

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

mit Kommentar „nicht mehr mit angezogener Handbremse“

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)

Hintergrund

In politischen Diskussionen wird oft an der Machbarkeit der Klimaziele gezweifelt. Diese Studie des Wuppertaler Instituts **bestätigt** die **Machbarkeit** Klimaneutralität bis zum Jahre 2035 = **NETTONULL 2035**. Die Studie wurde von **Fridays for Future** beauftragt.

Fazit

„...Erreichen von CO₂-Neutralität bis zum Jahr 2035 aus technischer und ökonomischer Sicht zwar extrem anspruchsvoll...aber möglich“

„Notwendig ist hohe Bereitschaft der Unternehmen...sowie breite Zustimmung und Teilhabe der Gesellschaft, eine sozial gerechte Ausgestaltung.“

TOP 4 Ziele

- Schlüsselrolle** ist verstärkter Ausbau der **Erneuerbaren Energien** zur Stromerzeugung
- Umbau der **Grundstoffindustrie** (Transformation)
- Elektrifizierung** des Verkehrs und Gebäudesektors
- beschleunigte **Gebäudesanierung**

Kosten

Kosten lassen sich nicht hinreichend sicher abschätzen.

-wichtig zwischen Mehrkosten auf Produktionsseite und Endproduktseite zu unterscheiden, die nur marginal steigen

-Vorteile nicht gegengerechnet: Klimafolgekosten, geringere Gesundheitskosten durch Luftverschmutzung, Innovationsdynamik

TOP 7 Massnahmen

-„eine **Schlüsselrolle**...spielt die starke Beschleunigung des **Ausbaus Erneuerbarer Energien**“

-**Wasserstoffwirtschaft** (Industrie)

-**Kreislaufwirtschaft** bietet hohe Einsparpotentiale (= 2/3 weniger Wasserstoff notwendig)

-**Effizienz im Gebäudesektor** spielt eine herausragende Rolle, sehr viel höhere Sanierungsraten nötig

-**Verhaltensänderungen Verkehr**: Verringerung Verkehrsleistung, Home-office, Verdopplung Öffentlicher Verkehr, Halbierung der PKWs, davon 1/3 Ridepooling.

-**Verzicht Luftverkehr**: keine innerdeutschen Flüge mehr, Reduktion innereuropäisch (Verlagerung auf Schiene)

-**Industrie** ausschliesslich **Reinvestitionen CO₂-neutrale** Neuanlagen, erhöhte Innovationsdynamik, Demonstrationsanlagen und sofortiger Konsequenter Einsatz

Details

Die Wuppertaler Studie untersucht und vergleicht andere **bestehende Studien** (BDI Klimapfade, Dena, UBA, ISE), inklusive etlicher eigener Detailstudien. Zusammenfassung der Details:

P29 (= Page 29) Negative Emissionen Effekt unsicher, nicht weiter betrachtet

P33

Mehrkosten bis 2050 anstatt ohne Ambition: 50-70Mrd Euro (BDI, UBA, Studien)

Bis 2035 vermutlich 100Mrd, = 3% BIP=6% der privaten Konsumausgaben

P10 / P24

Budgetansatz für das Ziel **1,5 Grad**

-Welt: 580 Gt CO₂ (IPCC 2018)

-Deutschland: 4,2 Gt Deu (SRU 2020) (1 Gt = 1 Mrd Tonnen)

-2026 aufgebraucht bei Status quo

-2032 aufgebraucht bei linearer CO₂ Einsparung (2038 aufgebraucht für 1,75 Grad Ziel)

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)

= **NETTONULL 2035** nur noch erreichbar durch **überlineare CO2-Einsparungen** = in 6-7 Jahren halbieren
 = 60-70 Mill t CO2 weniger p.a. (Status quo: letzte 10 Jahre 8 Mill t minus p.a.)

P11

- aus technischer und ökonomischer Sicht extrem anspruchsvoll
- ausserordentlicher politische Gestaltungswille
- konsequente **Fokussierung** auf die Umsetzung
- betrachtet wird Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Gebäudewärme.
- Lawi nicht betrachtet

P12

- Herausforderung Just Transition, Vorschlag: CO2 Bepreisung senkt Stromsteuer, günstigen ÖPNV (Pro-Kopf-Gutschrift wie in einigen Ländern, bleibt zu diskutieren)

P13

- Erneuerbare Energien** sind Grundpfeiler der Energiewende
- sehr schnellen Umbau der Stromerzeugung auf 100% EE
- jährlicher Ausbau 25-30GW** sinnvoll (Abb 1.2)
- jährlicher Ausbau 15GW nur bei sehr großem Import klimaneutraler Energieträger (aufgrund des hohen Zeitbedarfs keineswegs sicher = **zeitlich nicht machbar**, Herkunftsländer brauchen selber EEs)
- in der Vergangenheit bereits Zubauraten von 8GW PV (2012), 5GW Onshore Wind (2017) und 2GW Offshore (2015) erreicht. „Sollte es gelingen, jede dieser Zubauraten wieder zu realisieren und Jahr für Jahr aufrecht zu erhalten, würde dies fast dem mindestens notwendigen Zubau für 100% EEs entsprechen“ (15GW), allerdings nur bei massiven Importen.

P14

- mit **suffizientem Lebensstil** 27GW statt 39GW (12GW) = **30% weniger** Ausbau der EEs notwendig
- „es darf keine Zeit verloren werden, internationale Energie-Partnerschaften auszubauen, während „maximal möglichen inländischen Ausbau der EE anzustreben“
- Ziele Bundesregierung 9-10GW unzureichend, realer Zubau 2018/19 nur 6GW

P15

Wind

- stärkere Beteiligung Anwohner*innen, Kommunen
- beschleunigte Abstimmung zwischen Vogel- und Landschaftsschutz und Klimaschutz

PV

- Nutzungspflicht bei Neubau, Dachsanierungen, Eigentümerwechsel, Vererben

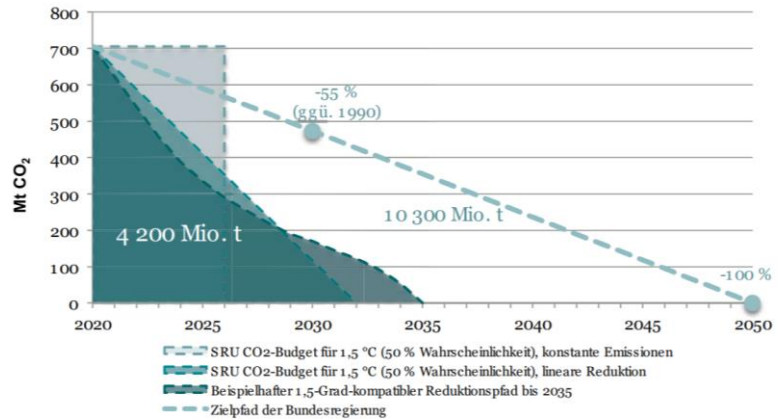


Abbildung 1-1 Beispielhafter Emissionspfad zur Einhaltung des deutschen 1,5-°C-Budgets, inkl. aktueller Ziele der Bundesregierung¹.

Quelle: Basierend auf SRU (2020).

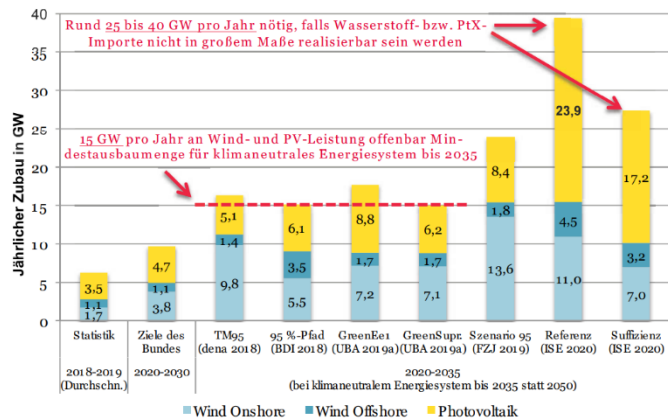


Abbildung 5-3 Jährlicher Brutto-Zubau von Windenergie- und PV-Anlagen in Deutschland in den Jahren 2018/2019 sowie benötigter Zubau nach Zielen der Bundesregierung sowie (beschleunigten) Szenarien (in GW)²⁵

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



Stromnetz

- Um- und Ausbau stark beschleunigen
- Flexibilität der Stromnachfragen erhöhen (u.a. über Sektorenkopplung)
- Kurz- und Langfristspeicher

Wasserstoff

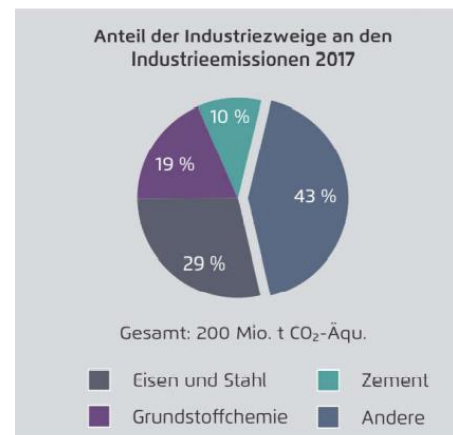
- 400-900 TWh Bedarf p.a.
 - =25-55% des künftigen Energiebedarfs
 - =8-18x heutiger Bedarf
 - inländische Elektrolyseure
 - „**Import nur aus Ländern sinnvoll, die bereits eine vollständige Bedarfsdeckung mit EE erreicht haben**“
- P16

- Vorschlag bis 2035 150-200 TWh H₂ = 40-90GW Elektrolyseure (H₂ Strategie Bundesregierung 10GW bis 2035 = zu wenig)
- wegen der hohen Kosten schnell internationale Märkte aufbauen
- Vorschlag Quote Beimischung zu Brennstoffen

INDUSTRIE

4 Leitlinien

- 1) Ersatz fossiler Energieträger und Grundstoffe
 - Industriekraftwerke durch EEs
 - Elektrifizierung von Heizsystemen für Dampf und Wärme
 - Ersatz fossiler Grundstoffe durch Kreislauf, biogene Materialien
 - 2) Industrieanlagen ab heute THG Neutral
 - 3) Circular Economy Kreislaufwirtschaft (reduce, reuse, recycle)
 - 4) Einführung klimaschonender Technologien (v.a. Wasserstoff)
- Ambitionierter CO₂ Mindestpreis ist ein wichtiges Instrument, aber allein nicht ausreichend
- Entwicklung Infrastruktur (H₂)
 - Demonstrationsanlagen
 - technologische Exportchancen auf den wachsenden Klimaschutzmärkten
 - Sicherstellung internat. Wettbewerbsfähigkeit
 - Vermeidung Verlagerung ins Ausland („carbon leakage“)
 - Aufbau grüner Märkte z.B. über Quoten (grüner Stahl)



MOBILITÄT

- Emissionen in den letzten 30 Jahren stagnieren auf hohem Niveau
- Weniger Verkehr, mit Fuss-Rad-ÖPNV
- „**Fahrzeugflotte möglichst schnell vollständig elektrifiziert werden**“
- soweit möglich auch Güterverkehr
- verbleibende Güterverkehr und Luftfahrt-synthetische Kraftstoffe
- Oberleitungsstruktur entlang Autobahnen für LKW

 - 1) Personenverkehr **reduzieren**
 - 2) Motorisierter Individualverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel **verlagern**
 - Massiver Ausbau ÖPNV, Fuß- und Radwege, Sharing Angebote, das Mitfahren in geteilten Fahrzeugen fördern
 - öffentlicher Verkehr verdoppeln auf 24 Mrd Euro p.a. (Investitionen und Betrieb)
 - Schienennetz verdoppeln auf 12 Mrd p.a. (Investitionen)
 - 3) Güterverkehr **reduzieren**
 - regionales Wirtschaften + Vermeidung von Leerfahrten = 5-10%

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



4) LKW auf Schiene **verlagern**

30% möglich

5) **Schnelle Elektrifizierung** der Fahrzeugflotte

-550km Oberleitungen auf Autobahnen p.a. / 8.000km bis 2035

6) Umstellung verbleibender auf synth. Kraftstoffe

Aktuell 700TWh Mineralöl

7) Effizient Fahrzeuge

-PKW 30%, LKW 25%

8) Schiffs- und Flugzeugverkehr

Abkehr von autogerechter Stadt

P19

WÄRMEWENDE

-550 TWh aktuell Mineralöl und Erdgasbedarf Wohn und Nichtwohngebäude

-Sanierungsrate 1% zu niedrig

-bundesweites flächendeckende Sanierungssteuerung, konsequentes Monitoring

-Suffizienz Wohnungstausch Generationen

1) 4% **Sanierungsrate** auf **Passivhausstandard** (15 kWh/m², mindestens KfW55)

Ziel Bundesregierung 2%

2) **Heizungen (...)** durch **Wärmepumpen**, Solarkollektoren, grüne Nah/Fernwärme

3) Restliche: **synthetische Kraftstoffe**

P38

KOSTEN

Schätzung der Kosten

50-70Mrd pa bis 2050

Frauenhofer ISE 2020: 110Mrd bis 2035 (statt 70Mrd 2050), geht von wenig Import aus

P40

ENERGIEWIRTSCHAFT

-246Mt CO₂, 30% (2019)

-Braun- und Steinkohle 73%

-Abnahme der Emissionen 42% 1990-2019, EE Ausbau 250TWh 2019

P43

-1000-1400 TWh „ein solch hoher Ausbau, sofern insbesondere der gesellschaftlichen Akzeptanz umsetzbar“

„relativ große natürliche Potentiale in Deu un ihrer mittlerweile geringen Gestehungskosten“(Wind, Solar)

P48

-es muss nur ca. 22 Mrd in Wind, Sonne investiert werden, wir wir 2010 schon hatten (für 15GW)

P54

-**Beschleunigung** des Onshore-Ausbaus könnte auch durch einen teilweisen **Verzicht auf Auktionen** erreicht werden. De Minimis 18MW EU Regelung anwenden.

P57

INDUSTRIE

-188 Mt CO₂, 23%, davon 2/3 energiebedingt, rest Prozessbedingt

-3 Branchen vor allem: Stahl 29%, Grundstoffchemie 19%, Zement 10%

-Seit 1990: -34%

P59

Dena: Synthetische Gase

BDI: Biomasse



UBA: keine Biomasse wegen ressourcenschonend

-Primärmaterialien -50% durch Kreislaufwirtschaft (P60)

-Reinvestitionen bis 2030: 50% Hochöfen, 50-70% Steam Cracker, 30% Zementöfen (P61)

P63

STAHL 57MtCO₂, 6.4% (2017)

-Primärstahl 50Mt 29Mt Stahl, 1.7t CO₂ pro t Stahl, Sekundärstahl 29% 12Mt mit 0.13 t CO₂ pro t Rohstahl

-Künftig Direct Reduced Iron (DRI) mit H₂ + Lichtbogenofen

=75TWh H₂ = 100TWh EE + Lichtbogenöfen 27TWh EE

(-30% bei Kreislaufwirtschaft)

-CAPEX 20 Mrd für neue DRI Anlagen

P64

CHEMIE

-60% Reinvestitionsbedarf Steam Cracker

-37MtCO₂ (4,1%)

Wesentliche neue Technologien, die notwendig sind:

-**Wärme- und Dampfbedarf** 2/3 Elektrodenkesseln und 1/3 Wärmepumpen, dann zusätzlicher Strombedarf 55TWh

-**H₂** aus EEs

-**Methanolsynthese** aus H₂ (grosstechnisch aus CO 2025 und CO₂ ab 2030 verfügbar)

-**MTO/MTA** (Methanol to Olefin/Aromates) ab 2025 grosstechnisch verfügbar

-**Kunststoffproduktion** über MTO/MTA Route würde 300 TWh Strom für grünen H₂ benötigen

-**chemisches Recycling** Pyrolyse und Gasifizierung 93% weniger CO₂ (gegenüber Verbrennung Kunststoff)

= Grundstoff-Chemie = 300 TWh H₂ (entspricht 400 TWh Strom) + 100TWh Strom

-starke **Kreislaufwirtschaft** und biogene Kunststoffrouten **2/3 weniger H₂**

ZEMENT

-20Mt CO₂ (2017), 2/3 prozessbedingt, 1/3 energie

-10Mt Zementklinker

-30% Reinvestitionsbedarf bis 2030

Zement 3 Punkte:

-**Vermeidung** von Zement durch alternative Bindemittel, 50%

-**Alternative Produkte** (Holzbau, Dämmstoffe, Lehm, Carbonbeton, Bauen ohne Keller)

-**Elektrifizierung** der Öfen mit CCS/CCU

P68

NOTWENDIG INDUSTRIE

-Elektrifizierung v.a. Wärme- und Dampfbereich

-Wasserstoff / Pipelinennetz

-effekt der Kreislaufwirtschaft, v.a. Energieeinsparungen 50% (muss noch besser untersucht werden)

-Effizienzmassnahmen

P69

Industrie gesamt 600-750 TWh Bedarf

(davon 50% H₂ 300-400TWh)

-50TWh Zement

-100TWh Stahl

-200-500TWh Chemie

P70

-Kosten der Industrietransformation: Investitionen und Energiekosten

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfo (Demokratie Informations System)



-Investitionen verdoppeln

-Energiekosten steigen erheblich v.a. wegen H₂

„... (die) Kosten für Gesellschaft und Verbraucher sind...relativ moderat“

(Beispiel: Kosten für grünen Stahl steigen um 50-60%, damit wird ein Mittelklassewagen jedoch nur unter 1% teurer“)

P71

-nur direkte Emissionen berücksichtigt, keine (geringen) vorgelagerten

-Annahme **Strompreis** wie heute üblich 50-60,-/MWh (Ref 57,58)

Bei Strompreis von **50,-/MWh** sind die Mehrkosten aller Industrieprozesse bei **70-160,- / tCO₂** / bei 60,-/MWh 130-400,-/tCO₂ / Umlagen und Netzentgelte im Preis enthalten

Industrie fordert häufig 40,-/MWh Strom, damit wären 50-100,-(?)tCO₂ ausreichend

„ein CO₂-Preis von 180,- wie von FFF gefordert, würdesämtlichen klimaneutralen Prozessen einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen“

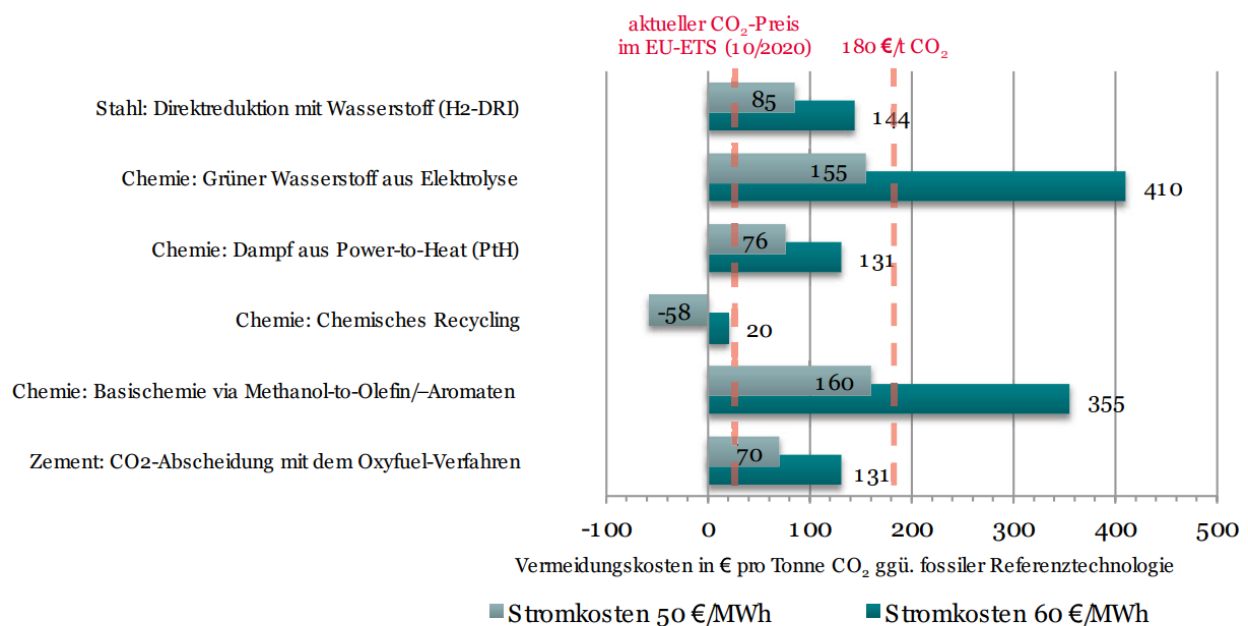


Abbildung 6-3 CO₂-Vermeidungskosten wesentlicher Technologien für eine klimaneutrale Grundstoffindustrie

Quelle: Basierend auf Agora Energiewende & Wuppertal Institut (2019b).

P72

Instrumente:

-ambitionierte **CO₂ Bepreisung**, langfristig absehbar, mit carbon leakage Schutz

-**externe Kosten internalisieren** (CO₂ Bepreisung oder Klima-Umlage auf Endprodukte)

-**Finanzielle Unterstützung** CFD

-Sicherung von **Absatzmärkten Quoten**

-**Proaktiver Strukturwandel** z.B. Qualifizierungen

P74/75

VERKEHR

-20% THG, stagniert seit 1990

-30% mehr Fahrleistung von 1990-2018 (570-750 Mrdkm /PKW,LKW)

-PKW Individualverkehr 75%

- ÖPNV 20% (2017 Personenkm)
- 70% LKW Transport
- 40% mehr Personen Luftfahrt letzte 10 Jahre
(Steuerbefreiung Flugbenzin, Liberalisierung Luftfahrtmärkte (low cost), staatliche Subventionierung Regionalflughäfen)

-Bahn 5x energieeffizienter als PKW/LKW

- spezifische Kosten eher hoch (für Energie-/THG-Einsparungen)

-,**Marktinstrumente nur bedingt wirksam...geringe Preissensitivität**“ P78

P74

Massnahmen

REDUZIEREN (Stadtplanung, virtuelle Mobilität (home-office),

Verteuerung Flugverkehr = -20%

-Güterverkehr: regionale Wirtschaft,

Verteuerung LKW = -5-10%

-**Verkehr verlagern** (Rad, Fuss, ÖPNV) 50% mehr bis 2035, PKW 50% weniger (davon 1/3 Ridepooling), LKW auf Schiene -30%

-**Effizienz verbessern**, PKW-Gewicht, keine Übermotorisierung PKWs = -30% / LKWs = -25%

-Elektrifizierung / 10 Jahre Nutzung, also ab 2025 keine Verbrenner mehr / PKW E-Mobil, LKW H2, Sattelschlepper Oberleitungen, Luft- und Schiffsverkehr synthetische Kraftstoffe

VERMEIDUNG

- Digitalisierung, Vernetzung hohes Potential
- 30% im Homeoffice jeden 2. Tag = -5% Verkehr

P79

VERLAGERUNG

-,**Notwendig für eine starke Verlagerung ist ein massiver Ausbau des ÖPNV**“

-**Beschleunigung** der Planung

-**Engpassbeseitigung**

-**Ridesharing, Ridepooling** 1/3 bis 2050, tarifliche Vernetzung mit ÖPNV (da ähnliche Auslastung)

P80

-**PKW unattraktiv**: von 500 PKW pro 1000 EW auf 1/3 runter, also 150 incl. Rideshare, Carshare, Taxi (UBA)

-**Flug**: keine innerdeutschen Flüge mehr, international durch Schiene ersetzt -25% (UBA)

P81

EFFIZIENZ

-25-40% für Verbrenner PKW möglich

-Leitbauweise, kleiner, @Tempolimits

-aktuell kein Anreiz für Leichtbauweise, in Frankreich ab 185g CO2 Zulassungsmalus von 20.000,- /alternativ: KfZ-Steuer spreizen

P81

Insgesamt muss sich der Verkehrsaufwand des Umweltverbunds aus Fuß- und Radverkehr und öffentlichem Verkehr bis 2035 etwa verdoppeln, während die des Pkw-Verkehrs sich etwa halbiert. Innerhalb des Pkw-Verkehrs wird dabei wiederum rund ein Drittel des Verkehrsaufwands durch Ridepooling erbracht.

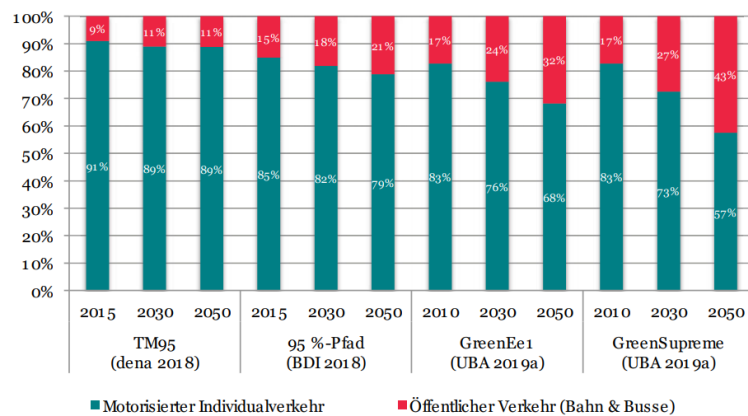


Abbildung 7-5 Szenarienvergleich der Modal Shift-Entwicklung zwischen MIV und ÖV im Personenverkehr

Quellen: Basierend auf den zitierten Szenariostudien.

„**sinnvoll ist...ein starker Fokus auf batterieelektrische Fahrzeuge...mit Abstand am energieeffizientesten...3-4x** besser als Brennstoffzelle, **6x** besser als synthetische Kraftstoffe“

-bis 2035 47Mio PKW ersetzen durch 28 Millionen E-Autos, also **2 Millionen p.a.** (Vergleich: 3,6 Millionen Neuzulassungen 2018)

„**nur erreichbar....wenn zusätzliche Fertigungskapazitäten aufgebaut werden“** und Ladeinfrastruktur
GÜTERVERKEHR

-Güterverkehr wird weiter wachsen 10-40% bis 2050

-Verlagerung / monetär sensibel (Senkung Trassenpreise / Erhöhung LKW Maut)

-Schweiz: Verlagerung Güterverkehr seit 1994 in der Verfassung verankert, 2/3 der LKW Maut finanziert
Schiene, Verlagerung 40%

-BDI 8000km Oberleitungen, also 550km p.a.

MASSNAHMEN

VERKEHRSPLANUNG

-Anreize für dichtere Siedlungsstrukturen/**Umwidmung Stadträume** für Fussgänger und Schiene

-36 Mrd ,- für **ÖPNV zur Verdopplung** der Kapazitäten

(Schieneinfrastruktur Bund aktuell 6Mrd – verdoppeln auf 12 Mrd / ÖPNV Investitionen und Betrieb aktuell 12 Mrd – verdoppeln auf 24 Mrd , -)

-**Bundesverkehrswegeplan: Moratorium** für Strassenbau, Umschichtung der Mittel

-**City-Logistik** mit Micro-Hubs für Kurier/Packetdienste

=Umsetzungszeit 10 Jahre, daher sofort Weichen stellen

ORDNUNGSRECHT

-**Tempolimits**

-**Zufahrtsbeschränkungen** (Innenstädte nur für Nullemissions-Fahrzeuge)

=Umsetzung sofort

ORGANISATION: Verknüpfung Verkehrsmittel

-**Car/Bikesharing, Ridepooling** mit **ÖV vernetzen** / Reform des **Personenbeförderungsgesetzes**

-**Verbundübergreifende Tickets**

-**anbieterübergreifende Buchungssapps**

-**kombinierter Güterverkehr** (automatisierte Verladung, digitale Steuerung)

-**Mobilität neu organisieren:** Mobilitätsroutinen über **Alltagsmanagement** verbessern

=Umsetzung 5 Jahre

PREISANREIZE

-**Parkraumgebühren** erhöhen, **Kfz-Steuer**, Reduzierung Trassenpreise

-**Abbau** aller nicht nachhaltigen **Subventionen** (steuerbefreiung Kraftstoffe, Infrastruktur (Strassen, Flughäfen), Fahrzeuge (Dienstwagen), Pendlerpauschale)

=Umsetzung sofort

Must-do

-**neue effizientere Antriebe**, Reduktion Gewicht+Motorisierung: -30%

-**THG neutrale Kraftstoffe**

P88

INSTRUMENTE

-EU Flottenlimits weiterentwickeln

-LKW Effizienzstandards einführen

-Kfz Steuer CO2 orientiert Bonus/Malus

-höhere Energiesteuer für fossile Kraftstoffe über CO2 Preis

-Dienstfahrzeug-Besteuerung nach CO2

-Quoten für Neuzulassungen alternativer Antriebe

-Phaseout Verbrenner

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



-Beimischungsquote synthetische Kraftstoffe

P89

GEBÄUDE (nur auf Wärme)

15% THG ca. 1000 TWh, 2/3

Wohn 1/3 Nicht-

Wohngebäude

74% davon Wärmebedarf

1990-2014 -40%, seitdem

Plateau

-66% Ziel Bundesregierung

2030

Endenergieverbrauch Wärme

seit 2010 konstant

-75% fossile Heizungen im

Neubau (2019), Strom und WP

je 2.5%, Fernwärme 10%, 16%

EE

-synthetische Kraftstoffe bis

2035 **nicht realisierbar** (und

teuer) = daher **Sanieren +**

Wärmepumpen!

P97

-WP: 95% (Stromnetz)x300% (WP)= 285%

-Synthesegas Brennwertkessel: 95%

(Stromnetz)x70%(Elektrolyse)x80%(Methanisierung)x99%(Gastransport)x95%(Brennwertkessel)= 50%

=Faktor 6

P92

ZIELE

-Sanierungsrate von 1% auf 4% erhöhen

-10% Solarthermie

-60-80% Wärmepumpen

-Suffizienz

-Massnahmen: **phase-out Heizungen,**

anlass-bezogene energetische

Sanierungen (Vererben etc...),

Qualifizierungsoffensive, Digitalisierung

P93

3 Fragen

-wieviel Wohnfläche?

-wie energieeffizient?

-wie beheizt?

WOHNFLÄCHE

-von 19m2 (1960) auf ca. 50m2 (2018)

P95

-Passivhausstandard 15kWh/m2

-KfW Effizienzhausstandard für Sanierung 55-115

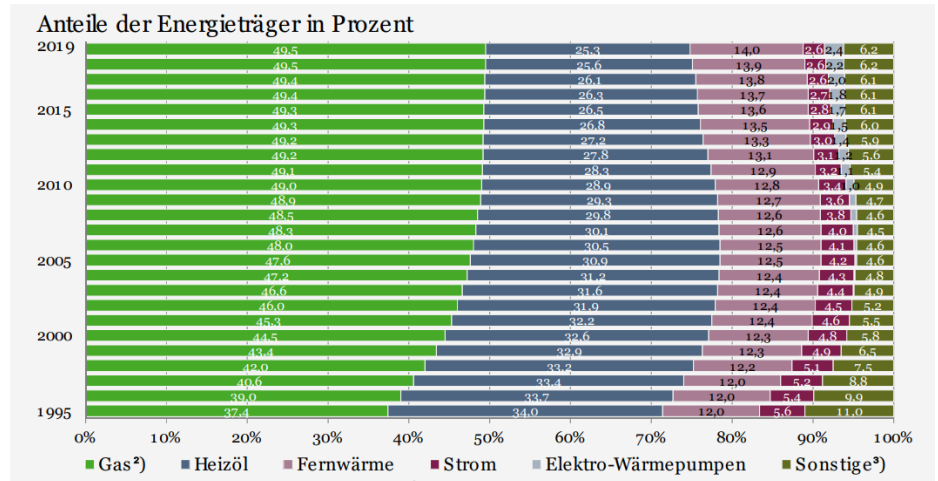


Abbildung 8-1 Beheizungsstruktur im deutschen Wohnungsbestand¹⁾⁶⁰

Quelle: BDEW (2020).

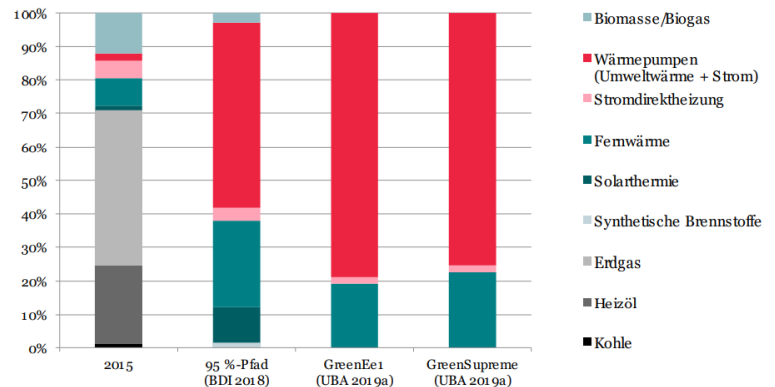


Abbildung 8-5 Beheizungsstruktur im Jahr 2050 in drei Szenarien mit nahezu Klimaneutralität

Quelle: Basierend auf den zitierten Szenariostudien.

www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/Das-KfW-Effizienzhaus

- Neubau: **Passivhaus** oder KfW40 (plus)
- Verbot** Installation **Ölkessel** ab 2026 (Bundesregierung), auf **Gasheizungen** ausweiten
- Heizungstauschprogramme

INSTRUMENTE

- Verringerung Wohnraum** durch intelligente und **flexible** Nutzung
- Fördern und Fordern** von Sanierungen (Energieberatung und Sanierungsfahrpläne verpflichtend) (Paradigmenwechsel, weg von Darlehn, hin zu **Zuschuss-Finanzierung**)
- CO2 Bepreisung**
- Innovationsförderung** Bauwirtschaft, z.B. Vorfertigung Bauteile
- Ganzheitliche Sanierungssteuerung und Vollzugsüberwachung**
- Unterstützung **Produktionskapazitäten** für klimaverträgliche Heizungstech
- Überwindung nicht-ökonomischer **Hemmnisse: One-stop-shop** (kommunale Energieberatung, Gebäude bündeln, gemeinsame Ausschreibungen)
- Qualifizierung- und Kommunikationsoffensive**
- Neu denken:** Vollständige Übernahme für die Durchführung von Sanierungsfahrplänen durch den Staat (Kordinierung: Bund, Länder, Durchführung: Kommunen), also Ansprache Besitzer, Planung, Vorfinanzierung, Sanierung)

ERGEBNISSE

Die Wuppertaler Studie fasst viele sehr fundierte Einzelstudien zusammen. CO2 Reduktionspfade werden im Wesentlichen aus den Studien BDI Klimapfade 2018 (Kritik hier), Dena, UBA und ISE Studien.

TOP 3 Erkenntnisse

- **NETTONULL 2035** ist **machbar**
 - konsequenter **FOKUS** auf die **UMSETZUNG**, da sehr ambitioniert*
 - **Schlüsselrolle** ist **starke Beschleunigung des Ausbaus Erneuerbarer Energien**
- * eine linearer CO2 Einsparung reicht nicht mehr aus, für NETTONULL 2035 müssen 50% in den nächsten 6-7 Jahren eingespart werden / 60-70 Millionen Tonnen CO2 pro Jahr / aktuell 8 Mt

TOP 3 ENERGIE

- jährlicher Ausbau **25-30GW** sinnvoll für Wind- und Solar / Ziel Bundesregierung 10GW / aktuell 6 GW
- Verdopplung der heute 30.000 **Windräder**, 2% der Landesfläche*
- 1-2% Freifläche und alle Dächer für **Solar***
- = 4x Windstrom, 8x Solarstrom (= Vervierfachung / Verachtfachung)*
- *<https://ingo-stuckmann.de/nettonull-2035-einstieg-in-ein-klimaneutrales-land-wie-geht-das/>
- **Suffizienter Lebensstil** reduziert den notwendigen Ausbau Erneuerbarer Energien um 30%
- „Import Erneuerbarer Energieträger nur aus Ländern sinnvoll, die bereits eine vollständige Bedarfsdeckung mit EE erreicht haben“ / aktuell Energieimporte 70%

TOP 3 INDUSTRIE

- **Wasserstoffwirtschaft** entscheidend für grüne Industrie
- **Kreislaufwirtschaft** (chemisches Recycling) senkt den Wasserstoff-Bedarf der Chemie-Industrie um 2/3
 - **Plastik-Recycling** statt Müllverbrennung reduziert CO2 Emissionen um 93% (!)

Anm: 1 Tonne Stahl verursacht 1,7 t CO2 / 1 Tonne Plastik verursacht 2,5 t CO2 und bei Verbrennung **nochmal** 2,5 t CO2 = 5 t CO2 (!) (Quelle: Agora)
- „ein CO2-Preis von **180,-** wie von FFF gefordert, würdesämtlichen klimaneutralen Prozessen einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen“ (bei Annahme Industrie-Strompreis 5 cents)
- **Mehrkosten** insgesamt geschätzt ca. 100 Mrd p.a. = 3% BIP = 6% der privaten Konsumausgaben / **KRITIK**

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfo (Demokratie Informations System)



- nur **marginale Mehrkosten** für Endprodukte, unter 1% (!)

TOP 3 VERKEHR

- **REDUZIEREN** – 47 Millionen **Autos halbieren** auf 28 Millionen **E-Autos**, davon 1/3 Ridepooling
„Fahrzeugflotte möglichst schnell vollständig elektrifiziert werden“
 - E-Autos 3-4x effizienter als Brennstoffzellen, 6x effizienter als Synthetische Kraftstoffe
 - Abkehr von autogerechter Stadt
- **VERLAGERN** – Verdoppelung des Öffentlichen Verkehrs bis 2035 (Verdopplung auf 24 Mrd Euro p.a.)
-Bahn 5x energieeffizienter als PKW/LKW
 - Schienennetz Investitionen verdoppeln auf 12 Mrd Euro p.a.
 - LKW auf Schiene verlagern = - 30%
 - **Schnelle Elektrifizierung** der Fahrzeugflotte, 8.000km Oberleitungen Autobahnen / 550km p.a.
- **EFFIZIENZ** verbessern - **effizientere Verbrenner**, 30% durch leichter und kleinere Motoren

TOP 5 GEBÄUDE

- 4% **Sanierungsrate** auf **Passivhausstandard** (15 kWh/m², mindestens KfW55) / Ziel Bundesregierung 2%
- phase-out** fossile Heizungen
- Wärmepumpen** 6x effizienter als Synthesegas Brennwertkessel
 - Ziel: 60-80% Wärmepumpen, 10% Solarkollektoren
- synthetische Kraftstoffe bis 2035 nicht realisierbar** (und teuer) = daher **Sanieren + Wärmepumpen!**
- Sanierungspflicht** bei Umbau, Verkauf, Vererben
- Ganzheitliche Sanierungssteuerung und Vollzugsüberwachung**
- Neu denken:** Vollständige Übernahme für die Durchführung von Sanierungsfahrplänen durch den Staat (Kordinierung: Bund, Länder, Durchführung: Kommunen), also Ansprache Besitzer, Planung, Vorfinanzierung, Sanierung)
- Suffizienz: Verringerung Wohnraum und flexible Nutzung (Wohungstausch)

NÄCHSTE SCHRITTE

Mein Kommentar: „nicht mehr mit angezogener Handbremse“ / Fundamentale TRENDWENDE

Kosten war gestern, die Energiewende **rechnet sich** heute!

Die Wissenschaftler der Wuppertaler Studie haben selber keine Kosteneinschätzungen vorgenommen (P101). Es wäre richtig gut, wenn die Kosten in einer weiteren Studie untersucht werden könnten. Denn wir stehen vor einer fundamentalen TRENDWENDE, einige Beobachtungen:

Die Studie **BDI Studie Klimapfade 2018** wird zitiert mit einer Kostenschätzung von **jährlich ca. 100 Mrd Euro** für die Transformation, was 3% des BIP und 6% der privaten Konsumausgaben entspricht. Damit entsteht der **Eindruck**, dass **Konsumgüter etwa 6% teurer würden**. Dieser Eindruck ist nicht richtig. Denn die Wuppertaler Studie zitiert diese Schätzung aus der BDI Studie völlig korrekt mit Kosten/Investitionen. Eine entsprechende Klarstellung wäre wünschenswert. 2 Punkte:

Erstens, ist es wichtig zwischen **Investitionen** (=rechnen sich) und **Kosten** (= nicht-wirtschaftliche Massnahmen) zu unterscheiden, wie in der BDI Studie auch erklärt.

Da ein Großteil der o.g. Summe Investitionen sind, **die sich rechnen**, sollten Konsumgüter nicht 6% teurer werden, sondern vermutlich nur **1-2%**, und **zweitens, wenn überhaupt**:

Machbarkeit NETTONULL 2035 – Wuppertal Studie 2020

DIS Kurzinfor (Demokratie Informations System)



Zweitens fällt weiterhin auf, dass die Berechnungen der BDI Studie auf heute überholten Zahlen beruhen (Basis 2015):

Beispiel 1: Erneuerbare Energien.

Es wird von Mehrkosten bei Erneuerbaren Energien ausgegangen, da diese teurer seien als der konventionelle Strommix. Das liegt aber an der Datenbasis 2015. Denn seit 2017 liegen die Preise für Wind- und Sonnenstrom mit 3.8-4.2 cents **günstiger** (Bundesnetzagentur (BNA) Ausschreibungen 2017), als der Durchschnittspreis des konventionellen Mixes mit 4.1-4.2 cents pro kWh (Terminmarkt BNA). Auch die futures für Strom steigen bis 2025 auf 4,9 cents an (Terminmarkt BNA / vor Corona-Pandemie). Damit sind **Erneuerbare Energien** heute **Investitionen**, die **sich rechnen**, und **nicht mehr Kosten** (gemäss der BDI Nomenklatur), also ein **fundamentaler** Unterschied.

Beispiel 2: E-Mobilität.

Es wird von Mehrkosten von E-Autos ausgegangen. Bereits heute sind E-Autos jedoch **günstiger** als Verbrenner (etwa gleiche Anschaffungskosten / Benzin (ab ca. 10.000km im Jahr) „teurer“ als „Strom + Batteriemiete“ / E-Mobilität ist heute günstiger), auch hier kann **nicht mehr von Mehrkosten** gesprochen werden.

Beispiel 3: Gebäudesanierung.

Es ist nicht ersichtlich, über welchen Payback Zeitraum „wirtschaftliche“ von „nicht-wirtschaftlichen“ Massnahmen unterschieden werden. Dies ist z.B. für die Gebäudesanierung relevant, ob diese als Investitionen (die sich rechnen) oder Kosten (nicht-wirtschaftliche Massnahmen) klassifiziert werden. Altbausanierungen werden heute langfristig zu 100% finanziert von der KfW, im Nullzins-Niveau der EZB. Das kostet die Eigentümer oder Kommunen also KEINE CENT mehr. Die KfW-Kredite werden über eingesparte Energiekosten langfristig zurückgezahlt, danach hat man **für 100 Jahre** ein Plus-Energiehaus (fast) **ohne Heizkosten** und das ist natürlich **günstiger**. Damit haben wir auch bei der Gebäudesanierung **keine Kosten** mehr, sondern **Investitionen**. Deshalb sollte die gesamte energetische Gebäudesanierung als Investition eingestuft werden, die **sich rechnet**. Wieder ein **fundamentaler** Unterschied.

FAZIT: Die BDI Studie sollte aktualisiert werden, mit den heute günstigeren Rahmenbedingungen.

Kosten war gestern. Heute gilt, die Energiewende **rechnet sich**. Wir stehen vor einer **Günstigen Energiewende 2.0.**

Damit werden gerade günstige Erneuerbare Energien zum **Standortfaktor** für die **Wirtschaft** - eine **fundamentale TRENDWENDE**. Damit können wir alle Menschen und die Wirtschaft mit ins Boot holen. „Klimaschutz nicht mehr mit angezogener Handbremse!“

NETTONULL 2035 Forderung zur Bundestagswahl:

„Und weil Erneuerbare Energien heute schon **günstiger** sind, Habt Ihr keine Ausreden mehr!“

