

The background features abstract, overlapping green geometric shapes in various shades, primarily on the left and right sides, with a white central area. The shapes include triangles and polygons, creating a modern, layered effect.

Klimaneutrales Deutschland 2050

Prof. Dr. Erhard Treutner
(27. Mai 2021)

Wie Deutschland bis 2050 klimaneutral werden kann

Gliederung

- ▶ A. Einleitung

- ▶ B. Maßnahmen zur Transformation zentraler gesellschaftlicher Sektoren
 - ▶ 1. Energie
 - ▶ 2. Verkehr
 - ▶ 3. Industrie
 - ▶ 4. Gebäudesektor
 - ▶ 5. Landwirtschaft

- ▶ C. Können die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden?

A. Einleitung - KND 2050

▶ Klimaneutralität 2050

- weniger Emissionen von THG, als natürlich wieder gebunden werden (zB in Wäldern, Feuchtgebieten) - keine Verlagerung der Emissionen ins Ausland
- dazu müssen THG-Emissionen bis 2050 um 95% gesenkt werden (bis 2030 um 65%)
- Ziel: Erwärmung der Erde soll auf 1,5 Grad bzw. deutlich unter 2 Grad gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt wird
- zur Klimaneutralität 2050 verpflichteten sich u.a. auch EU, Japan, Kanada Südkorea, Russland, China (bis 2060) und inzwischen auch die USA
- Zeithorizont: allgemein 2050, Bundesregierung 2045, FFF 2035

▶ Drei Studien als Referenz

- Prognos, Öko-Institut und Wuppertal-Institut (2020)
- Wuppertal Institut (2020) für Fridays for Future (-2035)
- Boston Consulting Group und Prognos (2018) für den BDI

Aktueller Hintergrund: Urteil des Bundesverfassungsgerichts April 2021

- ▶ BVerfG:
- ▶ Verfassungsmäßige Rechte der jüngeren Generationen verletzt
- ▶ Gericht orientiert sich an der Wissenschaft (z.B. Weltklimarat)
- ▶ 2050 muss Klimaneutralität erreicht sein.
- ▶ Klimaschutzmaßnahmen der Bundesregierung müssen daher schärfer sein.
- ▶ Daher: Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes (Mai 2021) mit schärferen CO₂-Reduktionspflichten (Orientierung an der Wissenschaft).
- ▶ Auflösung zentraler bisheriger Blockaden

Bundes-Klimaschutzgesetz 2021 (Entwurf)

„Anlage 2 – Zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2020 bis 2030 (zu § 4)

Jahresemissionsmenge in Millionen Tonnen CO ₂ -Äquivalent	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Energiewirtschaft	280		257								108
Industrie	186	182	177	172	165	157	149	140	132	125	118
Gebäude	118	113	108	102	97	92	87	82	77	72	67
Verkehr	150	145	139	134	128	123	117	112	105	96	85
Landwirtschaft	70	68	67	66	65	63	62	61	59	57	56
Abfallwirtschaft und Sonstiges	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	4

10. Folgende Anlage 3 wird angefügt:

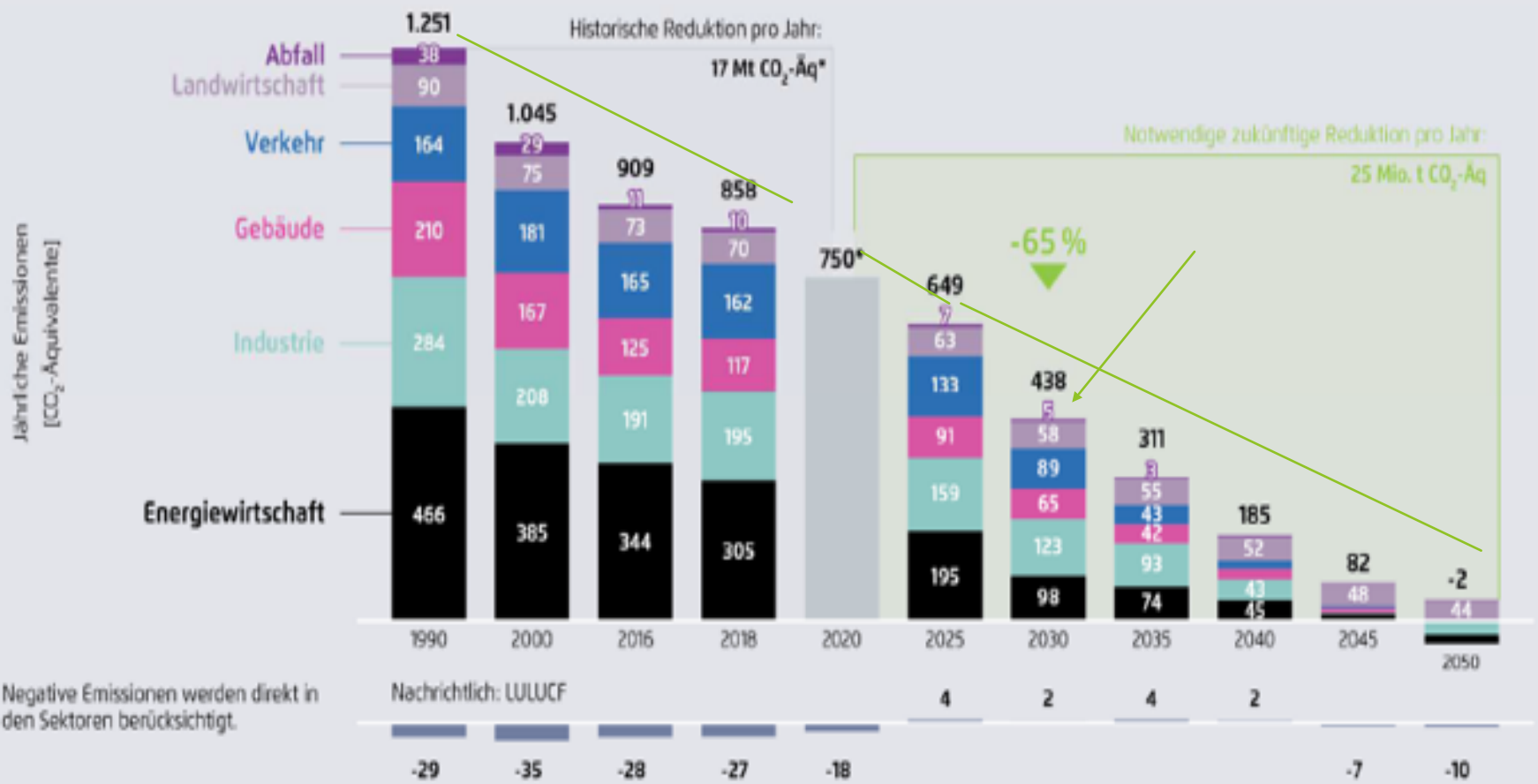
„Anlage 3 – Jährliche Minderungsziele für die Jahre 2031 bis 2040 (zu § 4)

	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Jährliche Minderungsziele gegenüber 1990	67%	70%	72%	74%	77%	79%	81%	83%	86%	88%

In drei Schritten zur Klimaneutralität: Minderung um 65% bis 2030, -95% bis 2050 und Kompensation der restlichen Emissionen



THG-Emissionen nach Sektoren



Was sagt die Wissenschaft dazu, was konkret für ein Klimaneutrales Deutschland 2050 getan werden muss?

Ergebnisse der Studien :

- ▶ Umfassende Elektrifizierung der Gesellschaft und konsequenter Einsatz erneuerbarer Energien in 1. Energieversorgung, 2. Industrie, 3. Verkehr, 4. Gebäudesektor und 5. Umstellung der Landwirtschaft
- ▶ Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Energiebedarfs
- ▶ Wasserstoff als Energieträger und Rohstoff (grüner Wasserstoff)
- ▶ Bis 2050 Einsparung von 95% THG (im Vergleich mit 1990)
- ▶ Rest THG-Emissionen (5%) aus Tierhaltung und Zementindustrie werden u.a. durch CCS-Technologien aufgefangen und gelagert.
- ▶ Grundsätzliche Weichenstellung in der nächsten Legislaturperiode: große Beschleunigung von Energie-, Verkehrs-, Wärme- und Landwende
- ▶ Umfassendes Investitionsprogramm der Industrie

B. Maßnahmen zur Transformation zentraler gesellschaftlicher Sektoren

1. Energiesektor

- ▶ Dekarbonisierung der Stromerzeugung/Ausstieg aus Kohle bis 2030 sowie CO₂-Bepreisung
- ▶ Erneuerbare Energien zentral: (Wind-, Solar- und Wasserenergie sowie aus Biomasse, Photovoltaik am wichtigsten)
- ▶ Bis 2050 steigt Strombedarf auf ca. 1000 TWh (um ca. 50%): EE:
- ▶ Versorgungssicherheit: 7% aus Gaskraftwerken (grüner H₂), 5% importierte EE/H₂
- ▶ Dezentrale Energiespeicher
- ▶ Z Zt werden ca 70% des Primärenergieverbrauchs und 40% des Stroms importiert

Windräder

Bis 2050 werden ca 35 000 Windräder onshore zusätzlich benötigt:

= 1250/Jahr

mehr als 30 000 existieren bereits - Repowering möglich

Koalitionsvereinbarung Rheinland-Pfalz : 125 Windräder Zubau/Jahr

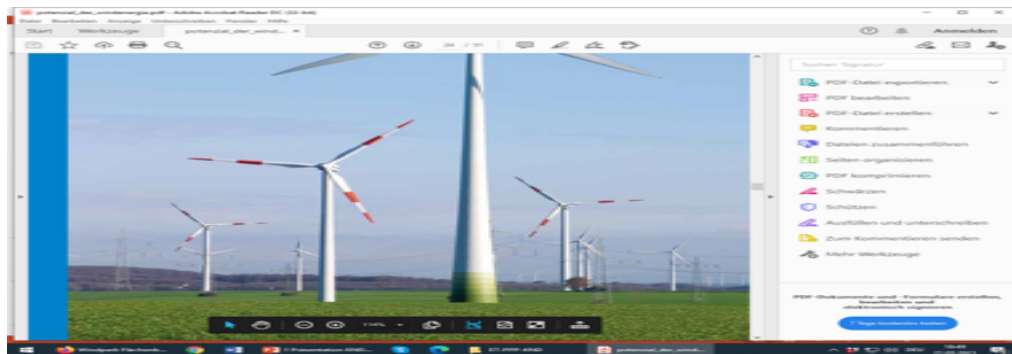
43% der zZt für Windräder ausgewiesenen Flächen (gesamt 3100 km²)

noch nicht bebaut (= 1325 km²);

zusätzliche Fläche für Zubau wohl erforderlich.

Bis 2050 werden ca 15 000 Windräder offshore zusätzlich benötigte :

= 500/Jahr



Photovoltaik: $\frac{2}{3}$ auf Dachflächen,
 $\frac{1}{3}$ auf Freiflächen

2. Verkehrssektor

- ▶ Elektrifizierung und Verlagerung (auf Bahn, ÖPNV, Fahrrad etc.), Reduzierung des Flugverkehrs
- ▶ Bis 2030 14 Mio. Elektrofahrzeuge (incl. Hybridfahrzeuge)
- ▶ Verbot von Autos mit „Verbrennern“ (zB Norwegen ab 2025, Belgien ab 2026, NL, S, DK ab 2030, GB, Kalif. 2035)
- ▶ Verteuerung des PKW-Verkehrs durch steigenden CO₂-Preis
- ▶ Neuverteilung des Stadtraumes auf Pkw, Radfahrer, Fußgänger etc.
- ▶ Massive Ausweitung des elektrifizierten ÖPNV incl. Bahn (35% der gesamt-Mobilität, 45% in der Stadt)
- ▶ Massive Förderung von Fuß- und Fahrradverkehr
- ▶ PKW 2050: minus 50% ggü. 2020 (Anteil 35% gesamt, 20% in der Stadt)
- ▶ Auch LKW- und Busverkehr „elektrisch“ (Batterie oder Oberleitung)
- ▶ Schiffs- und Flugverkehr mit grünem Wasserstoff (bzw. synthetischen Kraftstoffen)
- ▶ Ebenso Teile von LKW- und Busverkehr



3. Industrie

- ▶ Hintergrund: Bis 2030 in Deutschland ca. 50% der Industrieanlagen zu ersetzen
- ▶ Bis 2050 Reduktion der Emissionen um 95%
- ▶ Umstellung auf erneuerbare Energien
- ▶ Stahlindustrie: Zunehmende Wasserstoffwirtschaft
- ▶ chemische Industrie: Elektrifizierung der Herstellungsverfahren (EE) , Ersatz fossiler Grundstoffe durch erneuerbare Rohstoffe (biogene Materialien), Kreislaufwirtschaft, Nutzung von Wasserstoff
- ▶ Förderung der Umstellung auch durch EU-Green-Deal und Corona-Konjunkturprogramme der EU und Deutschlands

4. Gebäudesektor

- ▶ Deutschland: ca. 19 Mio. Gebäude
- ▶ Gebäude smart und effizient modernisieren
- ▶ Abschied von fossilen Brennstoffen - Elektrifizierung der Wärmeversorgung
 - ▶ - durch Solaroffensive
 - ▶ - Wärmepumpen
 - ▶ sollen 2050 für 60% der Wärme sorgen
 - ▶ bis 2030: bereits Einsatz von 6 Mio. Wärmepumpen
 - ▶ - Biomasse
- ▶ Energetische Sanierung: Rate von 1,6%/Jahr (WI 4% bis 2035)
- ▶ Neue Baumaterialien/weniger Abriss

Wärmepumpen

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes are primarily located on the right side of the slide, creating a modern, layered effect. The rest of the slide is a plain white background.

5. Landwirtschaft

- ▶ Reduzierung der Methan-Emissionen
- ▶ Reduzierung des Viehbestandes = Verringerung von Gülle
- ▶ Mehr Vergärung von Gülle in Biogasanlagen (zu 50%)
- ▶ Mehr Kulturarten mit geringerem Bedarf an Stickstoffdünger
- ▶ weniger Stickstoffdünger = weniger Lachgasemissionen (Lachgas ist sehr wirksames THG),
- ▶ systematischer Anbau von Zwischenfrüchten
- ▶ Förderung des Ökolandbaus
- ▶ Mehr Brachen und Wiedervernässung (CO₂-Senken)

C. Können die Maßnahmen aus den Untersuchungen zu „KND 2050“ realisiert werden?

1. Klimaneutral in nur 30 Jahren?

- ▶ 3 Studien : Klimaneutrales Deutschland 2050 ist technisch und ökonomisch machbar
 - Boston Consulting/Prognos für BDI: KND 2050 machbar, aber nur „an der Grenze absehbarer technischer Machbarkeit“ (Studie wurde umfassend abgestimmt mit 70 Mitgliedsverbänden des BDI, Unternehmen und 200 Industrieexperten in ca. 40 workshops).
 - Grundlegender Umbau von Energiewirtschaft, Verkehr, Industrie, Gebäudesektor und Landwirtschaft nötig
 - Seit 1990 sind 40% der bis 2050 notwendigen Reduktionen von THG-Emissionen erfolgt.

2. Wachstum?

- ▶ Investitionsbedarf führt zu Wirtschaftswachstum
- ▶ Massive CO₂-Reduktion möglich auch bei leichtem Wirtschaftswachstum von 1,3%/Jahr
- ▶ Aber andere Art von Wachstum:
 - ▶ - klimaneutrale Produktion sowie nachhaltigerer Konsum (Abschied von prestigeträchtigen Mustern des Konsums)
- ▶ Abschied von volkswirtschaftlicher Orientierung allein am BIP (sondern z.B. am ökosozialen Gesamtprodukt)
- ▶ Stärkere Orientierung an neuen Form von Wohlstand, Wohlbefinden und gelingendem Leben

3. Wettbewerb als Hindernis?

- ▶ Zukünftig ist es ein Wettbewerbsvorteil, wenn ein Unternehmen „klimaneutral“ agiert und weniger THG (Einsparungen, Steuervorteile, Imagegewinne, Vorteile bei öff. Ausschreibungen etc.)
- ▶ Entsprechender Wettlauf zwischen Unternehmen und Ländern zu erwarten: Wer stellt für die klimaneutrale Weltwirtschaft zentrale Anlagen und Produkte her?
- ▶ Systemkonkurrenz USA - China - EU wird davon bestimmt sein.

4. Kosten?

- ▶ Boston Consulting/Prognos (für BDI): jährlich ca. 70 Mrd. Euro volkswirtschaftliche Mehrkosten
- ▶ - abzüglich 15-30 Mrd. Euro für Energieeinsparungen
- ▶ = ca. 40-55 Mrd. Euro
- ▶ WI (für FFF): 70 Mrd. Euro/Jahr für Erreichung THG-Neutralität im Energiesystem (2035)
- ▶ Fraunhofer Institut: 110 Mrd./Jahr
- ▶ Bis 2030 müssen sowieso ca. 50% der industriellen Anlagen ersetzt werden
- ▶ Verzögerung der Transformation erhöht die Kosten
- ▶ EU-Förderung der Umstellung durch EU-Green-Deal
- ▶ Mittel aus Corona-Aufbaufonds der EU sowie des deutschen Corona-Konjunkturprogramms unterstützen die Transformation

5. Widerstand zu erwarten?

- ▶ Widerstand aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zu erwarten
 - kurzfristige Profitinteressen der Wirtschaft
 - Widerstand auf politischen und administrativen Ebenen
 - Einstellungen (Wertmaßstäbe) und Verhalten von Verbrauchern z.T. wenig nachhaltig
 - soziale Belange sind zu berücksichtigen
- ▶ Realisierung der Vorstellungen zur Klimaneutralität 2050 wird kein „Selbstläufer“

6. Bedingungen für die Umsetzung der Vorschläge zur KND 2050 (und des Bundes-Klimaschutzgesetzes)

- ▶ Klimaschutz steht jetzt unter „Schutz der Verfassung“
- ▶ Entscheidung des BVerfG aus 4/21 ist Leitlinie für die Politik (in Bund, Ländern, Kommunen)
- ▶ Politik muss Entscheidung des BVerfG und das Bundes-Klimaschutzgesetz 2021 umsetzen
- ▶ NRW: Verschärfung des Klimaschutzgesetz NRW zu erwarten
- ▶ - Ziel bisher: THG-Reduktion bis 2030 um 55%;
- ▶ - BUND: das ist verfassungswidrig
- ▶ Jährliches Monitoring: Wir werden viele entsprechende „Rückmeldungen“ an die Politik erleben

Bedingungen für die Umsetzung

- ▶ Entscheidung des BVerfG wird in die Gesellschaft ausstrahlen
- ▶ Veränderung des Handelns von Politik, Wirtschaft und Bürgern
- ▶ mehr Klimaklagen
- ▶ Erfolgsaussichten für Klima-Klagen entscheidend verbessert
- ▶ Unterstützung durch NGOs dabei wichtig
- ▶ Musterverfahren und allmähliche „Internalisierung“ der verpflichtenden Bedeutung des Klimaschutzurteils des BVerfG bei relevanten Akteuren
- ▶ Politik muss auf die **Wissenschaft** „hören“
- ▶ beide müssen zusammen agieren, Widerstand aufgreifen, Maßnahmen erklären
- ▶ Massenmedien haben zentrale Funktion (z.B. „Klima vor acht“)
- ▶ Foren und Netzwerke bilden
- ▶ - breite Beteiligung ermöglichen, Wandel einüben

6. Zusätzliche Aspekte

- internationaler Kontext wichtig
- nicht nur technische Innovationen, sondern auch Einsparungen und Verhaltensänderungen (u.a. mancher Verzicht) nötig

Fazit

- ▶ KND 2050 sehr anspruchsvoll, aber machbar
- ▶ umfassende Elektrifizierung (EE und H2)
- ▶ Drastische Beschleunigung von Energie-, Verkehrs-, Wärme- und Landwende
- ▶ Industrie auf Basis erneuerbarer Energien/Wasserstoff zu betreiben
- ▶ Großes Investitionsprogramm
- ▶ Widerstand zu erwarten
- ▶ Politik ist durch BVerfG und Bundes-Klimaschutzgesetz verpflichtet, nötige Maßnahmen umzusetzen - auch auf Ebene der Länder und Kommunen
- ▶ Klimaklagen in Zukunft leichter
- ▶ Engagement und Einbeziehung aller Akteure nötig

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit