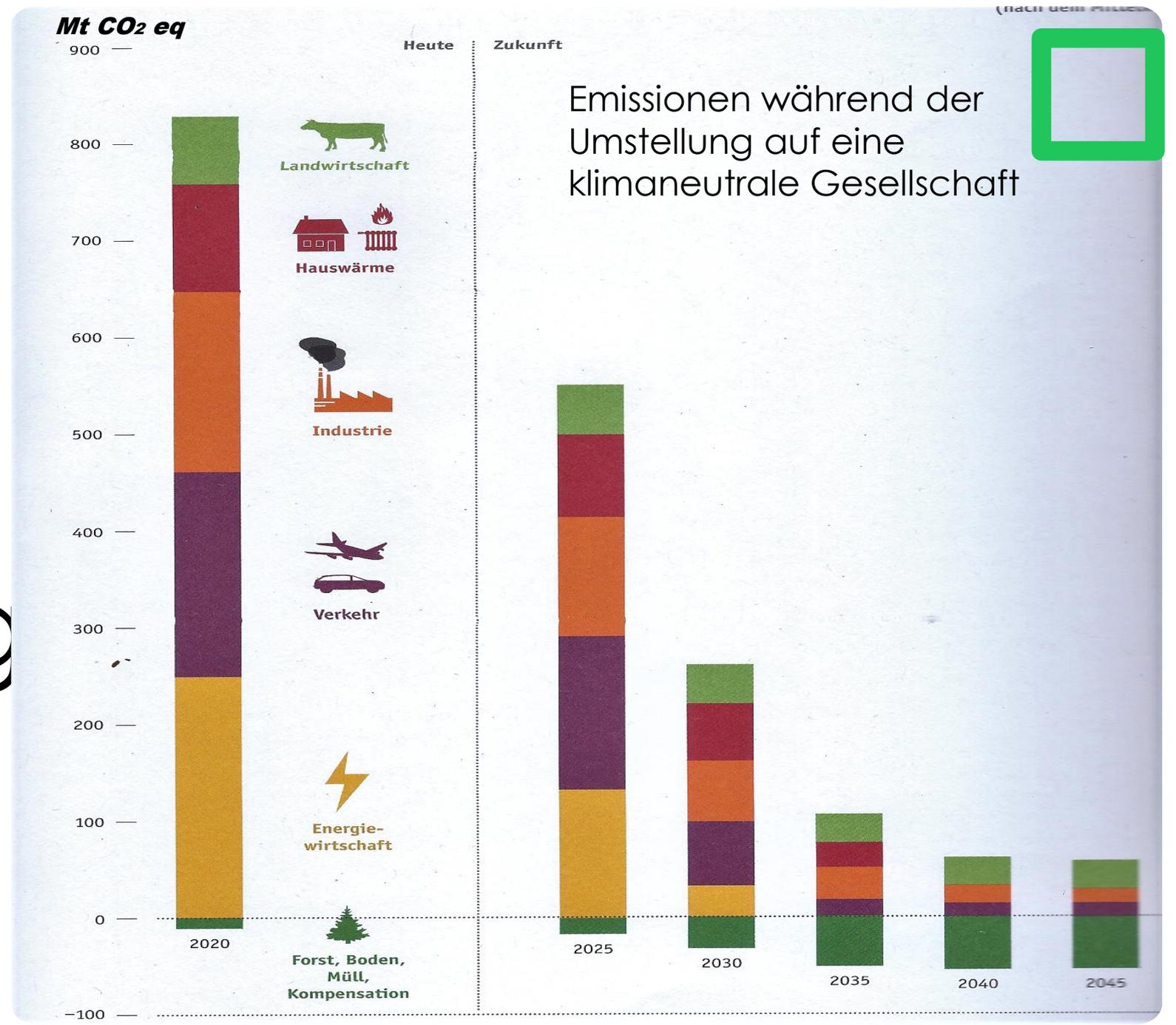


Eine klimaneutrale Gesellschaft

Drei unterschiedliche Wege

Sektor	1 Vorrang Elektrifizierung	2 Mittelweg	3 Vorrang E-Brennstoffe
Erneuerbare Energie pro Jahr	1500 TWh	2200 TWh	3000 TWh
PKW	98 % E-Autos mit Batterie	E-Autos, Hybridantrieb, Brennstoffzelle und Gasmotor	Vorrang Brennstoffzelle und Gasantriebe
LKW und Bus	8000 km Oberleitung (Autobahnen) plus Batterie: > 80 % elektrisch	Oberleitung, Batterie, Hybrid und E-Kraftstoffe	überwiegend E-Kraftstoffe
Flugzeug und Schiff	E-Kraftstoffe, die mit grünem Strom erzeugt werden		
Häuser	Der Wärmebedarf wird durch Wärmedämmung halbiert		
Hauswärme	90 % Wärmepumpen und Solarwärme – auch für Fernwärme	70 % Wärmepumpen und Solarwärme, Rest E-Brennstoffe	40 % Wärmepumpen und Solarwärme, Rest E-Brennstoffe
Industrie	maximale Elektrifizierung der Wärmeerzeugung und der Prozesse	Elektrifizierung und Wasserstoff	Vorrang Wasserstoff, E-Methan, Biobrennstoffe
Speicher	größerer Stromspeicherbedarf	Speichermix Batterie, Wasser, Druckluft, Gas	größerer Gasspeicherbedarf
Netz	Hochspannungsgleichstromnetz für Europa	Stromnetzausbau und Gasnetzumbau	Vorrang Gasnetz
Energieimporte	ca. 20 % Importe	ca. 40 % Importe	ca. 60 % Importe

Zeitliche Entwicklung





„Die weltweiten Krisen.... offenbaren wie wir mit unserem Planeten umgehenWenn wir diese Krisen meistern wollen, müssen wir uns die Regeln bewusst machen, nachdem wir unser Wirtschaftssystem aufgebaut haben. Erst wenn wir sie erkennen, können wir sie auch verändern- und unsere Freiheit zurückgewinnen.“

Änderung des Lebensstils

Effizienz

Wärmedämmung

Wärmepumpen

Sehr hoher Wirkungsgrad bei E-Autos

Energiesparende Technik in Industrie u. Haushalt

Energiebedarf sinkt von 3640 auf 2200 TWh

Suffizienz

Rebound Effekt, Bsp. SUV

Flugverkehr wuchs um 64% von 2014 bis heute

Spareffekt 25-über 50% an Emission von Klimagasen

Wachsender Wohnflächenbedarf

Begrenzte Ressourcen der Erde(overshoot day 3.Mai)

Die Politik wacht auf

- Olaf Scholz, (ähnlich Markus Söder)

„Wenn wir 2050 CO₂ neutral wirtschaften wollen, dann setzt das die größte technologische Revolution, die größte Periode der Innovation in unserem Land voraus, die man sich seit langem hat vorstellen können.“

Ökologie schützt die deutsche Wirtschaft vor einer drohenden Krise angesichts der rasant gewachsenen internationalen Konkurrenz bei neuen Technologien.

„2050 CO₂ neutral zu wirtschaften bedeutet einen kompletten Bruch mit der Art und Weise wie wir unseren Wohlstand in der ganzen Zeit der Industrialisierung und des industriellen Fortschritts der letzten 200 Jahre erwirtschaftet haben.... Wenn wir das jetzt nicht machen dann werden andere das machen und wir werden deindustrialisiert“

Import von Erneuerbaren Energien

- Heute werden ca. 80% der benötigten Energien importiert- Kosten jährlich 100Mrd €
- Zukünftig 210 TWh Wasserstoff , 50TWh E- Methan, 160TWh E-Brennstoffe (Diesel, Kerosin, Methanol), Primär-Energieeinsatz hierfür ca. 820TWH (Wirkungsgrad ca. 50%)
- Lieferanten :
 - Russland in Form von Wind
 - Nahost und Nordafrika in Form von Sonne
 - Norwegen in Form von Wind und Wasserkraft
- Transportform: Pipeline, Schiff, Gleichstromkabel
- Absicherung: Langfristige Lieferverträge , Unterstützung der Investitionen
- Ziel: Bis 2035 Gasgemische, Kerosin, Schiffsdiesel nur aus E-Brennstoffen

Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft

- Reduktion von nicht erneuerbaren Rohstoffen um 80%
von 1080 auf 240 MT
- Mehr als 90% (heute 16%) der nicht nachwachsenden Rohstoffe sollen recycelt werden,
z. Bsp. quantitativ gäbe es ausreichend Li für alle Fahrzeugbatterien dieser Welt
- Forderungen an eine Kreislaufwirtschaft:

Konsequente Mülltrennung und verbesserte Sortierung der Entsorger u. a. durch
Kennzeichnung der Materialien

Ausfuhrverbote für Müll, insbesondere Elektroschrott und Plastik

Ein umfassendes Pfandsystem für Handys, Elektrogeräte usw.

Echtes Recycling kein Downcycling

Rücknahme und Recyclingverpflichtung für Hersteller

Herstellergarantie 10 Jahre incl. Ersatzteillieferung (Verbot von Obsoleszenz)

Planungsrecht

- Bauvorhaben (Infrastrukturmaßnahmen) im öffentlichen Rahmen, die dem Klimaschutz dienen:

z. Bsp. Bau von WKA
Stromleitungen
Bahnstrecken

sollen planungsrechtlich beschleunigt werden (bis auf 50% des sonst üblichen Zeitbedarfs),
unterschrieben von WWF, Greenpeace, Deutsche Umwelthilfe

- Im Bundesnaturschutzgesetz muss dem Klimaschutz Vorrang vor dem Artenschutz gegeben werden,
als Kompensation sollten Ausgleichsflächen bereitgestellt werden
- Planungen sollen verzahnt verlaufen und feste Zeiten vorgeschrieben werden

Finanzierung der Umstellung

- Energiewende lohnt sich

Fraunhofer Institut 2014- risikoarmes Investitionsvorhaben mit positiver Gewinnerwartung
starke dauerhafte Investitionstätigkeit in eine produktive Infrastruktur-
Arbeitsplätze, Wachstum ?

- 1500 Mrd €, Ausbau von WKAs, PV – Anlagen, Dämmung der Häuser
Jährlich ca. 40 Mrd €
- Break-Even Point nach 15 Jahren
- Forschungszentrum Jülich ungünstigere Prognose da Kohleausstieg erst ab 2038
- Irena: Gestrandete Investitionen, heute noch in Gas-Pipelines zu investieren..
- 43000 Mrd € Investitionen können verloren gehen wenn die fossile Blase platzt

Treibhausgaspreise

Deutschland

Was uns erwartet: 2021 25€/t CO₂, 30, 35, 45, 2025 55€/t CO₂

GAS bei 15000kWh/Jahr 0,46Cent / kWh 69€/ Jahr 1Cent / kWh 150€/ Jahr

ERDÖL 6,6Cent/l =0,66Cent/kWh 99€/ Jahr 14,5Cent/ 1,45Cent pro kWh 217€/Jahr

Schweden

114 €/t, Kompensation durch Senkung der Lohnsteuer

Schweiz

84 €, Kompensation 2/3 pro Kopf Rückgabe, 1/3 Klimaschutzprojekte

Frankreich

45€, nach Protest der Gelbwesten wurde der Anstieg auf 84€ 2022 gestoppt

Großbritannien

Einführung 2012, bis 2017 ist der Kohlestromanteil von 40% auf 7% gesunken, Reduktion der Treibhausgase um 36%

Die Höhe des Preises

- **Wie hoch muss der Preis sein,**
damit alle **Folgeschäden** in der Welt und in Zukunft abgedeckt sind ?

640€ pro Tonne ein Schätzwert, aber volkswirtschaftlich lässt sich zum Beispiel ein Anstieg des Meeresspiegels über 300 Jahre nicht kalkulieren

- **Wie hoch muss der Preis sein,**
damit Unternehmer und Verbraucher darauf reagieren und die **Klimaziele erreicht werden?**

Lenkungswirkung wird erreicht bei
laut *Umweltbundesamt* bei 12-18€ Erdgasverstromung ist günstiger als Kohle
30 € regenerative Energien sind günstiger als Erdgas

IEA (traditionell Energiewirtschaft nahe stehend) hält einen Preis von 130-160€ (EON von 80€)
für erforderlich

- **Regelmäßige Überprüfung**
des Preises durch eine **unabhängige Kommission**, da ansonsten ein politischer Spielball entsteht,
regelmäßige Steigerung um 10-20€ pro Jahr,
so entsteht Sicherheit für die Wirtschaft, d.h. ein fester Kalkulationsrahmen
- **Abschaffung** von umweltschädlichen **Subventionen** (Flugbenzin, Diesel, Schiffsdiesel)

Besonderheiten der **Sektoren** (Verkehr, Industrie, Hauswärme, Landwirtschaft)

- Verkehr ausschließlich CO₂ –Steuer

muss bis auf 200€/t ansteigen, damit bis 2035 LKW auf erneuerbare Energien umsteigen, insbesondere Transit Nord-Süd, Ost-West

- E-Pkw ab 2025 günstiger als Verbrenner?

- Wohnungswärme
Energetische Sanierung lohnt sich ab 100€/t

- Landwirtschaft
EU- Subventionen konterkarieren CO₂ Steuer, müsste mehrere 100€ für Lenkungswirkung betragen

Kompensation – sozialer Ausgleich

Für die Bürger

- Pro Kopf Prämie (Jährlich zu Beginn ca. 150€)
- Senkung der Stromsteuer (Elektrische Wärmepumpen)
- Sozialversicherungsbeiträge oder *Lohnsteuer* senken
- Mobilitätsgeld von 10Cent pro Entfernungskilometer statt Pendlerpauschale

Wirtschaft

- 2/3 Rückzahlung über Lohnsumme, 1/3 Förderung gezielter Energiesparinvestitionen bzw. Forschung
- Treibhausabgabe bei Import aus Länder ohne CO2 Steuer
- Preisgarantie für energieintensive Bereiche- weil 50% der Anlagen erneuert werden müssen.
Carbon Contract for Difference: Staat zahlt Zuschüsse für Investitionen, solange der CO2 Preis niedrig ist, wenn er ansteigt zahlt die Industrie zurück