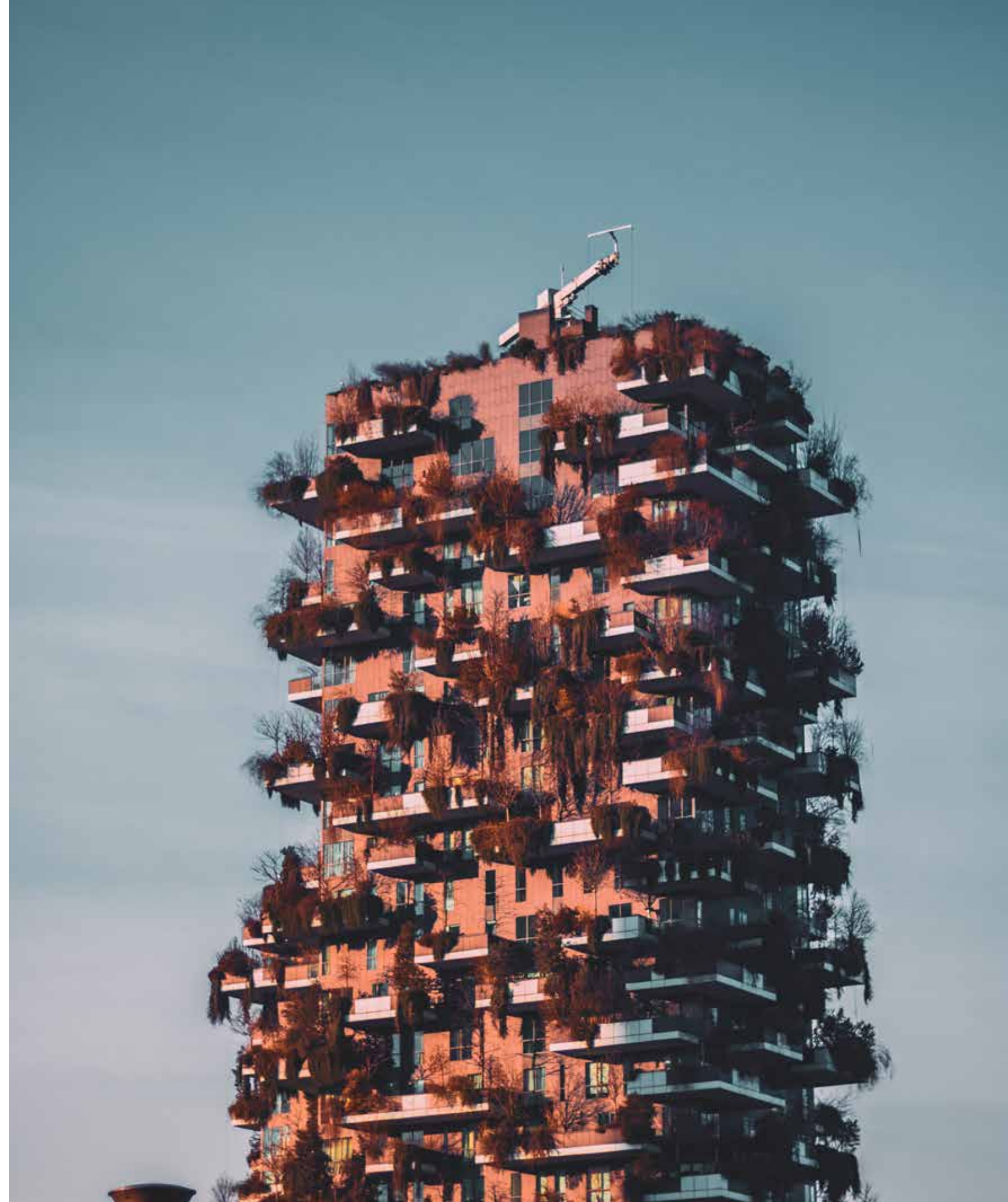


Klimaneutral leben 2035

Wie Verbraucher:innen ihren Alltag in Zukunft
CO₂-frei gestalten und was die Politik dafür tun muss.

Fokus: Energie und Mobilität.



Projekt- organisation:



Das Projekt wurde durchgeführt von
Dr. Christine Wörlen
Kim Johanna Kohlmeyer
Jelena Brand
Nora Schlagenwerth

Arepo GmbH
Albrechtstraße 22
10117 Berlin
Tel.: +49 30 220 124 47
E-Mail: woerlen@arepo-consult.com

info@arepo-consult.com
www.arepo-consult.com

März 2021

Inhalt

- 4 Einleitung
- 6 2021: Wie klimafreundlich leben wir?
- 18 Wie wir 2035 klimaneutral leben können

Sauberer Strom

- 20 **Klimareform 1:** Fossile Energien verteuern, erneuerbare Energien preiswert machen
- 27 **Klimareform 2:** Solarstrom für Hausbesitzende und Mieter:innen

Stromnetze

- 34 **Klimareform 3:** Strom einfach kaufen und verkaufen
- 41 **Klimareform 4:** Stabile Stromnetze und gerechte Kostenverteilung

Mobilität

- 49 **Klimareform 5:** Pendeln ohne Klimagase
- 59 **Klimareform 6:** Ökostrom für E-Autos ist an der Ladesäule der Normalfall

Wärme

- 67 **Klimareform 7:** Sozialgerecht sanieren und Energie sparen
- 77 **Klimareform 8:** Fossile durch erneuerbare Wärme ersetzen

Dienstleistungen

- 83 **Klimareform 9:** Zielgenau beraten und fördern
- 93 **Klimareform 10:** Unvermeidliche Emissionen kompensieren

- 104 Endnoten
- 105 Bibliographie
- 110 Abkürzungsverzeichnis



Liebe Leserin, lieber Leser,

in einer Zeit, in der immer mehr Menschen in unserem Land eine konsequente und wirksame Klimapolitik einfordern, möchten wir mit dem vorliegenden Report die Perspektive wechseln und vom Ziel her denken. Wir versetzen uns in das Jahr 2035, um der Frage nachzugehen, wie der Alltag in einer klimaneutralen Welt aussieht. Wir sind davon ausgegangen, dass die Politik auf dem Weg dorthin erkannt hat, dass es umfassende Reformen erfordert, um klimaneutrales Leben normal werden zu lassen. Das Ergebnis ist nun dieser Report. Er ist, darauf möchten wir explizit hinweisen, keine detailgetreue Prognose. Er beschreibt vielmehr eine gute von vielen möglichen Zukünften.

2035 klingt nur noch für wenige Menschen nach ferner Zukunft. In Wahrheit ist es bereits fünf vor zwölf, wenn wir die im Pariser Klimaabkommen anvisierte Obergrenze der Erhitzung der Welt von höchstens zwei Grad Celsius, möglichst 1,5 Grad Celsius doch noch einhalten möchten. Dazu, so rechnen uns Institute und Organisationen vor, müssen wir bis 2035 die Energieversorgung CO₂-frei gestalten. Genau in diesem wichtigen Jahr erleben wir zusammen mit unseren Protagonist:innen Lena, Jan und Emily sowie Alex, dass klimaneutrales Leben nicht nur funktioniert, sondern auch einfach und bezahlbar ist – zumindest beim Stromverbrauch, bei der Mobilität und bei der Wärmeversorgung. Im Mittelpunkt steht für uns stets die Verkleinerung des Klima-Fußabdrucks. Fast 40 % des individuellen CO₂-Ausstoßes stammen aus dem Verbrauch von Strom und Wärme sowie der Mobilität. 2035 setzen unsere Protagonist:innen diesen Teil auf annähernd null.

Einleitung

Was ist passiert?

Gegenüber dem, was wir heute kennen, hat sich vieles verändert: Die großen Kraftwerke sind verschwunden, Strom wird aus Sonne, Wind und anderen erneuerbaren Quellen dezentral erzeugt. Die Stromnetze wurden so ausgebaut und modernisiert, dass sie zu jeder Zeit und an jeden Ort ausreichend Strom bringen. Neue Autos fahren mit Ökostrom, die Heizungen sind in vielen Wohnungen ebenfalls strombetrieben und der Energiestandard der Gebäude ist deutlich höher. Der neue Energiemarkt ist aber nicht nur sauberer und effizienter, er ist auch partizipativer. „Prosumer“ erzeugen allein oder in Genossenschaften Strom und tragen damit aktiv dazu bei, die Netze zu entlasten und zu stabilisieren. Energieversorger sind jetzt Klimadienstleister, die ihre Kundinnen und Kunden rund um die Uhr sicher und bezahlbar mit Energie vom eigenen Dach, vom Speicher oder auch von einem weit entfernten

Windpark aus versorgen. Was heute noch kompliziert klingt, wird – davon sind wir überzeugt – im Jahr 2035 dank Digitalisierung ganz einfach. Wer mag, steuert seinen Beitrag zum Klimaschutz und zur Energieversorgung per App. Wem das zu aufwendig wird, der überlässt es einem Unternehmen, das individuell passende Lösungen anbietet.

Natürlich gibt es weitere klimarelevante Konsumbereiche, in denen ebenfalls Reformen erforderlich sind – allen voran die Ernährung und der Konsum von Textilien und anderen Dingen des Alltags. Wir haben diese Bereiche ausgeklammert, auch weil noch viele offene Fragen über realistische Alternativen bestehen. Wir konzentrieren uns in diesem Report bewusst auf den Energiebereich und setzen auf Konzepte, die bereits diskutiert und als machbar eingestuft wurden, sowie auf heute einsetzbare Technologien.

Unseren Anspruch einzulösen war nur möglich durch das akribische und fachkundige Wirken der Arepo GmbH, der wir diesen Report verdanken, sowie durch die Beratung von KlimAktiv. Beiden schulden wir großen Dank, möchten aber betonen, dass wir als Herausgeber alles was hier steht, selbst verantworten.

Werfen Sie mit uns einen Blick in eine klimaneutrale Zukunft. Vielleicht sind auch Sie, wie wir selbst, davon überrascht, dass wirksamer Klimaschutz doch nicht immer so kompliziert ist, wie es uns viele glauben machen wollen. Wenn wir uns auf das Wesentliche konzentrieren und das Notwendige tun, dann ist die hier beschriebene Zukunft nicht nur eine mögliche, sondern auch eine realistische.

Enno Wolf, Geschäftsführer LichtBlick

2021: Wie klimafreundlich leben wir?

Klimaschutz ist eine der Aufgaben unserer Generation. Wie wollen wir zukünftig gemeinsam und nachhaltig auf diesem Planeten leben? Die Vision einer klimafreundlichen Zukunft teilen viele Menschen. Gemeinsam mit ihnen setzen wir uns für eine neue Normalität ein. Sie wird eine gute sein – wenn wir das wollen. Und natürlich klimaneutral. In einem Jahr der politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen haben wir uns deshalb eine einfache Frage gestellt: Was muss jetzt geschehen, damit klimaneutrales Leben in Deutschland 2035 der Normalfall ist? Welche Weichen muss die Politik heute stellen?

Klimaneutrales Leben wird tatsächlich ganz einfach, wenn einige der rechtlichen, regulatorischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen einfacher

und diesem Ziel zuträglicher gestaltet werden. Anhand von zehn Klimareformen stellen wir hier geeignete Weichenstellungen vor, die innerhalb kurzer Zeit und zu vertretbaren Kosten zu klimaneutralem Energieverbrauch und klimaneutraler Mobilität im Jahr 2035 führen würden.

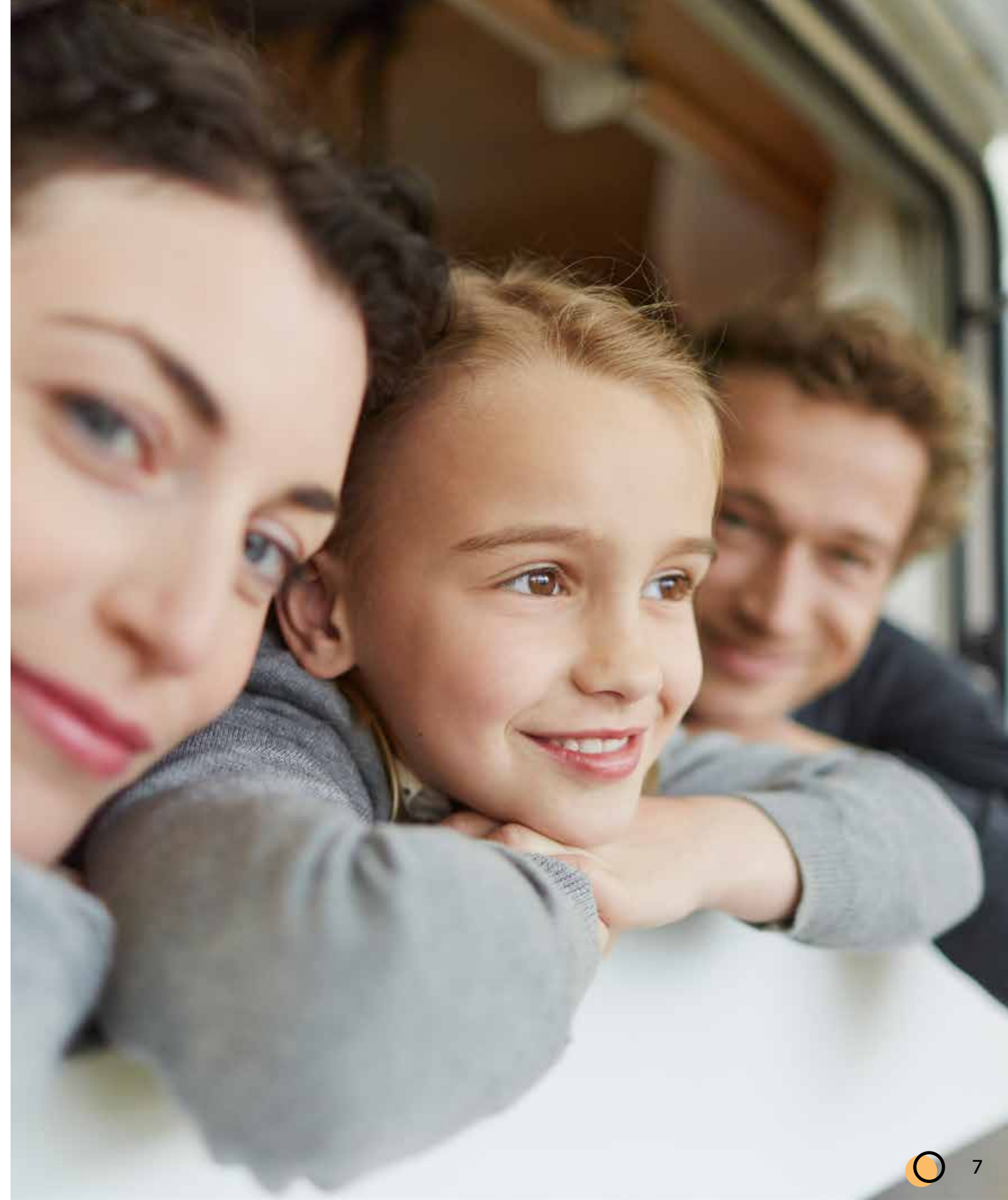
Dazu nutzen wir Emissionsdaten, die separat von KlimAktiv für zwei Modellfälle ausgerechnet wurden. **Energie und Mobilität** machen durchschnittlich etwa 40 % des Pro-Kopf-Ausstoßes an Klimagasen aus. Auch Ernährung und Konsum tragen deutlich zum gesamtgesellschaftlichen Ausstoß bei und bewusstes Konsumverhalten kann hier viele Klimagasemissionen einsparen. Das wird im vorliegenden Report jedoch nur am Rande gestreift.

Die zehn Klimareformen werden auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Studien und Politikempfehlungen beschrieben. Es wird klar benannt, wer zum Handeln aufgerufen ist und welche Investitionen, politischen Weichenstellungen und Instrumente notwendig, hilfreich und sinnvoll sind, wenn es darum geht, dieses Ziel zu erreichen. In diesem Report werden die Ergebnisse so präsentiert, dass sie der Öffentlichkeit und den Entscheidungsträger:innen sowohl die Dringlichkeit als auch die Wirkungen der Maßnahmen im Alltag näherbringen. Grundlage der Studie sind **zwei typische Lebenssituationen**: eine Kleinfamilie in einem Einfamilienhaus in einem Vorort und ein Single in einer Stadtwohnung. Sie stellen sich und ihre – für Deutschland repräsentativen – CO₂-Fußabdrücke zunächst einmal vor.

#Klimaneutral leben

Klimaneutral leben 2035

Eine Familie in einem Hamburger Vorort 2021



Wir, Lena (37), Jan (43) und Emily (8), wohnen in ...

... Norderstedt, einem Vorort von Hamburg. Mein Mann Jan ist selbständiger IT-Berater, ich arbeite als Richterin. Zur Geburt unserer Tochter Emily im Jahr 2012 sind wir in das Haus von Jans Eltern eingezogen, das diese im Jahr 1980 gebaut hatten – Jan war damals drei Jahre alt gewesen.

Wie seinerzeit Jan geht heute Emily in die Grundschule am Grünen Baum. Die Schule ist drei Kilometer von unserem Wohnhaus entfernt, weswegen wir Emily oft mit dem Auto hinbringen und auch wieder abholen. Auch für das Einkaufen von Lebensmitteln im angrenzenden Einkaufszentrum nutzen wir das Auto ab und zu.

Jan arbeitet als IT-Berater. Er verbringt viel Zeit im Home-Office, ist jedoch zeitweise auch bei Kund:innen in ganz Deutschland und muss daher viel mit seinem Auto fahren. Ich bin Richterin am Landgericht Hamburg. Ich pendele daher an jedem Arbeitstag in die Hamburger Innenstadt – dabei versuche ich so oft wie möglich den ÖPNV zu nutzen. Dieser ist an unserem Wohnort relativ gut ausgebaut. Mit der U-Bahn dauert es 40 Minuten bis zum Gericht.

Wenn ich die Bahn verpasse, muss ich zehn Minuten auf die nächste warten. An den Tagen, an denen Jan nicht mit dem Auto unterwegs ist, nehme ich deshalb auch schon mal das Auto.

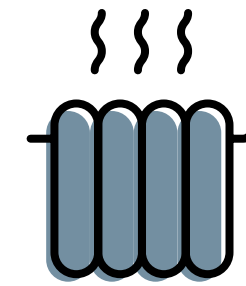
Damit brauche ich dann eigentlich nur 30 Minuten in die Stadt, im Berufsverkehr werden aus den 30 Minuten aber immer mindestens 45, meistens eher 60. Aber es ist einfach bequemer, und die Bahn ist auch oft sehr voll. An den Wochenenden fahren wir häufig mit dem Auto zu meinen Eltern und der Verwandtschaft in Bochum oder besuchen Freunde in Brandenburg. Bei diesen Fahrten den Zug zu nehmen, lohnt sich für uns finanziell und zeitlich nicht.

Wir haben mal einen CO₂-Rechner genutzt und unseren Klima-Fußabdruck ausgerechnet. Zu dritt verursachen wir Emissionen von über 31,7 Tonnen CO₂ im Jahr. Ehrlich gesagt waren wir ganz schön schockiert – das ist viel mehr, als wir dachten!

Unser CO₂- Fußabdruck

31,7 Tonnen
CO₂

Unser CO₂-Fußabdruck für Energie und Mobilität



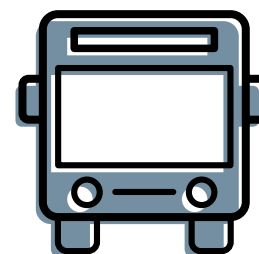
Unser Energieverbrauch und unsere Mobilität sind dabei mit rund 17 Tonnen für mehr als die Hälfte unserer CO₂-Emissionen verantwortlich. Der größte Anteil davon entfällt aufs Heizen. Wir heizen unser 120 Quadratmeter großes Haus und das Wasser mit Heizöl, was im Jahr mehr als 9 Tonnen CO₂ verursacht.

Auch die Herumfahrierei verursacht viele Emissionen: Unser Benziner hat einen durchschnittlichen Verbrauch von 8,2 Litern pro 100 Kilometer und



durch die alltäglichen Fahrten und gelegentliche Wochenendtrips produzieren wir 5,8 Tonnen CO₂ im Jahr. Das ist ja irgendwie schon ganz schön viel. Oder? Der Emissionsrechner sagt, dass die Produktion des Autos noch jedes Jahr mit 0,3 Tonnen CO₂ zu Buche schlägt.

Wir fliegen auch ab und zu in den Urlaub (1,5 Tonnen) und auch unsere Nutzung von öffentlichem Verkehr führt zu 0,2 Tonnen – vermutlich vor allem aus Bussen.

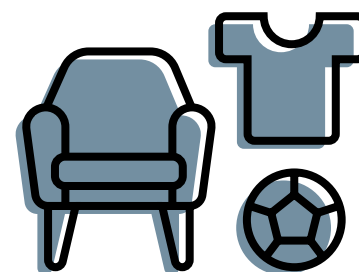


Der Strom kommt bei uns aus der Steckdose, darüber haben wir uns keine Gedanken gemacht. Mit unseren Elektrogeräten und unter anderem auch den vielen Stunden im Home-Office am PC von Jan verursachen wir aber im Jahr knapp zwei Tonnen CO₂ aus der Erzeugung des Stroms.

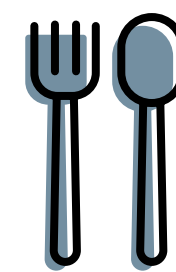
Unser CO₂-Fußabdruck für Ernährung, Konsum und Freizeit

Alle anderen Lebensbereiche sind für etwa 13 Tonnen unseres CO₂-Ausstoßes verantwortlich. Für manche können wir aber gar nichts.

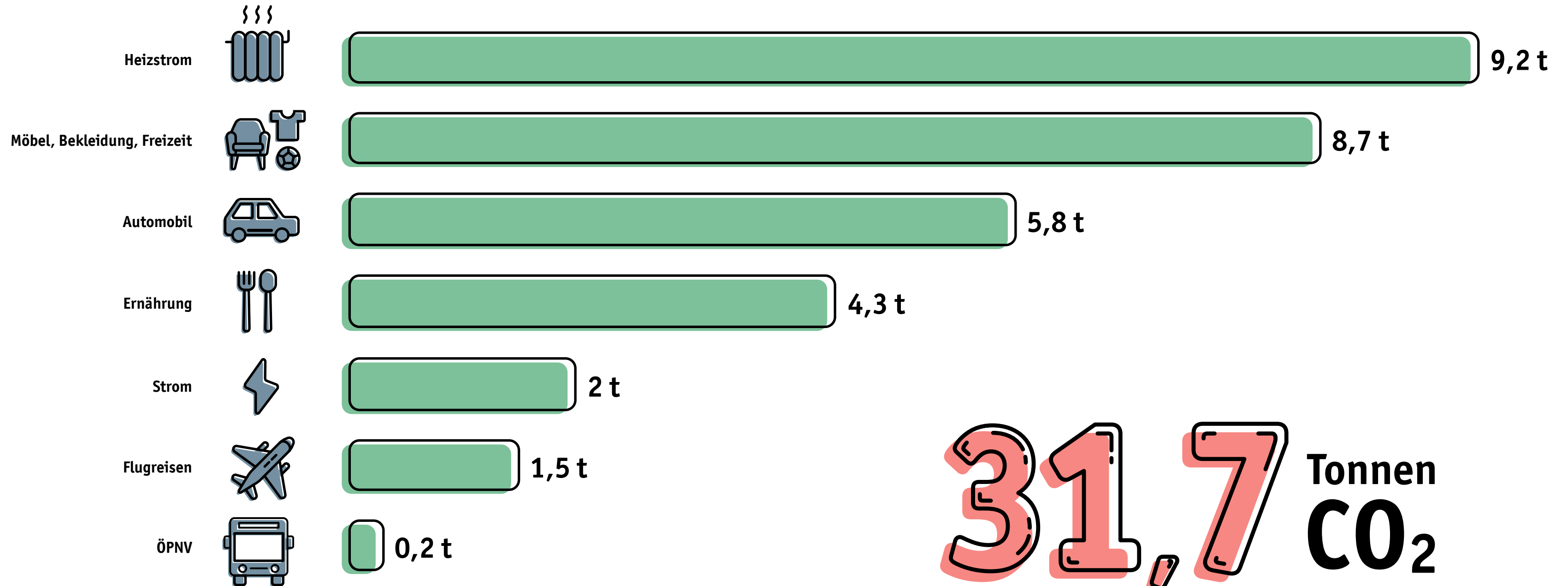
Obwohl wir eher sparsam sind, verursachen unsere Konsumententscheidungen in der Freizeit, für Bekleidung, Möbel und alles andere 8,7 Tonnen CO₂. Ein Großteil davon entfällt offenbar auf die Herstellung dieser Dinge. Aber können wir denn beeinflussen, wie viel Energie die Industrie zum Beispiel bei der Herstellung unseres Autos oder unseres Kühlschranks verbraucht?



Auch Rohstoffgewinnung sowie Transport und Lagerung eines Produktes verbrauchen natürlich Energie, aber was können wir dafür? Der Emissionsrechner hat uns verdeutlicht, dass insbesondere auch unsere Ernährung in Produktionsprozessen hergestellt wird, die (besonders bei der Herstellung von Fleisch) recht viel CO₂ verursachen. Ich selbst esse ja wenig Fleisch, Jan und Emily aber schon mehr. Insgesamt ist unsere Ernährung für den Ausstoß von 4,3 Tonnen CO₂ im Jahr verantwortlich.



Lena, Jan und Emily – und ihr CO₂-Fußabdruck 2021



#Klimaneutral leben

Alex

Der Single in der Stadt 2021



Ich lebe in ...

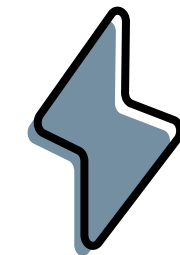
Mein CO₂-
Fußabdruck

15,1 Tonnen
CO₂

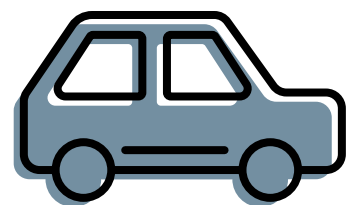
... einem Altbau aus der Gründerzeit in Altona-Nord, in einer 80-Quadratmeter-Wohnung. Ich klettere gerne und brauche ein Auto, mit dem ich am Wochenende zu den verschiedenen Kletterstellen fahren kann. Meinen Job als Gärtner finde ich super – dabei kann ich meine Leidenschaft für Design mit dem Draußensein verbinden. Deswegen nenne ich mich selber gerne „Landschaftsdesigner“. Auch in meiner Wohnung mag ich es stilvoll. In letzter Zeit konnte ich mir mit meiner schön eingerichteten Wohnung und dem stylischen Balkon auch etwas als Influencer dazuverdienen.

Mein CO₂-Fußabdruck liegt – ich kann es selbst kaum glauben – bei rund **15 Tonnen** im Jahr!

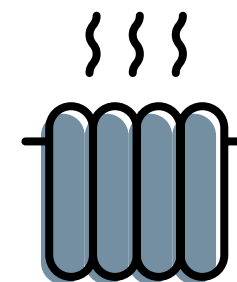
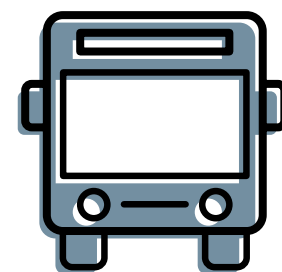
Mein CO₂-Fußabdruck für Energie und Mobilität



Mein Energieverbrauch und meine Mobilität sind dabei ziemlich genau für **sechs Tonnen Klimagase** verantwortlich. Etwa 30 % davon entfallen auf die Mobilität. Mit meinem Kleinwagen „verfahre“ ich im Jahr **1,5 Tonnen CO₂**, zusätzlich wird mein CO₂-Fußabdruck noch mit **0,3 Tonnen CO₂** pro Jahr als „Altlast“ aus der Herstellung des Autos belastet. Ich bin gerne im Ausland unterwegs, dadurch ver-



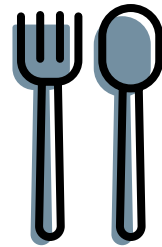
ursache ich mit meinen inner- und außereuropäischen Flügen natürlich auch Emissionen (**1,8 Tonnen**). Eine kleinere Menge entfällt auf Busse und Bahnen (**0,2 Tonnen**), die ich gelegentlich nutze. Meine Wohnung wird mit Erdgas beheizt. Das Mehrfamilienhaus, in dem ich wohne, wurde bisher nicht modern gedämmt oder Ähnliches. Heizen und Warmwassererzeugung mit meiner Erdgastherme



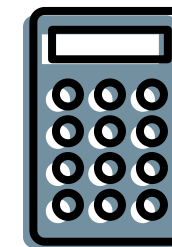
führen zu **3,1 Tonnen CO₂** pro Jahr. Das ist fast der größte Einzelposten in meinem Klima-Fußabdruck. Ich brauche natürlich auch Strom und verursache dadurch **eine weitere Tonne CO₂**.

Alle anderen Lebensbereiche sind für **7,3 Tonnen CO₂**-Ausstoß verantwortlich.

Mein CO₂-Fußabdruck für Ernährung, Konsum und Freizeit

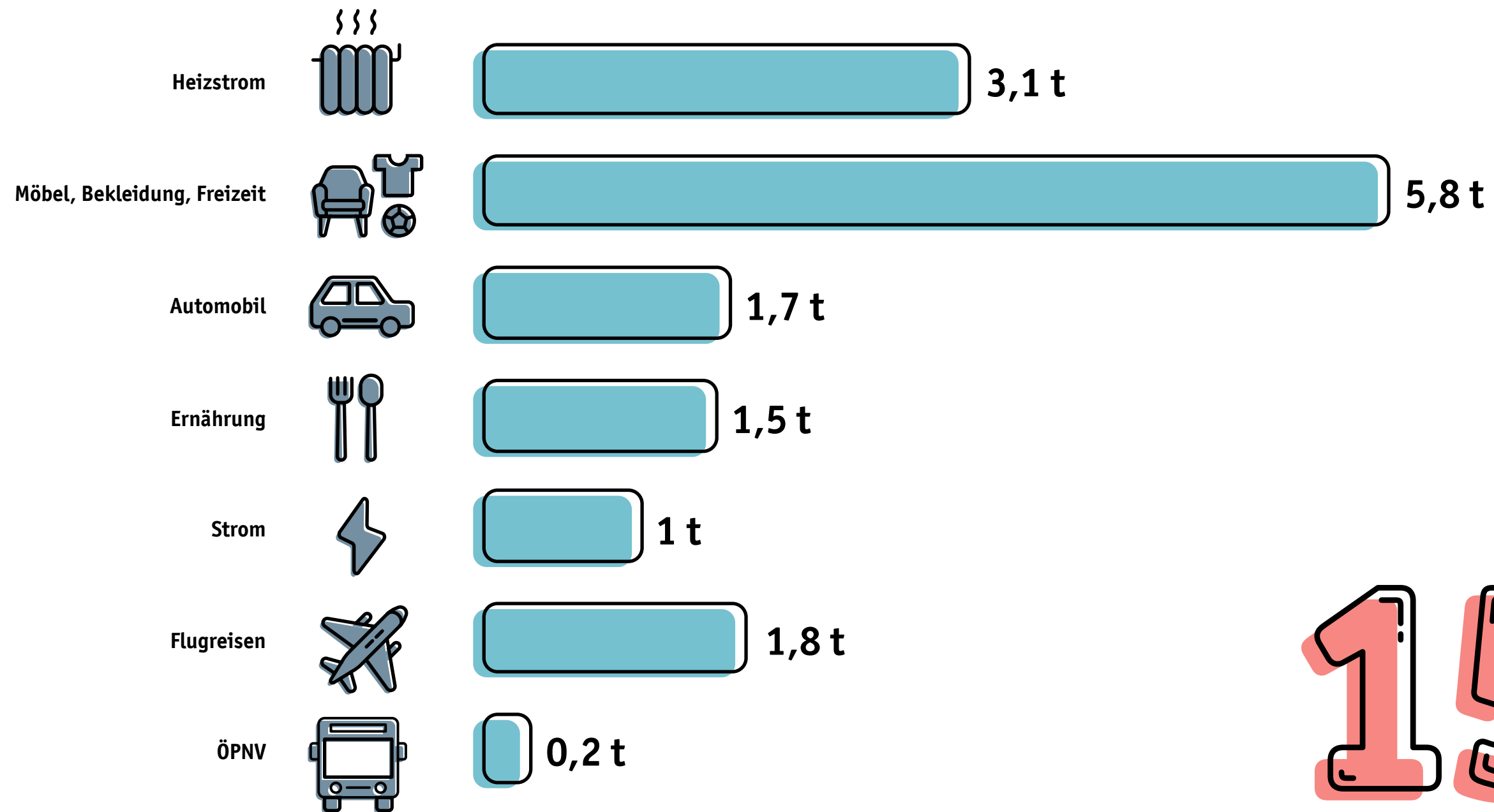


Bei meiner Ernährung achte ich zwar schon darauf, dass ich möglichst regionale, saisonale und biologische Produkte kaufe und wenig Fleisch esse, aber ab und zu habe ich schon mal richtig Lust auf ein saftiges Steak. Ich bin ja schließlich den ganzen Tag draußen an der frischen Luft! Der CO₂-Rechner sagt leider, dass meine Ernährung damit im Jahr **1,5 Tonnen CO₂** an Emissionen verursacht. Schade eigentlich. Aber essen muss der Mensch.



Der CO₂-Rechner hat mir verdeutlicht, dass alles, was ich nutze, auch schon CO₂-Emissionen verursacht hat, bevor ich es gekauft habe. Und wenn ich das Internet nutze, ein Restaurant, ein Kino, ein Postamt oder ein Krankenhaus besuche, gibt es im Hintergrund eine riesige Infrastruktur, bei deren Aufbau und Betrieb ebenfalls sehr viel CO₂ freigesetzt wurde und wird.

Alex – und sein CO₂-Fußabdruck 2021



15,1 Tonnen
CO₂



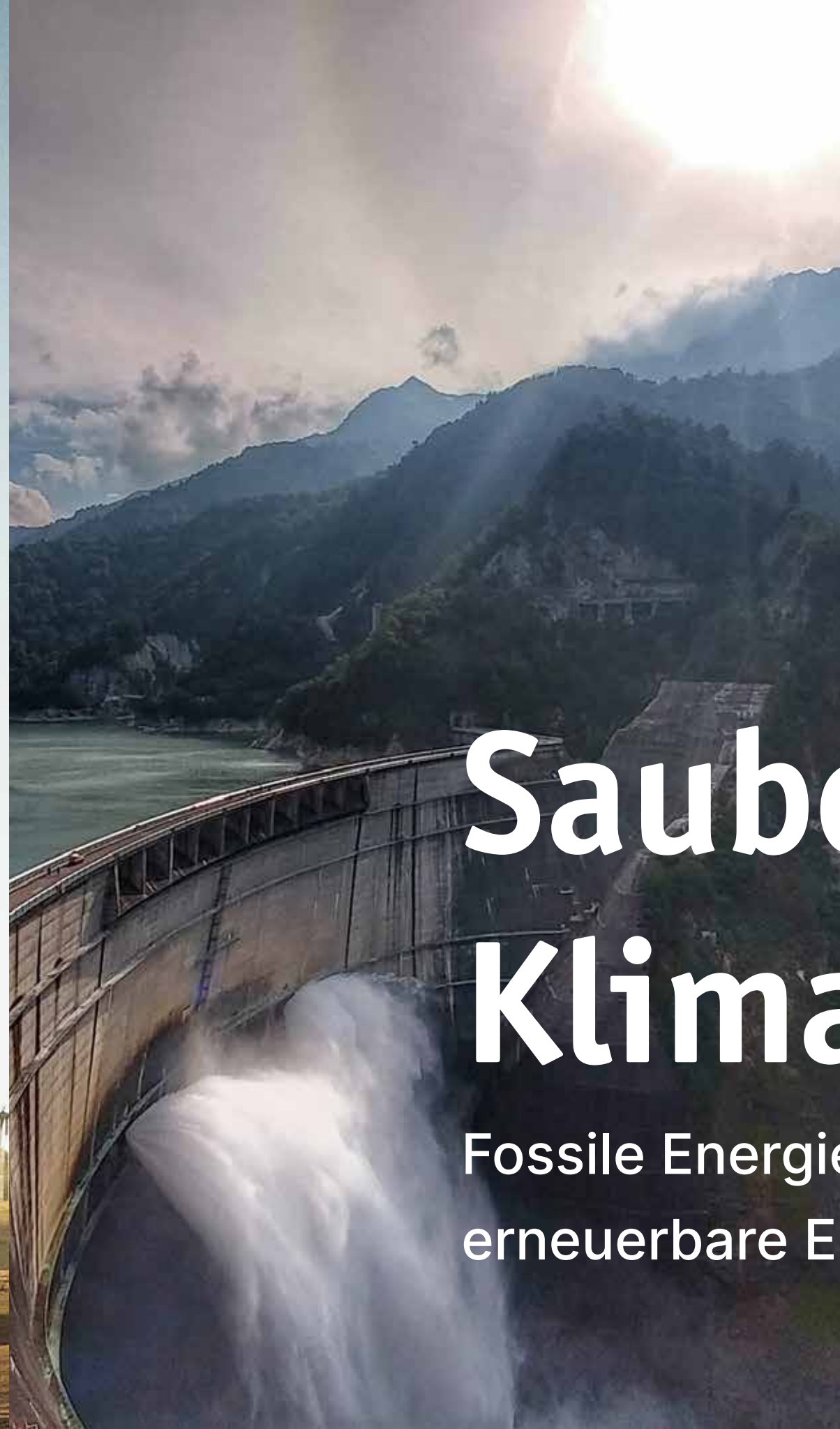
Wie wir 2035 klimaneutral leben können



Wie wir sehen, leben Lena, Jan, Emily und Alex 2021 noch weit über ihre „Klimaverhältnisse“. Doch das kann sich ändern. 2035 könnten sie klimaneutral leben, wenn Deutschland den Klimaschutz ernst nimmt.

Wir machen einen Zeitsprung in das Jahr 2035 und schauen nach:

Wie sieht ihr Alltag jetzt aus? Welche politischen Reformen haben der Kleinfamilie und dem Single geholfen einfach klimaneutral zu leben? Das erklären sie selbst gemeinsam mit unserer Klimaexpertin im Folgenden.



Sauberer Strom Klimareform 1:

Fossile Energien verteuern,
erneuerbare Energien preiswert machen

Lena, Jan und Emily 2035

Heute, 2035, wählen wir immer erneuerbare Energien, denn sie sind deutlich billiger als die fossilen Alternativen. Wir sehen an den wenigen Tankstellen, die es noch gibt, dass der Benzinpreis stark gestiegen ist. Seit wir ein Elektrofahrzeug fahren, interessiert uns das aber nicht mehr. Der Einbau einer mit Ökostrom betriebenen Wärmepumpe wurde uns ja damals auch noch bezuschusst und heute bekommen wir zwei - Emily ist ja schon 23 und wohnt nicht mehr bei uns - weit über 200 Euro zum Ausgleich der CO₂-Bepreisung auf unser Konto überwiesen.

Einen Teil unseres Geldes stecken wir in Energiesparmaßnahmen. Wir gucken zum Beispiel regelmäßig bei der **Lifecycle-Analyse** der Stiftung Warentest, wie viel wir mit einem neuen Haushaltsgerät sparen würden, und haben deshalb schon

mehrfach ein energiesparendes Gerät gekauft, obwohl das alte noch funktioniert hätte. Erst im letzten Jahr haben wir uns zum Beispiel einen neuen kleinen Gefrierschrank angeschafft, der mit der Wärmepumpe gekoppelt ist. Von dem gesparten Geld gönnen wir uns ab und zu was. Denn es bleibt ja schon einiges Geld übrig, auch nachdem wir unsere restlichen CO₂-Emissionen kompensiert haben.

Unsere gesamte persönliche Energiewelt – Geräte, Verträge, Rechnungen usw. – steuern wir heute über eine einzige Energie-App. Das ist unglaublich praktisch. Die App begleitet uns schon seit zehn Jahren auf unserem Weg zu einem klimaneutralen Leben und wird ständig um neue Funktionen erweitert – spannend!



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Dass der Umstieg auf saubere Energien sich jetzt lohnt und wir den Energieverbrauch mit einer App einfach steuern können, hat sich bei der Verringerung unseres CO₂-Fußabdrucks echt bezahlt gemacht. Wie genau, das wird in den folgenden Kapiteln erklärt und berechnet.



Alex 2035

Die ganze Diskussion darüber, welche Steuern jetzt wie verändert wurden, habe ich gar nicht so genau verfolgt. Das war ja immer wieder in den Medien, hat sich dann aber, nachdem es erst mal beschlossen war, recht schnell beruhigt. Auf das **Bürger-geld**, das mir ausgezahlt wird, bin ich als Single zwar nicht wirklich angewiesen, aber nützlich ist es schon.





Ich nutze jetzt halt einige andere Geräte. Zum Beispiel heize ich meine Wohnung jetzt – nachdem meine Wohnungsbaugesellschaft sie so umfassend saniert hat – mit Strom. Und ich habe einen Ökotarif, der deutlich billiger ist als der Nicht-Öko-Tarif. Gerade habe ich in meiner **Energie-App** die Info von meinem Klimadienstleister bekommen, dass meine **Strompreise** für die nächsten vier Jahre **stabil** sind. Obwohl die Netzanschlusskosten deutlich gestiegen sind, gebe ich insgesamt nicht mehr Geld für Energie aus als vor der Steuerreform.

Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Mit den neuen Energiepreisen hat sich auch die Bereitschaft zum Klimaschutz deutlich erhöht. Das lohnt sich jetzt. Wodurch und wie stark mein Fußabdruck sich daraufhin verkleinert hat, das wird in den folgenden Kapiteln zusammengefasst und berechnet.

Klimaexpertin: Was ist bei den Energiepreisen passiert?



-  Klimafreundliche Energie ist billiger, klimaschädliche Energie teurer.
-  Klimaschädliche Subventionen sind abgeschafft.
-  Klimaverschmutzungsrechte (CO₂-Zertifikate) kosten mindestens 60 Euro pro Tonne – und es gibt immer weniger davon.
-  Bürger:innen erhalten ein Bürgergeld als Ausgleich für steigende CO₂-Kosten beim Energieverbrauch.

Die Klimasteuer

Klimafreundliche Energie wird billiger, klimaschädliche Energie teurer. Diese Philosophie hat sich seit Beginn der 2020er Jahre immer mehr durchgesetzt.

Schon seit 2005 mussten Betreiber von Kohle- und Gaskraftwerken für jede Tonne CO₂ Klimaver-
schmutzungsrechte – sogenannte **CO₂-Zertifikate** – erwerben. So wurde dreckige Energie teurer. Mit dem Geld wurden Klimaschutzprojekte finanziert. Damit – und auch mit anderen Steuern und Abgaben – war Strom 2020 für Bürger:innen und Gewer-

be sehr teuer. Dabei wurde die Kostenverteilung nicht als fair empfunden. Zum Beispiel finanzierten Bürger:innen und Gewerbe mit hohen Netzentgelten und der Erneuerbare-Energien-Gesetz(EEG)-Umlage die Energiewende mit – auch Ökostromkundinnen und -kunden. Zahlreiche Unternehmen waren aber davon befreit. Ein Signal zum Umsteigen auf erneuerbaren Strom ging vom Preis nicht aus. Benzin, Diesel oder Erdgas waren sogar besonders preiswert zu haben. Ihre Belastung mit Steuern war niedrig. Und da der Bedarf an Gas und Öl zurückging, sanken auch die Weltmarktpreise. Dreckige Energie war damit so preiswert wie lange nicht. Das passte nicht zusammen mit den Klimaschutzzielen.

Darum kam es im Laufe der 2020er Jahre zu einer **umfassenden Energiesteuerreform**. Zunächst wurde ein **eigener CO₂-Preis** nur für **Kraftstoffe im Verkehr und Brennstoffe für Heizungen** eingeführt. Damit kam mehr Geld in die öffentlichen

Kassen, so dass die Einführung neuer Technologien mit Fördergeldern unterstützt werden konnte. Aber Strom war immer noch zu teuer. Das war nicht gut, denn die meisten CO₂-freien Technologien nutzten Strom, und wenn der zu teuer war, war der Umstieg auf die neuen Technologien nicht rentabel.

Der Durchbruch wurde Mitte der 2020er Jahre erzielt. Das gesamte Steuersystem im Energiemarkt wurde verändert – die Energiesteuer wurde zur **Klimasteuer**. Energie mit hohem CO₂-Ausstoß – also vor allem Kohle, Erdgas oder Erdöl – wurde richtig teuer. Dabei wurde ein einfaches Prinzip angewendet: Jede Tonne CO₂ erzeugt Schäden – zum Beispiel in der Umwelt oder für die Gesundheit – und das ist die Grundlage für die Steuer. Diese CO₂-Schadenskosten und die Steuer betragen 2030 zum Beispiel rund 145 Euro pro Tonne CO₂.¹ Die Produzenten und Nutzer dreckiger Energie tragen damit direkt die Folgekosten.

Reform des europäischen Emissionshandels

Im Strommarkt wirkte weiter der **europäische Emissionshandel**. Das heißt: Kraftwerke und in- zwischen auch die Industrie mussten weiterhin Klimaverschmutzungsrechte (CO₂-Zertifikate) kaufen. Deren Preise hatten sich in den 2020er Jahren zeitweise deutlich erhöht. Außerdem standen immer weniger Verschmutzungsrechte zur Verfügung, denn die Europäische Union (EU) hatte beschlossen, die zulässige CO₂-Emission jedes Jahr um 2,6 % zu verringern.ⁱⁱ Und wenn weniger Klimaverschmutzungsrechte nachgefragt werden, als verfügbar sind, so werden die überschüssigen Zertifikate automatisch vom Markt genommen. Die Europäische Union konnte sich leider nicht so schnell auf einen festen Mindestpreis für CO₂ ei-

nigen. Deshalb preschten Deutschland und einige andere EU-Staaten vor und führten eine **nationale Energiesteuer auf Kohle und Gas** ein, die zur Stromerzeugung verwendet wurden. Sie startete mit 40 Euro pro Tonne CO₂, stieg dann aber weiter an. Der für die CO₂-Zertifikate bezahlte Betrag wurde von der Steuer abgezogen, denn die Unternehmen sollten ja nicht doppelt bezahlen.

Das Vorpreschen der Willigen zeigte Erfolg: Denn 2030 beschloss die EU dann doch noch die Einführung eines europaweiten Mindestpreises für Klimaverschmutzungsrechte. 2035 beträgt er 50 Euro pro Tonne.ⁱⁱⁱ Die Einnahmen fließen in die Kassen der Mitgliedsländer.

Bürgergeld und Klima-Fördergelder

Mit den Einnahmen aus der Steuer hat der Staat dann Steuern und Umlagen auf Strom reduziert. Zum Beispiel wurde die **EEG-Umlage komplett abgeschafft**.

Die Steuerreform wurde in mehreren Schritten über fünf Jahre eingeführt und mit Fördergeldern begleitet. Außerdem wurde ein **Bürgergeld** für jede:n eingeführt. Dieses Bürgergeld ist gekoppelt an die Höhe der CO₂-Bepreisung. Bei einem CO₂-Preis von 60 Euro pro Tonne wurden bereits 175 Euro pro Kopf und Jahr an die Bürger:innen ausgezahlt.^{iv} So wurde Bürger:innen – auch den finanziell schlechter gestellten – und Unternehmen die Umstellung erleichtert.

Saubere Energie ist billiger, dreckige Energie teurer

Für die Verbraucher:innen hat sich vieles verändert. **Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas sind etwa ein Drittel teurer** als 2020. Strom, der 2035 überwiegend sauber produziert wird, ist viel billiger.^v

Ein Beispiel:

Die Abgaben auf Diesel liegen bei rund 75 Cent pro Liter (2020 waren es rund 47 Cent). Davon sind 42 Cent eine Abgabe für die Verkehrsinfrastruktur und 33 Cent CO₂-Zuschlag.^{vi}

Die Nutzung von Kohle, Erdgas und Öl ging schon Ende der 2020er Jahre zurück, die Ökostromproduktion hat sich binnen einer Dekade fast verdoppelt. Mit dieser erfreulichen Entwicklung sanken auch die Einnahmen aus den Klimaverschmutzungsrechten.

Deshalb beschloss das Finanzministerium, Strom wieder etwas höher zu besteuern. Schon eine kleine Stromsteuererhöhung von 1 Cent pro Kilowattstunde brachte bei dem inzwischen erreichten Gesamtstromverbrauch von rund 1000 Terawattstunden über Privathaushalte, Gewerbe und Industrie hinweg im Jahr fast zehn Milliarden Euro Mehreinnahmen.



Sauberer Strom Klimareform 2:

Solarstrom für Hausbesitzende
und Mieter:innen

Lena, Jan und Emily 2035

Wir haben uns 2023 eine 10-Kilowatt(kW)-**Solaranlage** für 12.000 Euro aufs Dach gebaut. Dazu waren wir verpflichtet, weil wir das Dach sanieren wollten. Sie lieferte zunächst deutlich mehr Strom, als wir selbst verbrauchen konnten. Wir waren froh, dass das reformierte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) uns viele Optionen ließ – wir konnten den Strom, solange wir noch keine eigene Batterie hatten, an unseren Stromanbieter verkaufen.

Das Ganze war sehr einfach. Unser Klimadienstleister (so nennt sich unser Stromhändler, seitdem er seine Angebotspalette erweitert hat) hat den gesamten Aufbau übernommen. Die Messung und Abrechnung über den Smart Meter (das ist

ein intelligenter Zähler) machen Klimadienstleister und Netzbetreiber unter sich aus – wir können aber alles in Echtzeit am Smart Meter beobachten, wenn wir wollen. Über unsere Energie-App können wir immer sehen, wie viel Strom die Anlage gerade erzeugt bzw. wie viel im Speicher ist. Wir müssen eigentlich nur noch aktiv werden, wenn es mal zu Störungen kommt. Unser Nachbar, der das vor uns gemacht hat, musste noch Jahr für Jahr viele komplizierte Formulare ausfüllen – von diesem Verwaltungschaos haben wir nicht mehr viel gemerkt. Und der Stromhändler – ich meine Klimadienstleister – sorgt dafür, dass wir notfalls Ökostrom aus dem Netz bekommen, wenn die Solarzellen nicht ausreichen.



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Weil wir nur noch Ökostrom nutzen, sind unsere Emissionen in diesem Bereich von **2 auf 0,1 Tonnen gesunken**. Die 0,1 Tonnen entfallen – so hat uns unser Klimadienstleister das erklärt – auf die sogenannte Vorkette von Ökostrom, also zum Beispiel auf die Nutzung des Stromnetzes und den Bau und Erhalt der Strominfrastruktur.



Alex

2035







Ich habe in eine **Photovoltaik-Anlage (PV) im Hamburger Hafen** investiert. Es gibt da ja jetzt verschiedene Geschäftsmodelle, die es ermöglichen, als Kleinanleger:in in PV-Anlagen auf fremden Dächern zu investieren. Der Projektentwickler übernimmt Aufbau und Unterhaltung der Solaranlage und behält einen bestimmten Teil der Einnahmen ein. Er rechnet mit der Hamburger Hafen und Logistik AG (HHLA) ab, die den Strom direkt nutzt und uns das Dach verpachtet. Für mich und die anderen Eigentümer bleibt da trotzdem noch was übrig, so dass sich die Investition langfristig lohnt.

Ansonsten merke ich den Solarboom besonders bei der Arbeit. Wir bauen jetzt immer öfter Anlagen, bei denen wir das Zusammenspiel von Gartendesign und Solaranlage unter dem Stichwort Symbiose Mensch und Natur inszenieren. Angefangen hat das seinerzeit mal mit Agrophotovoltaik-Solaranlagen über landwirtschaftlichen Nutzflächen. Das ist doppelt gut, weil die Solaranlagen ja Schatten werfen – so kann ich wieder Pflanzen einsetzen, für die es eigentlich im jetzigen Klima zu heiß ist. Der Strom der Solaranlagen wird dann zum Teil direkt für Bewässerungsanlagen genutzt und zum Teil ins Stromnetz eingespeist. Diese geteilte Variante gibt es heute oft. Parkplätze bieten direkt Ladestrom an, der über die PV-Module im Asphalt gewonnen wird. Der Rest wird entweder in dem anliegenden Unternehmen direkt verbraucht oder ins Netz eingespeist.

Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Durch meinen Wechsel zu Ökostrom komme ich nicht einmal mehr auf **0,1 Tonnen statt auf eine Tonne CO₂** pro Jahr, die durch Stromnutzung emittiert werden.

Klimaexpertin: Was ist beim Solarstrom passiert?

-  Solarstromgesetz und One-Stop-Shop-Lösung für die Installation neuer Solaranlagen.
-  Solarpflicht bei Neubau und umfassender Sanierung von Gebäuden.
-  Förderung über das EEG nicht mehr erforderlich.
-  Verwaltungsarme für Anmeldung, Netzanschluss und Betrieb.
-  Anspruch von Wohnungsbesitzer:innen auf den Bau einer PV-Anlage in § 20 Wohnungseigentumsgesetz (WEG).
-  PV-Zubau im Umfeld eines Denkmals wurde von denkmalenschutzrechtlichen Genehmigungspflichten ausgenommen.



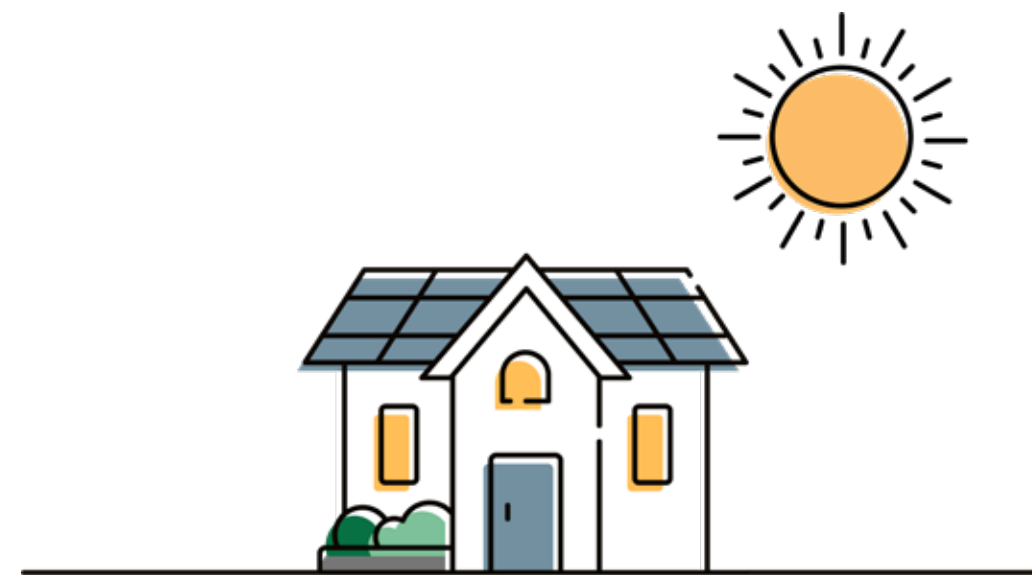
Die Bundesregierung hatte 2021 erkannt, dass sich der Bruttostromverbrauch in Deutschland auf Grund von Elektromobilität und Sektorenkopplung stärker erhöhen würde als bisher angenommen (mind. 600 Terawattstunden [TWh] im Jahr 2030^{vii}). Im Sommer 2020 wurde der Solardeckel abgeschafft. Danach startete eine umfassende Solaroffensive. Durch diesen Fortschritt wurden ab 2023 zehn Gigawatt Photovoltaik pro Jahr neu gebaut.^{viii}

Rechtlich garantierte Tarife für eingespeisten Strom sind für neue Anlagen schon lange nicht mehr nötig. Diese machen sich durch die vielen Möglichkeiten, den Solarstrom zu verkaufen oder selbst günstig zu nutzen, von allein bezahlt.

Solarpflicht und Solarkataster

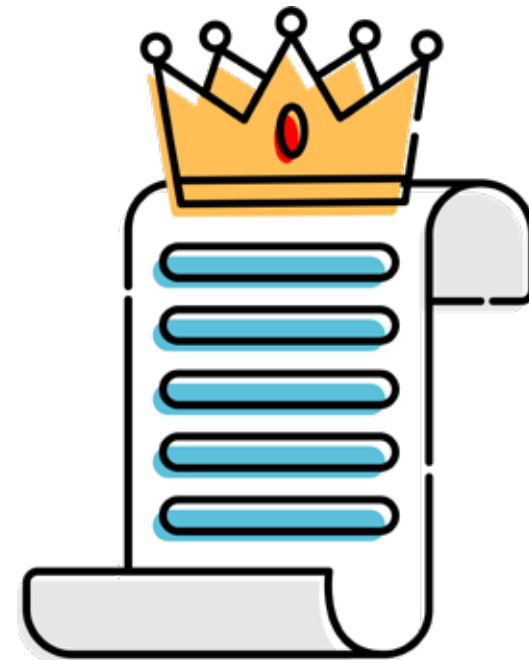
Nach einer Solaroffensive, die den Bürger:innen die Vorteile von Solarstrom verdeutlichte, wurde eine **Pflicht zur Solarenergienutzung** für Neubauten und umfassend sanierte Gebäude eingeführt. Ein großer Schritt, denn ab sofort waren Eigentümer:innen angewiesen, mindestens 50 % der Dachfläche mit Solaranlagen zu bebauen – privat und gewerblich. Die Pflicht konnte man auch damit erfüllen, das eigene Dach in ein Solarkataster eintragen zu lassen und damit zur Verpachtung anzubieten. Das hatte sich bewährt, denn so musste sich nicht jede:r Besitzer:in selbst um den Bau einer Solaranlage kümmern, sondern konnte das anderen überlassen, etwa Genossenschaften oder Energieversorgern.

Nur in Ausnahmefällen und mit ausführlicher Begründung darf das Denkmalamt PV-Anlagen auf denkmalgeschützten Häusern ablehnen. Inzwischen gibt es auch solare Dachziegel, die ohne Veränderung von Dachform oder Gebäudestatik verbaut werden können.



Die Regelung betrifft auch Mehrfamilienhäuser. Hier war es früher schwierig, Solaranlagen zu bauen, weil so viele Leute Bedenken hatten und die rechtlichen Bestimmungen das Ganze so aufwendig machten, dass es sich auch finanziell nicht lohnte. Durch die Abschaffung des Mieterstromgesetzes und der Solarpflicht wurden die Bedingungen für den Bau von Solaranlagen – finanziell und administrativ – so verbessert, dass viele ihre Dächer vollpackten und weit mehr als den vorgeschriebenen Pflichtanteil von 50 % des Daches^{ix} mit Solaranlagen bebauten.

Das Solarstrom- gesetz



Die Regeln zur Inbetriebnahme und zum Betrieb einer Solaranlage hatten sich seit 2014 laufend verändert und wurden nicht einfacher – bis Mitte der 2020er Jahre das **Solarstromgesetz** einen optimalen Rechtsrahmen für kleine Solaranlagen schuf. Es sicherte auch den Weiterbetrieb der Altanlagen, die nach 20 Jahren nicht mehr vom EEG erfasst waren.

Dank neuer digitaler Lösungen ist es einfach, Solaranlagen direkt mit allen Nutzer:innen abzurechnen. Es gibt aber auch Stromhändler und Klimadienstleister, die die Anlagen für die Besitzer:innen bewirtschaften und verschiedene Extraleistungen im Angebot haben, wie zum Beispiel die Vermarktung von Überschussstrom. Die Wirtschaftlichkeit der Solaranlagen ist hoch, auch wenn keine garantierte Einspeisevergütung mehr existiert. Durch die Abschaffung der bürokratischen Hemmnisse bei der Anmeldung und die Digitalisierung des Betriebes können die Anlagen zu sehr günstigen Konditionen installiert werden.

Förderung von Solarinnovationen

Strom aus Sonne wird 2035 an vielen Orten gewonnen. Schon im Jahr 2019 hat in den Niederlanden ein Projekt bewiesen, wie ein mit Photovoltaik gepflasterter Radweg Strom erzeugen kann. Im Jahr 2035 ist diese Art der Stromerzeugung vollständig wirtschaftlich. Große, ohnehin versiegelte Flächen, wie zum Beispiel Park- und Marktplätze, sind nun standardmäßig mit Photovoltaik versehen und erzeugen Strom. Die Grundeigentümer haben langfristige Lieferverträge (Power Purchase Agreements – PPA) mit Ökostromversorgern, die den Strom direkt an Endkundinnen und Endkunden weitervermarkten.

Für eine Win-win-Situation sorgt außerdem der Einsatz der Agrophotovoltaik in der Landwirtschaft. Solaranlagen dort bedeuten zugleich mehr Schatten – so kann zusätzlich zur Energieausbeute ein Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel erreicht werden.



Stromnetze Klimareform 3:

Strom einfach kaufen und verkaufen

Lena und Jan 2035

Wir wollen ja so viel Strom wie möglich aus unserer Solaranlage beziehen. Unser Klimadienstleister hat schon 2021 mit uns zusammen in einen **intelligenten Zähler** investiert – es hat ein bisschen gedauert, bis er sich mit dem Netzbetreiber auf ein Modell geeinigt hatte. Als die Anlage nicht mehr durch das EEG unterstützt wurde, schlossen wir mit ihm einen neuen Vertrag. Wenn wir jetzt zu viel Strom erzeugen, kauft der Klimadienstleister uns den Strom ab. Wenn wir mehr brauchen, beziehen wir Ökostrom von ihm, also aus dem Netz.

Das kommt jetzt aber immer seltener vor. Denn im Jahr 2032 mussten die **Batterien** vom Elektroauto ausgetauscht werden. Wir dachten: „Wow, die sind doch noch gut!“ Deshalb haben wir ihnen ein „Second Life“ gegeben: Sie bilden nun den Grundstock für unseren Stromspeicher im Keller. Wir hatten ja jetzt ganz viel Platz, wo der alte Öltank weg war. Dort stehen nun die Lithium-Ionen-Batterien, die direkt mit unserem eigenen Strom aus der Solaranlage gespeist werden. Dazugekommen ist ein intelligenter Lastmanager, der Geräte im Haus abschaltet, um das Netz bei Bedarf stabiler zu machen. Damit können wir nun unsere Geräte im Haus – neben dem Auto auch die Waschmaschine, die Wärmepumpe und verschiedene andere Stromverbraucher – so steuern, dass sie vor allem unseren eigenen Solarstrom verbrauchen.

Auch **verhalten wir uns energiebewusster**. Den Wäschetrockner haben wir zum Beispiel nicht mehr ersetzt, als er nach 15 Jahren seinen Dienst quittierte. Die Familie war ja geschrumpft. Und im Keller, in dem der Öltank gestanden hatte, kann man die Wäsche gut aufhängen (neben dem Stromspeicher). Unser Kühlschrank ist jetzt viel kleiner, da wir natürliche Kühlnischen im Keller und auf der Küchenterrasse eingerichtet haben, in denen das ganze Jahr über eine konstante Temperatur von acht bzw. zehn Grad Celsius herrscht. Viele andere Geräte, so die Gefriertruhe, wurden über die Jahre deutlich effizienter. Trotzdem verbrauchen wir natürlich insgesamt mehr Strom als damals, weil wir ja jetzt auch mit Strom heizen und Auto fahren.



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Natürlich helfen uns Solaranlage, Batterie und Lastmanager dabei, unseren Fußabdruck zu verkleinern. Wie genau, haben wir ja zu Beginn schon erzählt, als wir von unserer Solaranlage berichtet haben (s. Klimareform 2).

Alex 2035

Ich kann jetzt auch von meinem Dach Strom beziehen! Die Wohnungsbaugesellschaft hat den Nachfragen endlich nachgegeben. Sobald es ihr möglich geworden ist, hat sie den Verwaltungsaufwand von einem Drittanbieter – in unserem Fall unserem Klimadienstleister – erledigen lassen. Abrechnung, Messung und auch Vorhersage erfolgen digital zwischen Klimadienstleister, Wohnungsbaugesellschaft und Netzbetreiber. Und auch ich als Stromverbraucher kann mich über meine Energie-App über aktuelle Verbräuche und Preise informieren.

Auch bei unserer Aufdachanlage hätte ich mich finanziell beteiligen können, zu dem Zeitpunkt hatte ich aber gerade kein Geld übrig. Den Grünstrom verbrauche ich trotzdem sehr gerne. Denn der ist wirklich günstig. Das ist wichtig, denn ich heize jetzt ja auch mit Strom. Mit meiner eigenen Anlage weiß ich, dass die Stromkosten über ein bestimmtes Niveau nicht hinausgehen werden.

Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Natürlich reduziere ich mit den neuen Möglichkeiten meinen CO₂-Fußabdruck gehörig. Wie genau, das habe ich ja bereits erwähnt, als ich über meinen Wechsel zum Ökostrom erzählt habe (s. Klimareform 2).



Klimaexpertin: Was ist beim Kauf und Verkauf von Solarstrom passiert?

Als Solaranlagen und Batterien für fast alle erschwinglich wurden und die Dienstleister bereit für neue Geschäftsmodelle waren, wuchs der Druck auf Politik und Netzbetreiber, den Weg frei zu machen für eine unkomplizierte Netznutzung und den einfachen Verkauf von Strom aus der eigenen Solaranlage in der Nachbarschaft oder an Händler.

Es gab viele Probleme, die nach und nach gelöst wurden: von der Bereitstellung datenschutzkonformer Mess- und Steuerungseinrichtungen bis hin zu Nutzer:innenfreundlichen Regelungen für den Netzanschluss und eine flexible Netznutzung, die mal Strom einspeist, mal den Strombezug drosselt oder Speicherkapazität anbietet.



Strommarktreform revolutioniert den Netzbetrieb.



Eigen- und Gemeinschaftsstrom sind normal.



Datenschutzkonforme Mess- und Steuerungsmöglichkeiten sind Standard.

Strom- markt- öffnung

Das Wichtigste: Rechtliche Hemmnisse wurden abgeschafft.

2020 war es für Bürger:innen nur mit komplizierten Verträgen möglich, erneuerbaren Strom direkt vor Ort von kleinen Erzeugungsanlagen (beispielsweise vom Nachbarn) zu kaufen oder zu verkaufen.*

Denn Stromerzeugung, -handel und -versorgung waren in der Verwaltung sehr aufwendig und für „normale“ Bürger:innen kaum leistbar.

2023 kam endlich die lange erwartete **Strommarktöffnung**.

Dank Künstlicher Intelligenz konnten viele Verfahren digitalisiert und automatisiert werden. Das war nicht nur gut für die Stabilität des Netzes, sondern erlaubte auch neue Handelsstrukturen.

Bürger:innen machen Energiewende

Im Jahr 2035 ist der Eigenstromverbrauch eines der Standbeine der nationalen Energieversorgung. Das heißt: Viele Menschen erzeugen ihren Strom inzwischen selbst – allein oder in Gemeinschaften. Grundlage dafür war 2021 die Entscheidung der neuen Bundesregierung, die neuen Rechte „aktiver Verbraucher:innen“ aus der EU-Richtlinie ambitioniert umzusetzen. Damit erhielten alle das Recht, selbst Energie zu erzeugen, sie selbst zu nutzen oder aber am Markt anzubieten. Bis dahin durfte Strom vom eigenen Dach nur dann genutzt werden, wenn man selbst auch Besitzer:in und Betreiber:in der Solaranlage war. Diese gesetzlich vorgeschriebene „Personenidentität“ verhinderte zum Beispiel, dass Solarstrom in der Nachbarschaft

verkauft werden konnte. Die restriktiven Vorgaben für **private Stromerzeuger:innen** wurden schließlich ersatzlos gestrichen.^{xi} Damit wurde es möglich, dass sich mehrere Besitzer:innen oder Mieter:innen gemeinschaftlich selbst mit Strom vom eigenen Dach versorgen konnten. Auch Mieterstrom, Quartierstrom und Verbrauchsgemeinschaften (inklusive Genossenschaften) erhielten jetzt Auftrieb. Eine Gemeinschaft musste dabei nicht mehr zwingend im selben Haus wohnen. Lokal erzeugter erneuerbarer Strom und Direktverbrauch wurden nun privilegiert. Die Vielfalt an Möglichkeiten ließ viele Verbraucher:innen aktiv werden und die Stromversorgung im Wohnumfeld selbst in die Hand nehmen.

Das damalige Mieterstromgesetz wurde abgeschafft, da es sich als nicht zielführend herausgestellt hatte. Förderung war hier auch schon lange nicht mehr nötig: Die Preise für Anlagen und intelligente Zähler waren sehr niedrig und Investoren fanden sich immer, sobald die bürokratischen Hürden abgebaut waren und mit den Reformen langfristige Planungssicherheit gegeben war. Da die rechtlichen Vorgaben nicht mehr so streng waren, konnten Projektentwickler und Klimadienstleister den Bewohner:innen von Mehrfamilienhäusern jetzt attraktive Solar-Stromtarife mit hoher langfristiger Preisstabilität anbieten.



Stromnetze Klimareform 4:

Stabile Stromnetze und gerechte Kostenverteilung

Lena und Jan 2035

Im Jahr 2028 haben wir uns ein **Elektroauto** zugelegt. Dafür haben wir eine Wallbox installieren lassen – das sind die Ladegeräte für E-Autos. Neben dem Speicher unseres Klimadienstleisters hat der Netzbetreiber noch einen 11-Kilowattstunden(kWh)-Speicher montiert. Dort speichert er ferngesteuert billigen Netzstrom ein, wenn die Erzeugung aus Wind- und Solaranlagen den Stromverbrauch übersteigt. Damit sorgt unser Haus mit dafür, dass das Stromnetz stabil bleibt,

auch wenn alle Nachbarinnen und Nachbarn gleichzeitig abends ihr Elektroauto laden oder die Wärmepumpen einschalten. Das System ist ziemlich intelligent. Es hat gelernt, wann wir das Auto normalerweise schnellladen wollen. Immer dann ist die Wallbox-Speicher-Kombination voll, so dass wir mit der Maximalleistung zu Hause schnellladen können – ohne zusätzliche Kosten. Wir können dem System über unsere Energie-App auch Zeiten vorgeben, zu denen wir Ladestrom brauchen.

Unsere Stromrechnung sieht jetzt völlig anders aus. Nicht nur, dass sie nur noch elektronisch existiert und uns genau (minutengenau!) über unsere Verbräuche aufklärt. Wir zahlen nun bei unserem Stromanbieter auch nur noch für die verbrauchte Strommenge (oder bekommen etwas zurück von ihm, wenn wir mehr einspeisen, als wir verbrauchen). In der Stromrechnung ist auch **eine feste**

Gebühr für den Netzanschluss und die Sicherheit vor Stromausfällen enthalten. Das hat sich für alle geändert. Wir sind noch gut dran, weil wir wegen der Stromspeicher einen Rabatt für „netzdienliches Verhalten“ bekommen. Sowohl dem Klimadienstleister als auch dem Netzbetreiber bieten wir nämlich dadurch allerlei Dienstleistung an, dass sie von außen die Speicher zugreifen können.

Je nach Zustand des Netzes gibt unser Haus blitzschnell Speicherstrom an das Netz ab, oder es erhöht den Stromverbrauch, etwa indem es das E-Mobil oder unseren Speicher lädt, oder die Wärmepumpe wird eine Zeit lang ausgeschaltet. Daran verdient nicht nur unser Klimadienstleister, sondern auch wir haben was davon.



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Diese Technik ist extrem nützlich für die Energiewende. Wir sparen hierdurch direkt kein Klimagas ein, aber das Netz kann insgesamt mehr Strom aus erneuerbaren Energien aufnehmen. Das führt dazu, dass insgesamt noch weniger fossile Energie für die Systemstabilität gebraucht wird – die „Vorkette“ unseres Ökostroms wird noch ein bisschen klimaeffizienter. Die dadurch eingesparte Klimagasmenge habe ich ja eingangs, gleich im ersten Kapitel, schon genannt (s. Klimareform 2).

Alex 2035

Auch meine **Stromrechnung** sieht jetzt anders aus. Denn ich bekomme ja allen Strom von der Genossenschaft, der die Solaranlage gehört. Aber in meinem Mehrfamilienhaus gibt es einen gemeinsamen Hausanschluss für Strom. Er ist sehr groß, weil einige Parteien im Haus Saunen haben, und wenn die gleichzeitig betrieben werden, könnte sonst leicht die Sicherung herausfallen. Daher kostet der Anschluss sehr viel. Wir haben uns darauf geeinigt, dass die Saunabesitzer:innen davon einen größeren Anteil übernehmen müssen.

Zusätzlich haben wir vom Klimadienstleister, mit dem die Genossenschaft zusammenarbeitet, ein kleines Gerät bekommen (sie nennen das

den DiBiL, den „Digitalen Bidirektionalen Lastmanager“). Er stellt innerhalb des Hauses den Ausgleich zwischen den verschiedenen Stromverbrauchern her, gibt uns Signale, wenn der Strom besonders günstig ist, und verteilt am Monatsende die **Kosten für Netzanschluss und Lastmanagement** anhand eines zeitvariablen Tarifsystems fair unter den Nutzern. Wenn ich will, kann ich mir in seiner App zu jeder Zeit anschauen, wie die Situation gerade so aussieht und wie sie sich in den nächsten Stunden vermutlich verändern wird. Ich kann auch meine Haushaltsgeräte mit dem Ding synchronisieren, dann läuft zum Beispiel meine Waschmaschine kostenoptimiert (und das heißt heutzutage stromnetzoptimiert) zu bestimmten Zeiten.






Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Natürlich hilft mir die neue Technik, meinen Stromverbrauch optimal zu steuern. Das spart auch CO₂. Wie genau, wird im Kapitel Solarstrom (s. Klimareform 2) mit berechnet.

Klimaexpertin: Was ist bei den Stromnetzen passiert?

Die Netze in Deutschland waren zwar damals wie heute zuverlässig, ihre Kostenverteilung war zu Beginn der 2020er Jahre jedoch nicht gerecht. Der Betrag, den Betreiber für die Nutzung der Netze von den Bürger:innen erhoben, war lange geographisch und auf den Verbrauch bezogen unfair geregelt: Kleine Verbraucher:innen mussten im Verhältnis zu ihrem Beitrag zu den Kosten des Netzes deutlich mehr bezahlen als große.

Auf welcher Grundlage die Netzentgelte berechnet wurden, war nicht nachvollziehbar.^{xii} Zudem stiegen die Netzentgelte laufend, in den 2020er Jahren allein um fast 40 %^{xiii} – dazu kamen noch etliche Umlagen und Zusatzkosten, die über die Netzentgelte mit abgerechnet wurden.

-  Der digitale Netzbetreiber ermöglicht ein intelligentes Stromnetz.
-  Transparente Netzentgeltreform sorgt für gerechte Stromnetzkosten für alle.
-  Intelligenter ausgebaute Netze durch Digitalisierung.



Digitaler Netzbetrieb

Mehr Elektroautos bedeuteten Investitionen in Leitungen und Transformatorstationen. Richtig Bewegung kam in den Markt, als die Verteilernetzbetreiber dazu verpflichtet wurden, Schwankungen beim Stromverbrauch über Dienstleistungen so weit wie möglich lokal innerhalb ihres Netzgebiets auszugleichen. Hier entwickelten sich dann viele Geschäftsmöglichkeiten für Klimadienstleister und Stromkundinnen und -kunden, die ihre Speicherkapazitäten oder auch das Zu- oder Abschalten von Stromverbrauchern zur Stabilisierung der Netze anbieten konnten. Die Teilnahme an diesem „Flexi-

bilitätsmarkt“ war durch den Einsatz **intelligenter Steuersysteme** sehr einfach geworden. Viele Kundinnen und -kunden investierten in Batterieanlagen und intelligente Lösungen, die inzwischen einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze vor Ort leisteten.

Den Weg frei für viele innovative Lösungen machte vor allem eine weitere Veränderung, von der auch Verbraucher:innen profitierten. Netzbetreiber durften nun Investitionen immer dann auf Netzentgelte anrechnen, wenn sie nachweislich die kostengüns-

tigste Lösung für die Integration von CO₂-freiem Strom und die Stabilisierung der Energieversorgung waren. Und der Einkauf von „Flexibilität“, wie oben beschrieben, war oftmals der günstigste Weg.

Alle Netzbetreiber arbeiten nun über voll digitalisierte Plattformen für Messung, Regelung, Steuerung, Abrechnung und alle andere Zwecke. Das gute alte Telefon zum Abruf von Regelleistung hat schon lange ausgedient.

Die Netzentgeltreform

Nachdem die Netzentgelte, also der Betrag, den Verbraucher:innen den Netzbetreibern für die Nutzung bezahlen müssen, lange Zeit gestiegen waren, fasste sich die Bundesregierung 2022 ein Herz und setzte eine grundsätzliche **Netzentgeltreform** um. Hierfür wurde das Energiewirtschaftsgesetz grundlegend überarbeitet.

Das alte Regulierungskonzept war stark vom Gedanken der zentralen Kraftwerke ausgegangen. Das war inzwischen längst überholt und mit den vielen neuen technischen Entwicklungen einfach nicht mehr in Übereinstimmung zu bringen. Beispielsweise speisten immer mehr kleine Erzeuger Strom ins Netz ein und es war dringend notwendig, Speicher ins System zu bringen – die Digitalisierung bot ganz neue Steuerungsmöglichkeiten. Eine große Herausforderung war zusätzlich der (Inte-

ressen- und Gebühren-)Ausgleich zwischen verschiedenen Regionen und Nutzergruppen. So ging man in der Netzfinanzierung zu einem **anschlussbasierten Umlagesystem** über.

Die Netzentgeltreform war ein wesentlicher Schritt in der Netzfinanzierung: weg von der Kilowattstundenberechnung und hin zu einer festen Anschlussgebühr, die jetzt **Infrastrukturbeitrag** genannt wird. Das bedeutet, jede:r muss nun eine feste Gebühr für seinen Anschluss zahlen – gestaffelt nach der Anschlussleistung. Zusätzlich gibt es eine etwas flexiblere Gebühr für die Qualität, mit der der Anschluss versorgt wird. Wenn die/der Stromverbraucher:in stets in der Lage sein will, über die volle Anschlussleistung sicher Strom zu beziehen, ist diese Gebühr etwas höher. Wenn er/sie sich einverstanden erklärt, dass er/sie im Fall von

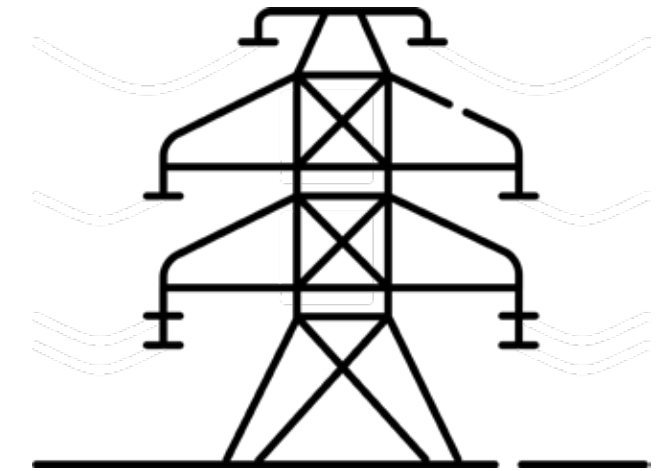
Netzengpässen oder bestimmten Marktsituationen reduziert beliefert oder vollständig vom Netz getrennt wird, ist die Gebühr niedriger. Zusätzlich lässt sich auch noch Geld sparen, wenn der eigene Speicher zur Stromnetzicherheit beiträgt.

Das anschlussbasierte System erlaubt nun auch eine bessere Integration von Großverbrauchern in die Netzfinanzierung. Auch Kraftwerke zahlen nun Netzgebühren. Die Höhe hängt hier davon ab, ob bei der Errichtung der Anlage neue Leitungen gelegt werden mussten. Dann muss der Erzeuger mehr für den Anschluss bezahlen. Damit werden Preissignale gegeben, die Erzeuger und Großverbraucher näher zueinander bringen und den Netzausbaubedarf verringern.

Intelligenter Netzausbau und regionale Netz-Cluster

Die Neustrukturierung der Netzentgelte erlaubte den Netzbetreibern auch auf den niedrigeren Netzebenen, ihre Netze intelligenter auszubauen. Dies hatte den zusätzlichen Vorteil, dass die elektronische Steuerung zu einem insgesamt reduzierten Bedarf an Kabeln und Transformatorenhäuschen geführt hat.

Neu war auch die Aufteilung aller Stromnetze in **20 regionale Netz-Cluster**, in denen die Planung und auch der Betrieb aus einem Guss effizient betrieben werden. Damit hat der Flickenteppich aus gut 800 teils winzig kleinen Netzbetreibern ein Ende, was sowohl die Digitalisierung beschleunigt als auch die Betriebskosten gesenkt hat.



Es hat auch die **Messung und Abrechnung** von Netzkosten erleichtert – diese sind nun in Echtzeit einsehbar. Mit den digitalen Modellen ist es für Verbraucher:innen – wie oben beschrieben – leicht möglich, Geld zu sparen, indem sie ihre Stromnutzung netzdienlich gestalten, etwa indem sie für kurze Zeiträume ihren Stromverbrauch reduzieren, Speicherkapazitäten anbieten oder dem Netzbetreiber Fernsteuerungsprivilegien einräumen, zum Beispiel wenn sie in den Urlaub fahren und Kosten sparen wollen.



Mobilität Klimareform 5:

Pendeln ohne Klimagase

Lena und Jan 2035

Ich fahre jetzt mit öffentlichen Verkehrsmitteln zur Arbeit, denn am Gericht gibt es mittlerweile kaum noch Parkplätze. Die Stadtbahn fährt aber viel öfter als früher und das **Jahresticket** für den ÖPNV kostet nur noch **365 Euro im Jahr**. Immer wenn das Wetter es erlaubt, nehme ich für die 15 Kilometer mein E-Bike. Früher wäre mir das viel zu anstrengend und gefährlich gewesen, aber nun führen breite, abgetrennte Radwege direkt zur neugebauten **Fahrradschnellstraße** bis in die Innenstadt von Hamburg. Damit bin ich innerhalb von weniger als 45 Minuten bei der Arbeit. Ich fahre aber nicht mehr jeden Tag, denn das **Home-Office** ist jetzt auch für Richter akzeptiert – außer natürlich an Verhandlungstagen.

Unseren Wocheneinkauf an Lebensmitteln lassen wir uns von Fahrradkurieren liefern. Auch sonst finden wir das Einkaufen ohne Auto entspannter: keine Parkplatzsuche, keine Parkgebühren, keine Staus – und kein Schleppen der Waren zum Auto. Die Läden vermitteln auch Lieferdienste und Car-sharing-Fahrzeuge oder verleihen Lastenräder.

Jan fährt jetzt überwiegend mit dem Zug zu seinen Kund:innen. Durch den **Deutschlandtakt** kommt er jetzt schnell, unkompliziert und ohne lange Umsteigezeiten an alle Haltepunkte in Deutschland. Verschiedene Verkehrsmittel lassen sich jetzt viel besser kombinieren und er kann seine Reisen per App von der Haustür zum Hotelbett durchplanen. Er ist deutlich entspannter, da er weiß, wann und



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Dadurch, dass wir das Auto zum Pendeln nicht mehr nutzen und der öffentliche Nahverkehr klimaneutral ist, sparen wir **fünf Tonnen CO₂ jährlich** ein (s. Klimareform 6).

wie er bequem zwischen Bahn, Mietauto und Sharing-Bike wechseln kann. Die App hat alle Echtzeitinformationen und plant selbständig für ihn um, wenn sich Verspätungen ergeben. Damit weiß er immer genau, wann er ankommen wird – das war früher mit dem Auto nicht gegeben.

Alex 2035

Autofahren lohnt sich für mich schon lange nicht mehr. Darum habe ich meinen alten Benziner abgegeben. Die Wege zu Fuß und mit dem Rad sind oft viel kürzer – das merke ich jeden Tag auf meinem Weg mit dem **Fahrrad** zur Arbeit. Der Fahrradweg bringt mich jetzt lückenlos und (durch bessere Ampelschaltung) zügiger ans Ziel. Umwege muss ich keine mehr machen. Wenn ich zu meiner Freundin Dilek fahre, nehme ich die **U-Bahn** – die fährt jetzt viel häufiger und ich kann an der Station mein Fahrrad regengeschützt und sicher parken. An der Zielstation leihe ich mir ein Fahrrad vom kommunalen Bike-Sharing-System.

Dilek arbeitet in der Stadtverwaltung und hat mir neulich erzählt, dass die heute viel effizienter und zielgerichteter für die nachhaltige Mobilität

arbeitet – die Ämter arbeiten enger zusammen und die Verkehrsplanung wurde auch ganz schön umgekrempelt. „Unsere Arbeit wird nun an der Zahl der Verkehrstoten und dem Treibhausgasausstoß gemessen – durch die neuen verbindlichen Ziele ziehen wir endlich alle an einem Strang“, meint sie.

Wenn ich es brauche, zum Beispiel weil es regnet, buche ich mir mit meiner Energie-App ein **Sharing-Auto** – die Angebote finde ich heute viel übersichtlicher, und fast immer steht ein Auto in meiner Nähe.







Da viele Leute es so machen wie ich, stehen auf der Straße nicht mehr so viele Autos herum. Der ehemalige Parkplatz gegenüber bietet heute Platz für den Außenbereich meines Stammcafés, auf dem daneben ist eine Pop-up-Open-Air-Kunstaussstellung entstanden und daneben steht ein Kicker. Überhaupt ist Hamburg viel lebenswerter geworden, finde ich.



Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Dadurch, dass ich gar kein Auto mehr habe und die öffentlichen Verkehrsmittel klimaneutral sind, habe ich meine Emissionen im Verkehrsbereich fast komplett eingespart – sie sind von **1,7 auf etwa 0,3 Tonnen** im Jahr zurückgegangen.

Klimaexpertin: Was hat sich für Pendler verändert?

-  Ein 365 Euro-Ticket für den ÖPNV ist Realität.
-  Der Deutschlandtakt wurde erfolgreich eingeführt und bringt Menschen schneller und nachhaltiger ans Ziel, und auch die kommunalen öffentlichen Verkehrssysteme sind eng vertaktet.
-  Novelle des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) und Zweckbindung der Mittel für den öffentlichen Verkehr.
-  Sichere Radwege und Schnellfahrstrecken, Parkraumbewirtschaftung in Städten.
-  Fuß- und radorientierte Verkehrsplanung, orientiert an Treibhausgas- und Sicherheitszielen.
-  Etablierung digitaler Verkehrsdienstleistungen.



Der öffentliche Verkehr – elektrisch und nahtlos von A nach B

Im Jahr 2035 ist der Schienenverkehr in Deutschland neu strukturiert – der sogenannte **Deutschlandtakt** ist seit 2023 gesetzlich verankert. Fern- und Nahverkehr werden integriert betrachtet und auf die Minimierung von Gesamtreisezeiten ausgerichtet. Alles geht schnell und nahtlos ineinander über. Hierfür wurden auf einigen Teilen der Strecke die Geschwindigkeiten erhöht und an den Knotenpunkten die Anschlüsse optimiert, die Nutzung erleichtert und die Verlässlichkeit gesteigert. Diese

Knotenpunkte werden von Fern- und Regionalzügen jede volle und halbe Stunde angefahren.

Performance-Standards verpflichten die Verkehrsunternehmen im gesamten öffentlichen Verkehr (Schiene und Straße, fern und nah) dazu, eine Taktung, Verbindungsdauer und Fahrplantreue einzuhalten, um Verlässlichkeit sicherzustellen. Innerhalb der Städte wurden **365-Euro-Tickets für den ÖPNV** breit umgesetzt. Oft springt der Bundes-

haushalt ein. Die größere Beteiligung an Investitionen und die Defizitfinanzierung waren unter anderem durch die Neuausrichtung der Verkehrspolitik und der Infrastrukturfinanzierung an Umweltzielen und Angebotsqualität ermöglicht worden.

Der Kostendeckungsgrad durch den Ticketverkauf lag 2018 in Deutschland bei durchschnittlich ca. 40 %. In urbanen Gebieten lag er deutlich darüber und in ländlichen bereits damals deutlich darunter.^{xvi}

#Klimareform 5

2035 ist die Finanzierungsrate durch Tickets noch niedriger. Die Subventionierung ist aber zum Beispiel durch die Abschaffung des Dienstwagenprivilegs teilweise ermöglicht worden.^{xv} Planmäßig wurden Bundeszuschüsse aus dem **Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)** und Regionalisierungsmittel^{xvi} zweckgebunden für den öffentlichen Verkehr erhöht.

Da die **Grenzwerte für Schadstoffemissionen** stetig stiegen und es auch eine Verpflichtung zur Elektrifizierung gab, fahren alle Verkehrsunternehmen im Jahr 2035 vollständig elektrisch oder mit Wasserstoff-Fahrzeugen. Die Lokomotiven werden immer noch Schritt für Schritt umgerüstet. Durch die Umstellung der Antriebstechnik konnten seit 2018 zum Beispiel für Straßen-, Stadt- und U-Bahnen 58 g Treibhausgase (THG) pro Personenkilometer eingespart werden.^{xvii}

Zum Nutzerkomfort hat auch die Digitalisierung einen wichtigen Beitrag geleistet: Information und Service für Fahrgäste haben sich deutlich verbessert. Alle Strecken können mit dem gleichen (elektronischen oder analogen) Ticket befahren werden. Verspätungen und Alternativstrecken werden durch automatisierte Push-Nachrichten an die Betroffenen kommuniziert, so dass die Fahrgäste sichentspannt darauf verlassen können, dass sie an ihr Ziel kommen.

Verbessertes Schienennetz durch zusätzliche Finanzierung

Das **Schienennetz** ist 2035 in seinen Kapazitäten deutlich erweitert. Das war auch dringend nötig, da es ein erhöhtes Verkehrsaufkommen auf der Schiene im Personen- sowie im Güterverkehr gab. 90 % der Strecken sind im Jahr 2035 elektrifiziert. Zum Vergleich: Im Jahr 2018 war das nur bei 60 % der Strecken der Fall. Im Rahmen der Elektrifizierung und Überholung des Netzes wurde auch technisch auf europaweit standardisierte Leittechnologie aufgerüstet, so dass auch der grenzüberschreitende Schienenverkehr flüssig möglich ist. Das wurde durch eine jährliche Finanzierung von 4,5 Milliarden Euro im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans und einen zusätzlichen Leistungs- und Finanzierungsbetrag seitens des Bundes und der Eisenbahnnetz-AG ermöglicht.^{xviii}

Ein weiterer Schritt hin zu dem gut ausgebauten Schienennetz war die bereits seit Beginn der 2020er Jahre zügig umgesetzte **Reaktivierung von Strecken**. Hierdurch wurden 238 Strecken mit 4.016 Kilometern Länge wieder in Betrieb genommen und verbanden viele bis dato vom öffentlichen Verkehr abgeschnittene Orte. 291 Städte und Gemeinden mit mehr als drei Millionen Menschen konnten so wieder an das Netz angeschlossen werden.^{xix} Die reaktivierten Strecken werden auch für den Güterverkehr genutzt.

Die Entgelte der Schieneninfrastruktur wurden auf die europarechtlich vorgeschriebene sogenannte Schienenmaut beschränkt. Diese umfasst allein die Trassenkosten und ist daher nicht (mehr) auf eine Vollkostendeckung ausgelegt. Damit werden Schiene und Straße nun fiskalisch besser gleichbehandelt und die Preise im Schienenverkehr konnten sinken.

Alltags- mobilität im urbanen Raum

In der klimaneutralen Alltagsmobilität im urbanen Raum wurde der Umweltverbund (öffentlicher Nahverkehr, Rad- und Fußverkehr) stark ausgebaut – und ist damit schneller, komfortabler, sicherer und kostengünstiger geworden. Er ist damit in allen vier Dimensionen genauso gut wie oder besser als das eigene Auto. Dies wurde durch die Ausrichtung der Stadtplanung und des Straßenverkehrsrechts auf Intermodalität, aktive Mobilität und den öffentlichen Verkehr ermöglicht. Autofahren ist dagegen deutlich unattraktiver geworden.

In der klimaneutralen Stadt ist aktive Mobilität Alltag geworden. Flächenverteilung und -nutzung werden neu gedacht. Durch diese Veränderung in der Stadtstruktur wird der Fuß- und Radverkehr als viel sicherer und komfortabler als der Autoverkehr empfunden.

Maximalgeschwindigkeit, Parkraumbewirtschaftung und Freiflächennutzung

Wichtig war zunächst die Erhöhung des Sicherheitsgefühls. Das wurde kurzfristig durch ein **Tempolimit auf 30 km/h innerorts** sowie erhöhte **Bußgelder für Falschparker:innen** erreicht. Parken auf Fuß- und Radwegen kostet nun 100 Euro Bußgeld – statt wie früher 15. Diese empfindliche Strafe ist sehr wirksam, der Fuß- und Radverkehr kann nun meist frei fließen.

Unter anderem durch **Parkraumbewirtschaftung** ist Parken in der Stadt teurer geworden. Zwar gibt es „Freie-Parkplätze-Such-Apps“, aber andererseits auch eine starke Verknappung von Parkraum; „Tür-zu-Tür“-Verkehr ist auch mit dem Auto nicht mehr selbstverständlich. Die **Senkung des Parksuchverkehrs** ist entscheidend für eine Sen-

kung des Verkehrsaufkommens, denn insgesamt machte der Parksuchverkehr durchschnittlich ca. 40 % des Autoverkehrs aus (an Adventssamstagen bis zu 90 %).^{xx}

Die durch den Wegfall von Parkplätzen entstandenen Freiflächen werden vielfältig genutzt, unter anderem für verschiedene Arten von **Abstellanlagen für Fahrräder, Lastenräder, E-Bikes und Pedelecs** sowie für Knotenpunkte zum Wechsel des Verkehrsmittels – zum Beispiel vom Rad zum Bus (sogenannte Intermodalität). Dies erlaubt es den Verkehrsteilnehmer:innen, mit einem Gefühl der Sicherheit auch mit „Nutzrädern“ und Fahrradanhängern Wege zu bestreiten.

Der Wechsel zwischen den einzelnen Verkehrsmitteln ist insbesondere auch dadurch leicht, dass es Angebote für die vollständige Planung einer zurückzulegenden Strecke gibt. Verschiedene bestehende Verkehrsmittel – wie Sharing-Autos, Leihräder und E-Scooter, aber auch der gesamte Fern- und Nahverkehr – werden hierbei ebenso mit einbezogen wie besondere Vorlieben, die aktuelle Verfügbarkeit und der Wetterbericht. Alle diese **intermodalen Angebote** können mit dem gleichen Ticket genutzt werden, unabhängig von der Häufigkeit des Verkehrsmittel-Wechsels.

Langfristige Maßnahmen: Schnelle Erreichbarkeit, Sicherheit und Emissionsfreiheit

Langfristig führt die Ausrichtung der Stadtplanung in der urbanen Alltagsmobilität zu einer Umgestaltung der Infrastruktur unter dem Paradigma der schnellen Erreichbarkeit (à la „15-Minute City“) mit CO₂-freien Verkehrsmitteln – und im Endeffekt zu einer lebenswerteren Stadt. Hierzu wurde im Planungsrecht die **fußläufige Erreichbarkeit** im Baugesetzbuch (BauGB) als Kriterium für die Entwicklung von Siedlungsstrukturen verankert.

Es besteht nun ein **Fuß- und Radverkehrsnetz**, das eine lückenlose, sichere, umwegfreie und attraktive Mobilität ermöglicht. Kinder und alte Menschen können neben Berufsfahrradkurier:innen und Pendler:innen die Wege nutzen. Im Fußverkehr wurden Räume zum Verweilen, die fußläufige Erreichbarkeit und eine ansprechende Straßen-

raumgestaltung als integrale Bestandteile der Stadtplanung umgesetzt. Straßenverkehrsgesetz und Straßenverkehrsordnung wurden umformuliert – weg vom Fokus auf die Flüssigkeit des Verkehrs und hin zu einer Orientierung an der Sicherheit und Emissionsfreiheit, ausgerichtet am schwächsten Verkehrsteilnehmer als oberster Priorität.

Sichergestellt haben die Umsetzung in den einzelnen Kommunen Teams von Fuß- und Radverkehrsbeauftragten in den Ämtern und ämterübergreifende Arbeitsgruppen. Die umfassende Kenntnis der Verkehrsplanungsziele und -möglichkeiten wurde durch ein bundesweites Qualifizierungsangebot für die jeweiligen zuständigen Stellen sichergestellt. Landesgesetze schufen die Planungsvorgaben und -grundlagen.



Mobilität Klimareform 6:

Ökostrom für E-Autos ist
an der Ladesäule der Normalfall



Lena und Jan 2035

Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Im vorherigen Kapitel haben wir ja schon erwähnt, dass wir unseren Klima-Fußabdruck im Verkehr um fünf Tonnen pro Jahr verringert haben (s. Klimareform 5). Das E-Auto hat daran den größten Anteil. Seine Herstellung hat mehr CO₂ freigesetzt als die des alten Autos, aber dafür fahren wir ja ausschließlich mit klimaneutralem Ökostrom. So bleibt auf unserem Klimakonto **von den früheren 6 nur noch ein Rest von 0,9 Tonnen** übrig.

Wir haben uns ja im Jahr 2028 ein **Elektroauto** zugelegt. Das verwenden wir aber viel weniger als unseren Benziner früher – eigentlich nur noch für gelegentliche Ausflüge aufs Land. Wir stellen es über unsere Klima-App einfach und sicher anderen zur Nutzung zur Verfügung. Unser Klimadienstleister übernimmt für uns die Versicherung und Wartung des Fahrzeugs. Wir laden es meistens zuhause, mit unserem eigenen Solarstrom. Der Komfort gegenüber dem fossilen Tanksystem hat sich sogar noch erhöht. Früher mussten wir immer extra „zur Tanke“ fahren. Heute lädt das Auto einfach nachts. Wir schließen es entweder in unserer Garage oder, wenn wir unterwegs sind, einfach an einer der vielen Ladesäulen an. Wenn wir es unterwegs an einer Ladesäule laden müssen, nutzen wir über unsere App den gleichen Ökostromtarif wie zuhause.

Alex 2035

Ich habe mein Auto einfach abgeschafft. In seltenen Fällen leihe ich mir noch einen Wagen, von Freund:innen oder vom **Carsharing**, um zu besonders abgelegenen Kletterstellen zu gelangen. Das sind immer Elektroautos, weil ja neue Verbrenner seit ein paar Jahren verboten sind. Am Anfang hatte ich bei solchen Touren immer Sorgen, dass ich irgendwas in der Planung übersehe, was das

Stromtanken betrifft. Ich habe es einmal mit einem Kumpel erlebt, dass wir „schnell mal“ tanken wollten, aber nicht die richtige App für die Ladesäule parat hatten. Wir mussten sie dann erst herunterladen und ein Kundenkonto einrichten, um überhaupt laden zu können. Das heißt, das Laden hat nicht drei, sondern dreieinhalb Stunden gedauert. Jetzt ist das kein Problem mehr. Mein Klimadienstleister

bietet es sowieso als Teil seines Ökotarifs an, dass ich an jeder Ladesäule eben auch mein Leihauto aufladen kann – geht alles einfach über eine App. Das ist wirklich easy, selbst wenn wir unterwegs sind. Lademöglichkeiten gibt es jetzt ja sowieso genug.

Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Durch den weitgehenden Verzicht aufs Auto habe ich meinen Fußabdruck von **1,9 auf 0,3 Tonnen reduziert**. Das habe ich ja schon ausgeführt (s. Klimareform 5). Darin ist auch schon ein kleiner Aufschlag für die Herstellung meines Sharing-Autos mit drin. Aber die Zahl ist kaum zu ermitteln. Ich teile den Wagen ja mit vielen anderen Nutzer:innen.



Klimaexpertin: Was ist beim Stromladen passiert?

Klimaneutrales Leben in Deutschland hängt maßgeblich vom Verkehrssektor ab. Zwar hat die Corona-Krise einerseits demonstriert, dass jede:r von uns die persönliche „Kilometerleistung“ reduzieren kann – im April 2020 zu Beginn des sogenannten Lockdowns ist sie abrupt auf ein Drittel der üblichen individuellen Verkehrsleistung gesunken.^{xxi}

Aber sie hat andererseits auch gezeigt, dass Mobilität ein Grundbedürfnis ist, das nicht nur auf wirtschaftlicher, sondern auch auf emotionaler Ebene zum Wohlergehen beiträgt. Eine wichtige, bis dahin ungelöste Herausforderung war daher die Treibhausgasneutralität der Mobilität. Mit der Elektrifizierung der Antriebe wurde hier zwar ein wichtiger Schritt gegangen, jedoch kann der Verkehr erst treibhausgasneutral werden, wenn der Antriebsstrom aus erneuerbaren Energien stammt.



Zulassungsstopp für Benziner und Diesel im Jahr 2029.



Bis 2029 graduell sinkende CO₂-Flottenverbrauchswerte.



Ausgebaute und frei zugängliche Ladeinfrastruktur.

Der Automobilmarkt der Zukunft

Zulassungsstopp für fossile Verbrenner

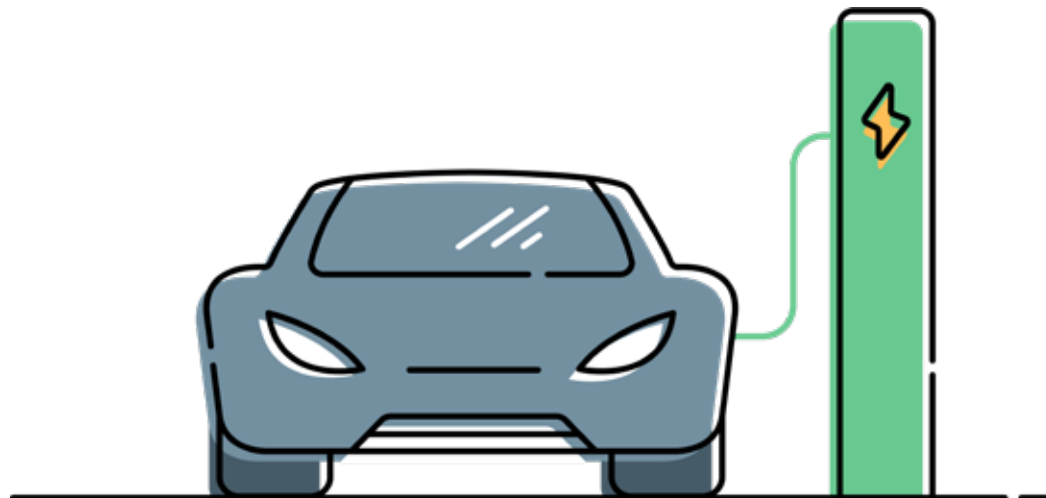
Im Jahr 2035 werden bereits seit sechs Jahren keine neuen Autos mit konventionellen Verbrennungsmotoren in Deutschland zugelassen, denn 2029 gab es einen **Zulassungsstopp**. Dieser wurde von der Politik bereits 2022 verbindlich beschlossen, so dass die Unternehmen den Umstieg planen konnten. Die Automobilbranche konnte damit die üblichen Verkaufszyklen von sechs bis acht Jahren anpassen.^{xxii} Zu dem befürchteten Einbruch kam es nicht.

Neue CO₂-Grenzwerte

Zu dem Zulassungsstopp 2029 wurde mit einer kontinuierlichen Verschärfung der bestehenden Emissions-Grenzwerte für Flotten hingeführt. Damit mussten die Automobilhersteller schon vor dem Stichtag die Zahl der verkauften Verbrennungsmotoren verringern und die Markteinführung von Elektroautos vorantreiben. Einer der wirksamsten Mechanismen für die Emissionsreduktion der Automobilindustrie waren daher die auf europäischer Ebene 2009 eingeführten **CO₂-Effizienzstandards für neue Pkw**.^{xxiii} Die EU-Zielwerte waren prozentual

gegenüber 2021 berechnet worden und sahen für den Zeitraum von 2025 bis 2029 eine CO₂-Minderung von 15 % und für die Zeit ab 2030 eine CO₂-Minderung von nur 37,5 % vor.^{xxiv} Sie wurden von der Bundesregierung einseitig ab 2022 verschärft, so dass eine lineare Reduktion der Emissionen der neuzugelassenen Fahrzeugflotte erzielt wurde und die Automobilhersteller schon 2026 fast nur noch Elektroautos vermarkteten.

Grünstrom tanken



Mehr Ladesäulen dank ausgebauter Infrastruktur

Es gibt heute, im Jahr 2035, eine gut ausgebaute Ladeinfrastruktur im privaten sowie öffentlichen Raum. Ganz wichtig für den Aufbau von mehr Ladesäulen war der Abbau administrativer Hürden. Heute geht der Bau von öffentlichen Ladepunkten ganz schnell, denn es wird keine Baugenehmigung mehr benötigt. Außerdem wurden viele Grundlagen vereinheitlicht. Zusätzlich hat sich eine Vielzahl verschiedener Formen des Ladens (zum Beispiel auch an Straßenlaternen) etabliert.

Bei jedem Neubau wurde der Bau von Ladepunkten mit eingeplant und leicht umgesetzt – dank einer Verschärfung des **Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetzes**. Auch Mieter:innen und Inhaber:innen einer Wohnungseigentumsgesellschaft können jetzt leichter Lademöglichkeiten in Wohnungsnähe einbauen. Das ist das Ergebnis einer Aktualisierung des **Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetzes**.

Grünstrom tanken

Rentabilität und Markttransparenz

Am Anfang des Ladesäulenausbaus wurde oft nach der Förderung eines engmaschigen Netzes gerufen. 500 Millionen Euro **Fördermittel** gab es daher im Corona-Jahr 2020 noch einmal für Ladestationen im öffentlichen Raum.^{xxv} Damit hatte die Bundesregierung im Jahr 2020 insgesamt drei Milliarden Euro Förderung für ihr Ziel von **einer Million Ladepunkten** ausgelobt,^{xxvi} die jedoch dann im Jahr 2023 auf Grund der Netzreform zu einem großen Teil überflüssig wurde.

Diese führte zu einem echten Aufschwung, zum Beispiel dank der Einführung einer sogenannten **Durchleitungsgebühr für Ladestrom**. Jeder

Stromanbieter kann seitdem seinen Strom an jeder öffentlichen Ladesäule anbieten. Dafür erhält der Ladesäulenbetreiber ein Entgelt – die Durchleitungsgebühr. Auf diese Weise verringerte sich der Förderbedarf deutlich. Denn viele öffentliche Ladesäulen wurden so rentabel. E-Auto-Fahrern ist es seitdem möglich, an jeder Ladesäule Strom vom eigenen Versorger und in der gewünschten grünen Qualität zu tanken. Mit dem raschen Anstieg der Anzahl an Elektroautos wurden die öffentlichen Ladesäulen 2030 komplett dem Stromnetz zugeschlagen und weitgehend über die Netzentgelte finanziert.

Ein weiterer wichtiger Schritt war die **Anbieterneutralität**. Nun war es auch für die Netzbetreiber

günstiger, sich dem allgemeinen Bezahlssystem anzuschließen. Wie bei den Tarifen für die Versorgung von Wohnungen boten verschiedene Stromhändler Tarife für den Verkauf ihres Stroms an der Ladesäule an, oft in Verbindung mit den gleichen Konditionen pro Kilowattstunde wie zuhause, plus einer Durchleitungsgebühr für die Nutzung der Schnellladesäule.

An der Ladesäule kann man jedoch auch laden, wenn man keinen solchen Haustarif hat. Dann nutzt man seine Kreditkarte. Der Grundversorger ist verpflichtet, an jeder Ladesäule einen „**Ladegrundtarif**“ anzubieten und auch die vertragsbindungs-freien Angebote anderer Stromhändler an der Ladesäule zuzulassen.

Grünstrom – der Standard an der Ladesäule

Wie bei den Angeboten für Hausstrom gibt es somit in fast jedem Netzgebiet Ökostromangebote, die billiger als der lokale Grundversorgertarif sind. De facto ist der Strom an der Ladesäule 2035 damit grün. Die Verbraucher:innen sehen zudem durch die im Energiewirtschaftsgesetz verankerte Stromkennzeichnungspflicht auch an der Ladesäule sofort, wie grün das Angebot ist.

A photograph of a white radiator in a room with a window and peeling paint. The radiator is the central focus, with a window above it showing green foliage. The walls are in poor condition, with significant peeling and cracking of the paint. The radiator has several vertical sections and two metal handles. The overall scene suggests an old, possibly neglected building.

Wärme

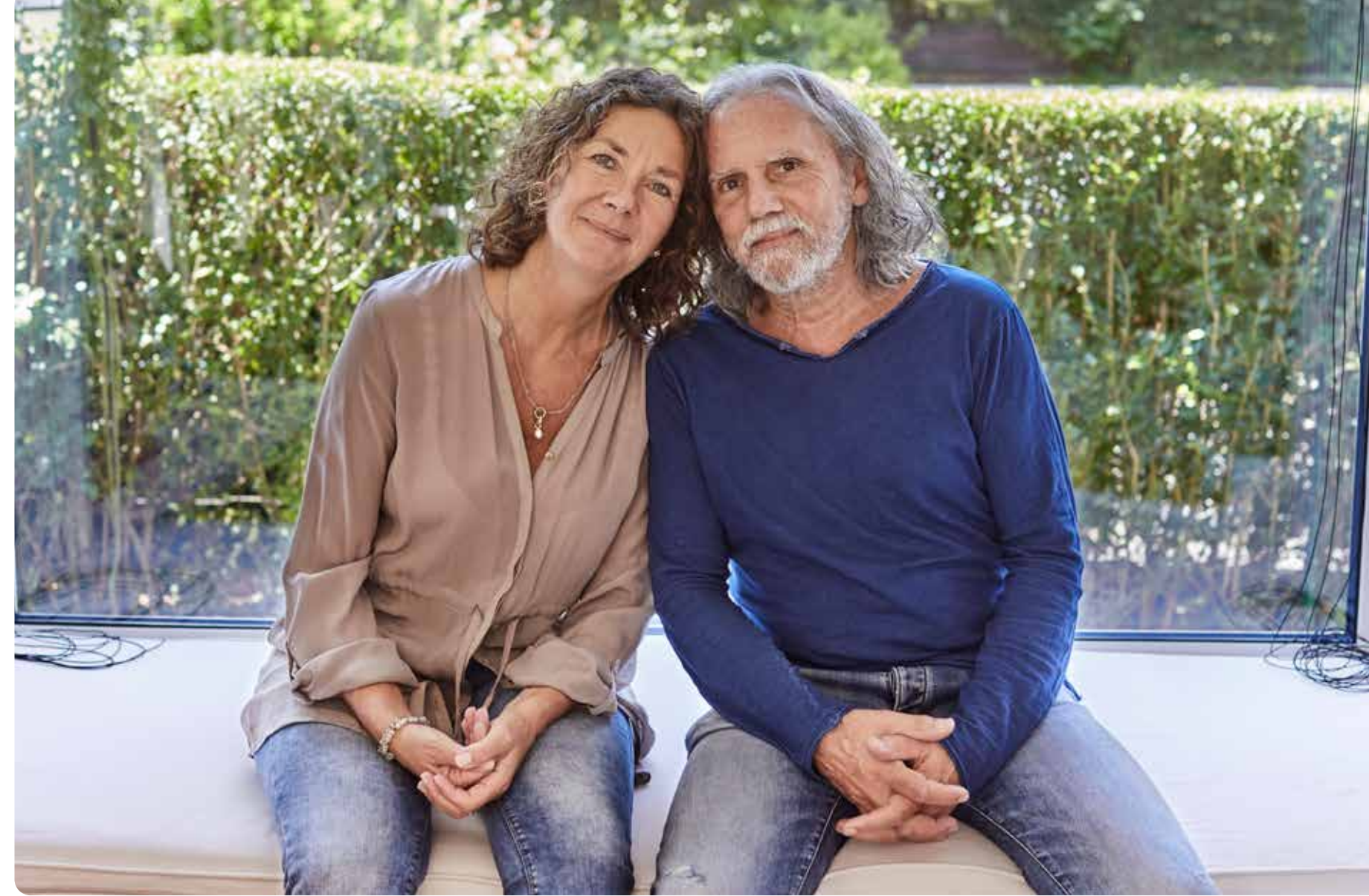
Klimareform 7:

Sozialgerecht sanieren und Energie sparen

Lena und Jan 2035

Eigentlich führen wir ja ein emissionsfreies Leben in unserem kleinen Einfamilienhaus. Vorher haben wir uns darüber keine großen Gedanken gemacht oder wenn, hielten wir es für unheimlich aufwendig, das Haus zu sanieren. Deshalb waren wir doch überrascht, wie einfach alles ging. Wir finden unser 2030 renoviertes Haus wirklich deutlich gemütlicher als das zugige Elternhaus der frühen 2000er. Das Haus von Jans Eltern entsprach leider schon seit den 1990er Jahren nicht mehr den aktuellen **Wärmeschutznormen**.

Wir haben, als Emily ausgezogen war und dann die Heizung ausfiel, einen Architekten eingeschaltet. Der empfahl, dem Umbau des Heizungssystems eine grundlegende Sanierung vorzuschicken. Da haben wir natürlich erst mal geschluckt, aber der Sanierungsfahrplan hat genau prognostiziert, was die beste Lösung sein würde, in welcher Form der Umbau stattfinden sollte und wie viel er ungefähr kosten könnte. Es war also dann doch keine so große Überraschung und die Energieberatung sowie die Baubegleitung – ebenso wie der Sanierungsfahrplan selbst – wurden ja beim Umbau zu einem **Nullenergiehaus durch den Bund gefördert**. Und Zum Glück hat dann auch die KfW mitgespielt und 70 % der Kosten mit einem sehr günstigen Kredit abgedeckt. 20 % davon waren ein Zuschuss. Daher ist der Kredit mittlerweile, im Jahr 2035, auch schon abbezahlt.



Bei der Sanierung selbst konnten wir dann auch Kosten sparen, weil wir auf vorgefertigte Module aus Holz und regenerativen Baumaterialien zurückgreifen konnten. Die sind nicht nur klimafreundlicher, sondern auch in Bezug auf das Raumklima viel angenehmer. So konnten wir auch die Emissionen niedrig halten, die die Produktion der Baumaterialien erzeugt hat – Zement ist ja eines der klimaschädlichsten Produkte überhaupt.

Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Sanierung und Energiesparmaßnahmen entlasten die Umwelt natürlich sehr und reduzieren auch unseren Fußabdruck. Der ist zwar durch die Umstellung auf erneuerbare Energie schon kleiner geworden. Weil wir weniger Energie verbrauchen, sind die Anlagen für die Wärmebereitstellung aber kleiner und kostengünstiger. Das schont die Natur und den Geldbeutel, auch wenn wir das nicht genau beziffern können.



Alex 2035

In meiner Altbauwohnung war mir im Winter oft zu kalt. Meine kommunale Wohnungsbaugesellschaft (WBG) wurde allerdings von der Stadt Hamburg schon früh dazu verpflichtet, einen **Sanierungsplan** für alle ihre Liegenschaften aufzustellen, der diese **bis zum Jahr 2035 klimaneutral** machen sollte. Die WBG hat deshalb gründlich darüber nachgedacht, wie sie das für ihre 3500 Wohnungen bewerkstelligen kann. Intelligenterweise ist sie darauf gekommen, dass es wichtig ist, die Bewohner in die Planung mit einzubeziehen.

Unser Bewohner:innenausschuss fand es auch gut, dass die Wohnungsbaugesellschaft und die Architekt:innen ein modulares System zur Sanierung aller Immobilien der Gesellschaft entwickelt hatten. Das beinhaltete Innendämmung, neue Fenster und einen kompletten Umbau der

Heizungsanlagen sowie der Warmwasserbereitung. Damit ging alles schnell sowie zu optimalen Kosten und gleichzeitig konnten unsere Sonderwünsche berücksichtigt werden.

Das war wirklich ein Glück! Denn ich bin Allergiker und wollte endlich einen Linoleumboden haben. Die Radiatoren wurden durch Fußbodenheizungen ersetzt, und es wurde ein neuer Estrich gelegt. Ich finde das so viel schöner, und endlich knarzt es auch nicht mehr so sehr. Der Estrich hat im ganzen Haus eine Trittschalldämmung hergestellt, so dass ich jetzt auch nichts mehr von den neuen Nachbarn höre. Die Kinder waren echt laut. Diese Veränderungen konnte ich gleichzeitig und teilweise auf meine eigenen Kosten vornehmen, und meine Wohnung ist jetzt viel gemütlicher. Die Mieterhöhung fiel auch nicht ganz so hoch aus wie befürchtet – de facto zahle ich jetzt viel weniger für die Energie und nur wenig mehr insgesamt.

Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Seit der Sanierung verbrauche ich weniger Energie. Die ist seitdem auch CO₂-frei (s. Klimareformen 2 und 8). Aber zusätzlich zum verringerten Fußabdruck habe ich jetzt noch eine höhere Wohnqualität.

Klimaexpertin: Was ist beim Thema Sanierung und Energieein- sparung passiert?



Viele Häuser wurden zu Nullenergiehäusern saniert.



Eine Informations- und Beratungskampagne sorgt für Akzeptanz in der Bevölkerung.



Ein individueller Sanierungsfahrplan für jedes Gebäude wurde Pflicht.

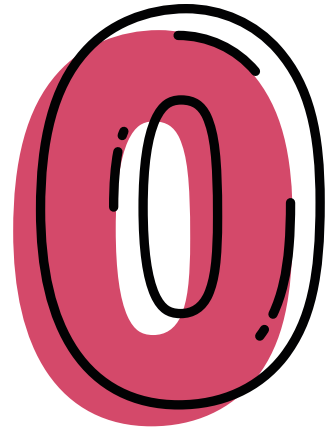


Wer energetisch saniert, erhält Fördergelder.



Faire Aufteilung der Sanierungskosten.

Null- energie- standard



Einen großen Fortschritt beim Thema Sanierung von Wohnraum gab es 2024: Ein neues Gebäudewärmegesetz sah vor, dass für alle Gebäude ein **individueller Sanierungsfahrplan** erstellt werden musste. Gebäude mit einem sehr hohen Flächenwärmebedarf wurden gesetzlich zu einer Sanierung auf den Nullenergiestandard bis 2035 verpflichtet. Das bedeutet, dass sie unterm Strich ihren Energiebedarf durch die eigene Energieerzeugung decken.

Diese neuen Regelungen wurden mit einer intensiven Kommunikationskampagne begleitet. Ziel war es, die Vorteile in Bezug auf Energiekosten und Energiesicherheit zu verdeutlichen und die Bereitschaft für Sanierungsmaßnahmen zu erhöhen.

Natürlich gab es Ausnahmen von der Pflicht, aber im Großen und Ganzen setzte ein regelrechter Sanierungsboom ein. Dazu trug auch bei, dass es sehr verschiedene Wege gab, das eigene Gebäude klimaneutral zu machen. Letztlich brauchte es zwar stets eine optimale Kombination aus erneuerbaren Energien und einer Erhöhung der Energieeffizienz. Die Vorgaben waren aber frei, so dass jede:r Hausbesitzer:in den Weg gehen konnte, der am besten zum jeweiligen Gebäude passte. Ihm/ihr zur Seite standen Berater:innen, Handwerker:innen und Banken zur Planung, Ausführung und Finanzierung der Sanierungsmaßnahmen (s. Klimareform 9).

Gebäude- individueller Sanierungs- fahrplan

Alle Gebäudebesitzer:innen wurden verpflichtet einen **individuellen Sanierungsfahrplan** zu erarbeiten. Dies wurde stichprobenartig in jeder Kommune auf der Basis des Grundbuches überprüft, so dass etwa ab 2030 tatsächlich fast alle Gebäude einen solchen Plan hatten. Dieser legte für die Eigentümer:innen klar dar, welche Maßnahmen notwendig sein würden. Aber nicht nur das: Auch die Finanzierung und welche Gewerke für die Sanierung notwendig würden, waren aufgeführt. So waren Eigentümer:innen in der Lage, die Handwerker:innen langfristig zu engagieren – für eine effiziente Umsetzung der Sanierungen.

Betroffen waren sowohl selbstbewohnte Immobilien als auch vermietete Objekte. In den vermieteten Objekten umfasste die Sanierungsplanung auch die Beteiligung der Mieter:innen. Das reduzierte den Widerstand gegen Sanierungen in Mietobjekten deutlich.

Sanierungsfahrpläne erlauben auch eine gemeinsame Planung von Sanierungen. Diese **serielle Sanierung** macht energetische Sanierung deutlich schneller und kostengünstiger. Vorgefertigte Elemente können dann beispielsweise in größerer Stückzahl hergestellt und verbaut werden.

One-Stop-Shop für Gebäudeförderung

Verschiedene Förderprogramme wurden 2021 unter dem Dach der **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** zusammengefasst. Hier ging es fortan nicht nur um Gebäudeenergieberatung, sondern auch um die Kosten für die individuellen Sanierungsfahrpläne. Diese führten nebenbei auch dazu, dass der Bund sich ein besseres Bild von dem energetischen Zustand der Gebäude in Deutschland machen konnte.

Die **Förderung** für die Finanzierung von Investitionen wurde flexibel gestaltet und bezog neben verbilligten Krediten auch Zuschüsse und Steuererleichterungen mit ein. Das Fördervolumen für Beratung und Investitionen im Bereich der energetischen Sanierung wurde auf 25 Milliarden Euro jährlich angehoben.^{xxvii}

Mietrechtsreform – Transparenz und Warmmietenstabilität

Im Zuge einer Mietrechtsreform wurde ein neuer Modus für die Aufteilung der Sanierungskosten eingeführt. Die Einführung war ein Signal, dass die Politik den Interessenkonflikt zwischen Mieter:in, Vermieter:in und der Öffentlichkeit verstanden hatte.

Nach langer Debatte über verschiedene Fördermodelle, Ausgleichszahlungen und steuerliche Regelungen wurde letztlich eine Weiterentwicklung des **Drittelmechanismus** eingeführt. Eine Allianz aus Umwelt- und Mieter:innenschutzverbänden hatte diesen in der Vergangenheit bereits vor längerem vorgeschlagen.^{xxviii} Er schafft den Ausgleich zwischen Mieter:innen, Vermieter:innen und der

Allgemeinheit, indem er die Kosten zwischen den drei Gruppen in etwa drittelt. Das heißt, ein Drittel zahlt der Vermieter, ein weiteres Drittel darf über die Miete abgedeckt werden und etwa ein Drittel wird durch Fördergelder abgedeckt. Für Härtefälle gab es Sonderregelungen, denn nicht immer konnten die Mieter:innen die Mieterhöhungen wirklich tragen.


Diese Zielsetzung wurde ins Mietrecht integriert, das eine Orientierung der Mieten am Mietspiegel vorsieht. Die **Mietspiegel** wurden standardisiert und beinhalten seitdem verschiedene zusätzliche Aspekte, die auch dem Klimaschutz dienen. Sie müssen beispielsweise konsistent den Wärme-

schutzstandard und die Einhaltung des individuellen Sanierungsfahrplans als qualitätserhöhende Merkmale einbeziehen. Außerdem mussten Warmmieten ab sofort mit einem Satz an standardisierten Kostenkomponenten ausgewiesen werden (zum Beispiel Heizkosten für ein standardisiertes Raumwärmeniveau, andere Betriebskosten).

Damit wurde der Vorher-nachher-Vergleich der Bruttomiete endlich transparent. Außerdem wurde die **Warmmietenstabilität** als Leitlinie in den Drittelmechanismus eingebaut – sie soll für den/die Mieter:in auch nach der Sanierung erhalten bleiben.

Änderungen im Denk- malschutz

Im Jahr 2017 standen mehr als eine Million Gebäude und Quartiere unter Denkmalschutz.^{xxix} Die Denkmalschutzregelungen wurden bis zum Jahr 2035 grundlegend revidiert und die „Paris-Kompatibilität“ integriert. Denkmalgeschützte Gebäude unterlagen fortan den gleichen Wärmeschutzstandards und der Denkmalschutz durfte eine Sanierung nicht mehr verhindern. Besitzer:innen war es vorher sogar verboten gewesen, über die ohnehin niedrigen Standards freiwillig hinauszugehen.

A close-up, low-angle shot of a solar thermal collector array on a roof. The collectors are blue and arranged in rows, with white pipes running along the top. The background shows a blurred green landscape under bright light.

Wärme Klimareform 8:

Fossile durch erneuerbare Wärme ersetzen

Lena und Jan 2035

Ein wichtiger Teil unseres Sanierungsfahrplans war die Frage, welche Heiztechnologie wir künftig nutzen wollten. Fossile Heizungen waren ab 2028 verboten, unsere alte Ölheizung hatte ja ohnehin den Geist aufgegeben. Der Energieberater riet uns dazu, eine Wärmepumpe zu installieren. Mittlerweile sind Architekt:innen und Handwerker:innen bestens dafür **ausgebildet**, moderne, erneuerbare Heiztechniken zu installieren. Wir konnten sogar noch von der **Wechselprämie** profitieren, die man nur bekommen konnte, wenn man vor 2026 auf erneuerbare Wärme wechselte. Das hatte für uns

natürlich einen zusätzlichen Anreiz geschaffen, schnell zu handeln.

Von unserer Solaranlage und dem Speicher habe ich ja schon erzählt – die versorgen auch unsere Wärmepumpe mit Strom. Wenn das nicht reicht, beziehen wir Ökostrom von unserem Klimadienstleister. Das steuern wir alles bequem über die App. Unsere Heizkosten sind gesunken, seit wir die Wärmepumpe haben. Außerdem muss sie kaum gewartet werden. Und dort, wo früher der Öltank stand, haben wir jetzt mehr Platz im Keller.



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Dadurch, dass wir mit Ökostrom heizen, sparen wir fast die gesamten 8,9 Tonnen CO₂ ein, die wir 2021 noch beim Heizen pro Jahr ausgestoßen haben. Es bleibt nur ein kleiner Rest von 0,3 Tonnen aus der Bereitstellung des Stroms übrig – für den können wir aber letztlich nichts. Das kann sich echt sehen lassen, oder?

Alex

2035

Ich hatte eine Gastherme für Warmwasser und Heizung in meiner Wohnung. Die war zwar recht effizient, trotzdem war meine Heizkostenrechnung eher hoch – wegen der schlecht gedämmten Wände und Fenster.

Mit der grundlegenden Sanierung des Hauses wurden, wie gesagt, die Heizkörper durch Fußbodenheizungen ersetzt. Die neue Heizung ist besonders energieeffizient. Die Vorlauftemperatur beträgt nur noch 45 Grad Celsius, die meist vom Solarkollektor und von der Abwärme der nebenliegenden Bäckerei erzeugt werden. Nur noch an einigen

besonders kalten Tagen im Jahr muss zusätzlich im Haus Wärme für die Heizung erzeugt werden – hierfür wird eine Stromheizung eingesetzt. Für das Warmwasser gibt es in Bad und Küche elektrische Durchlauferhitzer, die das Wasser gradgenau auf die Temperatur bringen, die ich möchte. Dazu habe ich mir elektronisch gesteuerte und an diese Durchlauferhitzer gekoppelte Armaturen eingebaut. Im Zuge der Energiesparmaßnahmen empfahl mir der Energieberater diese moderne Technologie – für die gab es auch noch Förderung aus dem Energieeffizienzfonds der Bundesregierung.



Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Mein Klimarechner hat für meine alte Heizung einen CO₂-Fußabdruck von gut drei Tonnen jährlich berechnet. Mit der neuen Heizung stoße ich kein CO₂ mehr aus. Nur wenn es besonders kalt ist, muss ich mit Ökostrom heizen. Das führt – so mein Rechner – nur zu minimalen indirekten CO₂-Emissionen. Dabei handelt es sich aber nur um einen Wert nach dem Komma.

Klimaexpertin: Was ist bei der Wärme passiert?



Verbot neuer fossiler Heizungen, ab 2026 Öl- und ab 2028 Erdgasheizungen.



Eine klimafokussierte Ausbildungsoffensive für Handwerker:innen und Architekt:innen.



Wechselprämie für den Umstieg auf Null-Emissions-Heizungen.



Innovationsförderungsprogramme und Investitionen in Forschung.

Verbot fossiler Heizungen und Wechsel- prämien

2019 wurde bereits im Rahmen des Klimapakets der Bundesregierung beschlossen, Ölheizungen nur noch in Ausnahmefällen zuzulassen – allerdings erst ab 2026.^{xxx} Die Zeit wurde aber langsam knapp: Unter dem Druck der Straße wurde im Jahr 2022 entschieden, auch den Einbau von Gasheizungen zu verbieten, ab 2028. Bis jeweils zwei Jahre vor dem Verbot gab es eine staatliche Wechselprämie, die bis 2026 auf null sank und damit einen Anreiz für einen möglichst frühen Wechsel setzte.

Grüner Wasserstoff auf der Basis erneuerbarer Energieträger war nur in einigen Fällen eine Alternative zu Erdgas. Denn einerseits war er weder in ausreichender Menge noch zu günstigen Preisen verfügbar. Zudem waren die Gasthermen auch nicht für Wasserstoff als Brennstoff zugelassen.

Beratungs- bedarf und Ausbildungs- kampagne

Der Umstieg auf Heizungen, die mit Solarkollektoren oder Wärmepumpen betrieben werden, erfordert häufig einen größeren Eingriff in die Wohnungen und manchmal sogar in die Bausubstanz. Nicht selten müssen dann auch Flächenheizungen (wie zum Beispiel Fußbodenheizungen) ersetzt werden. Dieser Aufwand schreckte in der Vergangenheit viele Wohnungsbesitzer:innen ab.

Die damit verbundenen Hindernisse wurden letztlich verringert, indem mehr Geld für die stärkere Beratung von Hauseigentümer:innen bereitgestellt wurde. Außerdem wurden deren Berater:innen, also Handwerker:innen, Architekt:innen, Energie- oder zum Teil auch Bankberater:innen, intensiver geschult. Klimaneutralität war jetzt auch Teil der Ausbildungsordnungen. Vorteilhaft war aber auch der technische Fortschritt. Nachdem die Wechselprämie einmal beschlossen worden war, wurden viele Wärmenetze auf erneuerbare Wärme und Abwärme umgestellt. Außerdem kamen neue

Heizsysteme auf den Markt, die verschiedene erneuerbare Wärmequellen miteinander kombinierten. Und nicht zuletzt gab es immer mehr Wärmepumpen, bei denen die vorhandenen Heizkörper weiter benutzt werden konnten. Das machte den Umstieg erheblich preiswerter.

Der Fortschritt basierte zu einem guten Teil auf flankierenden Förderprogrammen, etwa dem lange bewährten Marktanzreizprogramm (MAP) oder dem neuen, 2022 eingeführten Innovationsförderprogramm für klimaneutrale Heizsysteme.



Dienstleistungen:

Zielgenau beraten und fördern

Lena und Jan 2035

Um unseren Alltag fast komplett klimaneutral zu gestalten, mussten wir an vielen Schrauben drehen. Dafür konnten wir kostenlose Beratungsangebote der lokalen Klimaschutzagentur wahrnehmen. Dabei wurden uns Architekt:innen und Energieberater:innen für den **Sanierungsfahrplan** empfohlen und wir bekamen hilfreiche Tipps zur Sanierung unseres Hauses. Das waren ganz praktische Sachen, zum Beispiel welche Förderung es gibt, und wie wir da herankommen und wie die aktuellen rechtlichen Bestimmungen zu energetischer Gebäudesanierung aussehen. Wir mussten ja zum Beispiel 2027 den Sanierungsfahrplan machen. Darauf waren wir vorbereitet, weil bereits die

„Energiekarawane“ bei uns vorbeigekommen war und uns schon mal eine grobe Orientierung gegeben hatte.

Ähnlich war es beim **Elektroauto**. Am Anfang hieß es immer noch: „Hat keine Reichweite“, „Batterie ist nach zwei Jahren kaputt“ oder „Ist soo unsicher – fängt bei einem Unfall sofort an zu brennen“. Aber bald war klar, dass das nur Desinformationen waren – das haben jedenfalls irgendwann der Technische Überwachungsverein (TÜV), die deutschen Automobilbauer und das Verkehrsministerium einstimmig erklärt.

In den frühen 2020ern, als es losging mit der Digitalisierung der Energiewende, hatten wir auch Zweifel wegen der **Datensicherheit**. Es war nicht so klar, ob die Smart Meter Einfallstore für Hacker sind oder ob sich überhaupt jemand für unser Verbrauchsprofil interessiert. Es gab große Diskussionen über Datenschutz und Cybersecurity. Mit dem Fact Checker Energiewende und Digitalisierung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik war aber dann klar, wie wir die Systeme von außen unzugänglich machen konnten. Das war wirklich sehr einfach, das hätte sogar meine Mutter hinbekommen. Unser Klimadienstleister bietet uns mit seiner App Infos über alle Energie- und Klimaschutzservices, die wir nutzen – und da haben wir bisher nur gute Erfahrungen gesammelt.



Reduktion unseres CO₂-Fußabdrucks:

Natürlich hätten wir ohne die gute Beratung und die Förderprogramme unseren Fußabdruck bei weitem nicht so stark reduziert. Was im Klimarechner aber zu Buche schlägt, sind letztlich die konkreten Maßnahmen (s. Klimareformen 2, 5 und 8).

Alex 2035

Ich bin als Mieter nicht so sehr darauf angewiesen, Beratung und Förderung zum Beispiel für Haussanierungen zu erhalten. Trotzdem profitiere ich von dem verbesserten Beratungsangebot. Die Nationale Klimaschutzinitiative bietet zum Beispiel Energie- und Stromsparchecks vor Ort und im Internet an. Sie fördert auch kostenlose Informationsangebote für energiesparende und ressourceneffiziente Geräte. Dadurch habe ich bei meinen Elektrogeräten einiges optimieren können und spare jährlich schon so 100 bis 150 Euro an Stromkosten. Irgend-

wann hat mich der ADAC angerufen und mit mir darüber diskutiert, ob ich wirklich ein Auto brauche und wie ich ohne eines zu meinen Kletterstellen kommen würde. Der Ansprechpartner hat mir vorgerechnet, was ich ohne ein Auto alles einsparen würde – Geld für Sprit, Versicherungen, Steuern, Citymaut, Parkplätze, Zeit für Parkplatzsuche, Kundendienste, Autowaschen und so weiter. Das war eine ganze Menge. Da habe ich es dann abgeschlossen und fahre nun mit dem Carsharing zum Klettern – das ist da alles drin.








Reduktion meines CO₂-Fußabdrucks:

Ich fand schon gut, regelmäßig darauf gestoßen zu werden, was klimaschutzmäßig alles möglich ist. Wie viel CO₂ ich damit letztlich vermieden habe, kann ich nicht sagen. Aber das ist ja auch schon in anderen Kapiteln ausgerechnet worden (s. Klimareformen 2, 5 und 8).

Klimaexpertin: Was hat sich bei den Beratungs- angeboten geändert?



-  Energie- und Klimaschutzagenturen bieten kostenlos Beratung an – auch auf dem Land.
-  Förderprogramme finanzieren Energieberatung und die Erstellung von Sanierungsfahrplänen.
-  Mehr Geld für Infrastruktur – und dadurch saubere Innenstädte.
-  Aufstockung des Energie- und Klimafonds durch Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung.
-  Informationskampagnen zu Technologien und klimaneutralen Lösungen in allen Bereichen.

Das Zeitalter der großen, allgemeinen Informationskampagnen ging in den 2020er Jahren endgültig zu Ende. Nicht mehr mit Großplakaten, Informationsseiten und Newslettern trat man an die Bürger:innen heran, sondern zum Beispiel über lokale und gut vernetzte Energieagenturen, die vor Ort passgenaue Lösungen anbieten konnten.

Nicht nur damit bietet das Förderangebot heute, 2035, effektive Förderung für alle Punkte, bei denen Klimaschutz zu teuer wäre. In der Vergangenheit fehlten auch finanzielle Anreize – dafür wurden jetzt steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten geschaffen. Zwar standen auch früher schon hohe Fördermittelsummen für Beratung und Investitionszuschüsse zur Verfügung, doch wurden sie häufig nicht annähernd vollständig abgerufen. Das lag an den Vorschriften zur Förderfähigkeit. Mittlerweile wurden diese Vorgänge aber erleichtert und somit beschleunigt. Damit bei all den Änderungen auch ein Auge auf die soziale Gerechtigkeit geworfen wird, wurde das Bürgergeld eingeführt, das an die Höhe der CO₂-Bepreisung gekoppelt ist (s. Klimareform 1).

Energie- und Klima- schutz- agenturen:

Beratung für alle – überall in Deutschland

2020 war kostenlose Energieberatung in Deutschland noch Sache der Verbraucherzentralen^{xxxi} oder der Landkreise selbst. Damit wurden aber häufig nicht alle Menschen erreicht – vor allem in ländlichen Regionen.

2035 hat sich das grundlegend geändert: Inzwischen gibt es flächendeckende Lösungen für die Bereitstellung von Informationen. Lokale und gut vernetzte **Energie- und Klimaschutzagenturen** beraten auch die Menschen in ländlichen Räumen vor Ort. Offen und kostenlos für alle Bauherren und -damen sowie Mieter:innen bieten sie Beratung zu den Themen Energie, Heizen, Bauen und Sanieren. So ist es für Bürger:innen möglich, sich gebündelt

und passgenau zu informieren. Zusätzlich können auch Behördenvertreter:innen an Beratungs- und Weiterbildungsprogrammen der Klimaagenturen teilnehmen, was vor allem für die kommunalen Verwaltungen eine Lücke füllt.

Energie- und Klimaagenturen vermitteln auch lokale Sanierungsfachleute und Energieberater:innen, beraten zu Fördermitteln und arbeiten mit lokalen Banken zusammen. Sie haben also eine echte Brückenfunktion. Die Fördermittel für die Sanierungsfahrpläne und für verschiedene Arten der Energieberatungen verwalten sie direkt im Auftrag der Bundesbehörden.

Energie- effiziente Gebäude:

Förderungen für klimagerechtes Sanieren

Auch die Förderungen für klimagerechtes Sanieren bietet jetzt viele neue Möglichkeiten. Unter anderem gab und gibt es günstige Kredite der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau), die es Hausbesitzer:innen ermöglicht, grundlegende Sanierungen vorzunehmen. Seit 2021 sind die verschiedenen Förderprogramme in der **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** unter einem Dach vereinigt. Sie finanzieren Energieberatungen und die Erstellung von Sanierungsfahrplänen. Um das allgemeine Förderklima zu stärken, arbeiten alle relevanten Ministerien zusammen. Dazu gehören die Ministerien für Bauen, Umwelt, Energie, Verbraucherschutz, Landwirtschaft, Forschung und Arbeit. Das Fördervolumen für Beratung und Investition im

Bereich der energetischen Sanierung wurde auf 25 Milliarden Euro jährlich angehoben (s. Klimareform 7).

Durch Prämien wurde ab 2022 der Umstieg auf Null-Emissions-Systeme beim Heizen gefördert und ein Innovationsprogramm für besonders innovative Systeme setzte zusätzliche Anreize. Die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), der Energieeffizienzfonds, die Energietechnologieforschung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und Förderprogramme des Bauministeriums waren in den letzten Jahren für weitere Förderprogramme zuständig (s. Klimareform 7).

Förderung für den Ver- kehrsbereich ermöglicht erschwingli- chen ÖPNV

Auch im Bereich Mobilität gibt es 2035 deutlich mehr Fördermöglichkeiten. Zu den Eckpunkten gehört unter anderem die Begünstigung von Ladepunkten und des Stadtumbaus. Das 365-Euro-Ticket wird über Kfz-Steuern und die Abschaffung des Dienstwagenprivilegs finanziert. Es macht den ÖPNV erschwinglich. Die Neustrukturierung des Schienennetzes führt dazu, dass Fern- und Nahverkehr integriert betrachtet und auf die Minimierung von Gesamtreisezeiten ausgerichtet werden. Die Elektrifizierung des Schienenverkehrs wurde durch eine jährliche Finanzierung von 4,5 Milliarden Euro im Rahmen des Bundesverkehrswegeplans und einen zusätzlichen Leistungs- und Finanzierungsbetrag seitens des Bundes und der Eisenbahnnetz-AG ermöglicht (s. Klimareform 5). Auch die Wissenschaft im Mobilitätsbereich wird weiterhin mit 300 Millionen Euro jährlich gefördert.

Für öffentliche Ladesäulen stellt der Bund 500 Millionen Euro jährlich zur Verfügung. Private Ladesäulen wurden vom Bund mit 200 Millionen Euro jährlich gefördert, die jedoch auf Grund der Einführung der Durchleitungsgebühr nicht abgerufen wurden und dann im Jahr 2023 auf Grund der Netzreform überflüssig wurden (s. Klimareform 5).

Energie- und Klimafonds auf Bundes-, „Paris-kompatible“ Leitlinie auf EU-Ebene

Auf Grund der **Energiesteuerreform** nahm der Bundeshaushalt weniger ein als früher. Der **Energie- und Klimafonds (EKF)** erhielt die Gelder aus der CO₂-Bepreisung. Als Folge wurden die Klimaschutzförderprogramme des Bundeswirtschaftsministeriums und die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums vollständig in den EKF integriert. Sie finanzierten in großem Umfang Energieberatung und Umsetzungsförderung.

Die anfangs hohen Summen im EKF nahmen allerdings mit zunehmend erreichter Klimaneutralität der Wirtschaft wieder ab. Die Bundesregierung fördert mittlerweile die Umsetzung von Klimamaßnahmen in der Breite aus dem Haushalt. Das gilt nicht mehr nur für die Ressorts des **Klimakabinetts** – auch die Ministerien für Verbraucherschutz, Landwirtschaft, Forschung und Arbeit wurden mehr und mehr an der Verbreiterung der Förderkulisse beteiligt, denn nur so war der notwendige Strukturwandel möglich.

Auf EU-Ebene gibt es nun die Leitlinien für **„Paris-kompatible“ Haushaltsführung**. Das bedeutet 1. kein Ressort darf Ausgaben tätigen, die CO₂-Emissionen vergrößern, und 2. alle Ressorts müssen nachweisen, dass sie ausschließlich Investitionen fördern, die mit dem Ziel des Pariser Abkommens übereinstimmen, den Temperaturanstieg auf deutlich unter zwei Grad Celsius und möglichst 1,5 Grad Celsius zu begrenzen.



Wärme Klimareform 10:

Unvermeidliche Emissionen kompensieren

Lena und Jan 2035

**1,3 Tonnen
CO₂**

Kompensation unseres CO₂-Fußabdrucks für Energie und Mobilität

Klimaneutral zu leben ist im Jahr 2035 wirklich leicht, und das fühlt sich gut an. Unseren **Klima-Fußabdruck für Energie und Mobilität** konnten wir zwischen 2031 und 2035 um insgesamt 92 % von gut 17 Tonnen auf ungefähr 1,3 Tonnen CO₂ reduzieren. Um diesen Rest auszugleichen, kaufen wir pro Jahr ein Zertifikat am Zertifikatemarkt.

Wir kompensieren die Emissionen über die **App** unseres Energiedienstleisters. Die bietet auch direkt einen CO₂-Rechner. Durch die Digitalisierung ist die Berechnung unserer restlichen direkten CO₂-Emissionen also ganz einfach geworden. Die Berechnungen beruhen auf international anerkannten Standards. Und auch die Kompensationsprojekte, die der Klimadienstleister anbietet, sind international zertifiziert, so dass sichergestellt ist, dass die Kompensationsprojekte in der App nachweislich



zu zusätzlicher und realer Kompensation von Treibhausgasen führen. Das wird auch regelmäßig überprüft. Der Begriff „klimaneutral“ ist seit 2022 übrigens gesetzlich definiert, so dass wir uns sicher sein können, dass wir keine Mogelpackung kaufen.

In der App können wir auch unsere privaten Maßnahmen, wie zum Beispiel unseren Kompost oder die neu gepflanzten Bäume, in unseren CO₂-Fußabdruck einspeisen. Die werden dann mit berechnet und berücksichtigt.

Kompensation unseres CO₂-Fußabdrucks für Ernährung, Konsum und Freizeit

Inzwischen muss ja für jedes Produkt und jede Dienstleistung ein Klima-Fußabdruck zur Verfügung gestellt werden. Schon beim Einkaufen berechnet die App dann automatisch, wie viel CO₂ wir verursachen, und schlägt uns Kompensationsmöglichkeiten vor.

Auch unser Klima-Fußabdruck in anderen Lebensbereichen hat sich deutlich reduziert. Trotz großer Herausforderungen. Ein Beispiel: Emily wohnt jetzt in Bangkok, und da entstehen natürlich internationale Flüge. Die ersten Interkontinentalflüge werden inzwischen zwar mit Wasserstoff geflogen, aber das ist noch die absolute Ausnahme. Außerdem wirft Jan auch immer mal noch gerne ein argentinisches Steak auf den Grill. Die dadurch entstehenden Emissionen kompensieren wir.

Erläuterung der Klimaexpertin:

Wie hoch die CO₂-Emissionen von Lenas Familie im Jahr 2035 in den Lebensbereichen Ernährung, Konsum und Freizeit sind, hängt sehr stark von den Produktionsverfahren von Nahrungsmitteln, Konsumgütern und Infrastruktur ab. Ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien und erneuerbare Materialien werden dazu beitragen, dass sich der konsumbezogene Klima-Fußabdruck bis 2035 tendenziell verringert. Wie schnell das gehen kann, wurde jedoch noch nicht berechnet. Darum können wir hier auch keine Angaben dazu machen, wie viel CO₂ sie hier 2035 noch kompensieren muss.

Alex 2035

0,4 Tonnen
CO₂

Kompensation meines CO₂-Fußabdrucks für Energie und Mobilität

Meinen Klima-Fußabdruck für Energie und Mobilität konnte ich von 2021 bis 2035 von 6 Tonnen auf unter eine halbe Tonne CO₂ reduzieren. Diese unvermeidlichen Emissionen kompensiere ich über die Klima-App meines Dienstleisters.

Ich nutze die Klima-App mittlerweile ganz selbstverständlich zur Kompensation von Kohlenstoff. Über sie kaufe ich **Moorzertifikate**. Moore sind ja in der Lage, CO₂ aufzunehmen und für sehr lange Zeit zu speichern. Daher gibt es in Schleswig-Holstein ein paar Projekte, die dafür sorgen, dass CO₂ in verschiedenen Mooren gespeichert wird.

Ich habe noch ein bisschen ein schlechtes Gewissen, weil ich ja in einer Stadt wohne, die viel auf Kosten des Umlandes tut. Alles, was wir konsumieren, kommt von dort – und von den Menschen, die auf dem Land für unsere Lebensmittel sorgen,

wollen wir einerseits, dass sie möglichst wenig CO₂ verursachen, andererseits, dass sie uns perfekte Nahrung servieren.

Ich versuche aber auch in der Stadt meinen Anteil zu leisten: Ich habe seit einigen Jahren neue Mitbewohner – in meiner Wurmbox. Darin kompostiere ich Biomüll, und habe so immer guten Dünger für meine Jungpflanzen und nutze den Humus auch bei meiner Arbeit als Gärtner. So brauche ich keinen Kunstdünger, sondern kann sogar selbst etwas Kohlenstoff ansammeln.

Der Bauer, von dem ich mein Gemüse auf dem Markt kaufe, hat mir erzählt, dass er nun sein Maisfeld stilllegen muss. Es ist auf einer ehemaligen Moorfläche, die wiedervernässt werden soll. Die Dränrohre werden verstopft und das Feld wird zunehmend versumpfen. Er kann versuchen, darauf zunächst noch seine Rinder weiden zu lassen, aber später vermutlich nur noch Ziegen, da die Rinder für das Moor zu schwer sein werden.

Ich verspreche ihm, dass ich dann auch seinen Ziegenkäse kaufen werde.

Kompensation meines CO₂-Fußabdrucks für Ernährung, Konsum und Freizeit

Auch meinen restlichen CO₂-Ausstoß durch meine Ernährung, Flüge und sonstigen Konsum kompensiere ich mit den Moorzertifikaten.



Erläuterung der Klimaexpertin:

Wie hoch die CO₂-Emissionen von Alex im Jahr 2035 in den Lebensbereichen Ernährung, Konsum und Freizeit sind, hängt sehr stark von den Produktionsverfahren von Nahrungsmitteln, Konsumgütern und Infrastruktur ab. Ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien und erneuerbare Materialien werden dazu beitragen, dass sich der konsumbezogene Klima-Fußabdruck bis 2035 tendenziell verringert. Wie schnell das gehen kann, wurde jedoch noch nicht berechnet. Darum können wir hier auch keine Angaben dazu machen, wie viel CO₂ er hier 2035 noch kompensieren muss.

Klimaexpertin: Was hat sich bei der CO₂- Kompensation verändert?



Der CO₂-Fußabdruck von Produkten und Dienstleistungen muss ausgewiesen werden.



Es gibt Informations-Apps, die den persönlichen CO₂-Fußabdruck ausweisen.



„Klimaneutral“ ist definiert, Mogelpackungen werden damit weitgehend ausgeschlossen.



Eine Moorschutzstrategie setzt sich für die Renaturierung von Mooren als CO₂-Speichern ein.



Wiederbewaldung und Agroforstwirtschaft sind zu festen Säulen der CO₂-Kompensation geworden.

Der durchschnittliche CO₂-Fußabdruck einer Person in Deutschland lag **2019 bei etwa elf Tonnen** und ist seitdem stetig gesunken.^{xxxii} Trotzdem werden auch jetzt, 2035, noch Emissionen ausgestoßen, die kompensiert werden müssen. Das Kompensationsprinzip hat seinen Ursprung in der Annahme, dass es nicht wichtig ist, wo Emissionen ausgestoßen oder vermieden werden. Daher können wir Kohlenstoff kompensieren.

Dafür kommen Maßnahmen in Frage, die CO₂ binden, zum Beispiel in Pflanzen oder Böden. Wenn sie zertifiziert werden, können daraus sogenannte Entnahmezertifikate entstehen. Die CO₂-bindenden Maßnahmen können auch mit Zusatznutzen verbunden werden. Wenn die Wiedervernässung von Mooren auch eine höhere Biodiversität mit sich bringt, können diese Zertifikate zum Beispiel besonders wertvoll sein.

Eine andere Möglichkeit ist es, in den Bereichen, in denen es auch 2035 noch Zertifikate in Form von Emissionsrechten gibt, wie zum Beispiel in der Industrie, diese Zertifikate „wegzukaufen“. Das bedeutet, dass die Industrie weniger Zertifikate kaufen und damit weniger CO₂ ausstoßen kann, als die Regierung ihr erlauben würde. So könnten auch Privatpersonen Verschmutzungsrechte erwerben und „verbrauchen“.

Moore wieder- vernässen

Moore, die – nach einer (Teil-)Entwässerung – als Ackerfläche genutzt werden, können bei Wiedervernässung als CO₂-Speicher 2035 maßgeblich zum Klimaschutz beitragen. Da es bis zu 20 Jahren dauert, bis die Klimabilanz eines entwässerten Moores wieder ausgeglichen ist, sind Prozesse, die in den 2020er Jahren gestartet wurden, 2035 noch nicht abgeschlossen. Die Moore reichern immer noch aktiv Kohlenstoff an.^{xxxiii} Denn 2022 wurde endlich die **Moorschutzstrategie** von der Bundesregierung verabschiedet und auch die EU stellte mit der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) neue Weichen im Moorschutz.^{xxxiv} Zudem haben Bund und Länder ihre Moorprogramme finanziell besser aufgestellt, so dass die wiedervernässten Moore auch rentabel betrieben werden können.

15 Jahre nachdem die ersten Schritte zur großflächigen Wiedervernässung der landwirtschaftlich genutzten Moore gegangen wurden, ist der Moorschutzfonds des Bundes im Besitz von 300.000 Hektar ehemaligen Moorflächen, die er gegen Ackerland eingetauscht hat. Dort werden jährlich pro Hektar 25 Tonnen CO₂ eingespart.^{xxxv}

Insgesamt ist die Aufmerksamkeit in der Bevölkerung für die Bedeutung der Moore als Senken stark gestiegen. Das liegt nicht nur an den öffentlichkeitswirksamen Kampagnen des Moorschutzfonds sondern auch daran, dass viele Bürger:innen „Moorzertifikate“ als Kompensation für ihre unvermeidlichen Emissionen beim Moorschutzfonds kaufen. Außerdem können Bürger:innen in den Moorschutzfonds investieren und erhalten eine gute Rendite aus den Einnahmen für die „Moorzertifikate“. Die meisten Einnahmen aus den Zertifikaten werden allerdings reinvestiert oder als Pacht an die Grundeigentümer ausgezahlt.

CO₂ im Boden binden

Neben der Reduktion der Emissionen ist die Entnahme von Treibhausgasen aus der Atmosphäre enorm wichtig, wenn es darum geht, das Klima wieder zu stabilisieren. Humusaufbau in größerem Maße wird durch Landwirte vorangetrieben. Auch die **Biokohle** wird vielfältig in der Landwirtschaft eingesetzt. Biokohle, auch Pflanzenkohle oder Terra Preta genannt, wird aus Pflanzenresten unter Luftabschluss bei Temperaturen zwischen 380 und 1000 Grad Celsius hergestellt. Sie bindet das durch die Pflanzen aufgenommene CO₂ über lange Zeiträume, was dem Klima zugutekommt. Zudem verbessert Biokohle die Bodenqualität, so dass die Erträge für die Landwirt:innen ansteigen.

Die Landwirt:innen werden von den Ausgleichsagenturen der Bundesländer^{xxxvi} dabei unterstützt, CO₂ in ihren Böden zu binden. Dabei geht es nicht nur um die Zertifizierung und den Verkauf der Zertifikate. Auch längst vergessene Bodenbearbeitungstechniken, die dafür sorgen, dass der Kohlenstoffgehalt im Boden ansteigt, müssen wieder erlernt werden. Weltweit könnten durch **humusmehrende Bewirtschaftungsmethoden** bis zu 4,8 Milliarden Tonnen CO₂ gespeichert werden – fast sechsmal so viel, wie Deutschland im Jahr 2019 an CO₂ freigesetzt hat.

In kleinen Mengen kann Kohlenstoff auch privat gebunden werden, indem Bioabfälle kompostiert und so zu kohlenstoffbindendem Humus umgewandelt werden.

Förderung der Wieder- bewaldung und Agro- forstwirtschaft

Bäume zu pflanzen ist auch 2035 noch eine beliebte Methode, ausgestoßenes CO₂ zu kompensieren. Hier (wie beim Moorschutz) helfen die „**Ausgleichsagenturen**“, die den Bürger:innen auch Zugang zu Zertifikaten aus Wiederaufforstungsprojekten geben. Die Agenturen prüfen und zertifizieren die Projekte, um sicherzustellen, dass die Bäume nicht abgeholzt werden, bevor es zu einem tatsächlichen Kompensationsnutzen kommt, denn hier gelten strenge rechtliche Regelungen. Die **naturnahe Wiederbewaldung** von geschädigter und abgestorbener Waldfläche wurde durch öffentliche Investitionen stark vorangetrieben.

25.000 Hektar, die vom Bund zur Wiederbewaldung für 400 Millionen Euro erworben wurden, sorgen jährlich für Einsparungen von 275.000 Tonnen CO₂.^{xxxvii}

Das funktioniert auch auf manchen landwirtschaftlichen Flächen. Im Jahr 2035 hat sich die Förderung von **Agroforstsystemen** in Deutschland im Vergleich zu 2020 deutlich verbessert und viele Landwirt:innen betreiben Agroforstwirtschaft. Die EU-Verordnung dazu wurde in nationales Recht umgesetzt, was es Landwirt:innen erleichtert, finanzielle Unterstützung zu erhalten. Ein Agroforstfonds, der beim Landwirtschaftsministerium angesiedelt ist, vergibt Prämien an Landwirt:innen, die 50 Pappeln (oder vergleichbare Bäume) pro Hektar pflanzen und so jährlich ca. 5,6 Tonnen CO₂ pro Hektar in der Biomasse binden.^{xxxviii} Finanziert wird dieser Mechanismus mit **Agroforstzertifikaten**, die Bürger:innen erwerben können, um CO₂-Emissionen zu kompensieren. Außerdem wurde der Zugang zu Beratung für Landwirt:innen vereinfacht und beinhaltet alle Fragen zur Agroforstwirtschaft inklusive einer Vermittlung an CO₂-Zertifizierer und -Händler.

Weniger Verschmutzungs- zertifikate

Neben Entnahmezertifikaten waren in den 2020ern **CO₂-Reduktions-Zertifikate** sehr wichtig. Jährlich wird von der Europäischen Kommission eine Obergrenze für Treibhausgasemissionen, die von den energieintensiven Industrien der Mitgliedsstaaten ausgestoßen werden dürfen, festgelegt. Die Unternehmen bekommen Verschmutzungszertifikate (ein Zertifikat entspricht einer Tonne CO₂) kostenlos, ersteigern oder kaufen sie. Da die Anzahl der vergebenen Zertifikate aber in den 2020er Jahren noch sehr hoch war, war der Nutzen für den Klimaschutz gering. Um Zertifikate dauerhaft stillzulegen und sie damit vom Markt zu nehmen, gibt es schon lange die Möglichkeit, Zertifikate über Organisationen zu kaufen, die diese dann löschen lassen. So stehen sie der europäischen Industrie nicht mehr zur Verfügung.^{xxxix} Das war viele Jahre ein wichtiger Treiber der CO₂-Kompensation. Heute, 2035, lässt die Bedeutung nach, da das fossile Zeitalter sich dem Ende zuneigt.

Endnoten

- i Agora Energiewende 2018: 13
- ii UBA 2016: 14
- iii Agora Energiewende 2018: 24
- iv Deutscher Bundestag 2019: 3
- v Agora Energiewende 2018: 10
- vi Agora Energiewende 2018: 8
- vii Agora Energiewende 2018: 13
- viii Agora Energiewende 2018: 9
- xii UBA 2020: 36
- x PWC 2017
- xi VBVH 2019
- xii Wörlen/Valentin et al. 2020; Agora Energiewende 2017
- xixii Consentec/FhG-ISI 2018
- xiv Frei et al. 2020: 22; Naumann et al. 2019: 26
- xv DUH o.J.: o.S.
- xvi „Den Ländern steht gemäß Artikel 106a Grundgesetz für den öffentlichen Personennahverkehr ein Anteil aus dem Steueraufkommen des Bundes zu. Näheres regelt das "Regionalisierungsgesetz", das im Zuge der Bahnreform zum 1. Januar 1996 in Kraft getreten ist. Mit diesem Gesetz ist die Verantwortung für den Schienenpersonennahverkehr vom Bund auf die Bundesländer übergegangen. Diese sollen die "Regionalisierungsmittel" insbesondere für die Finanzierung des Schienenpersonennahverkehrs verwenden."
(Die Bundesregierung 2020b: o.S.)
- xvii UBA 2018
- xviii Allianz pro Schiene, <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/infrastruktur/schienennetz/>
- xix Allianz pro Schiene/VDV 2020; VDV 2020
- xx Wührl/Lindner 2015: 14
- xxi Agora Verkehrswende 2020: 15
- xxii Rechtsanwälte Günther o.J.: 24
- xxiii Agora Verkehrswende 2018: 13
- xxiv BMU 2020: 2
- xxv BMVI o.J.
- xxvi Bundesregierung 2020c
- xxvii Vgl. DUH/DMB 2020: 1
- xxviii Mellwig/Pehnt 2019; BUND 2019; DMB 2012
- xxix Pantera & ifD Allensbach o. J.
- xxx Bundesregierung 2020a: o.S.
- xxxi Verbraucherzentrale 2020: Beratungskompass. Online: <https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/beratung/beratungskompass/>
- xxxii Statista 2020
- xxxiii WBA 2016
- xxxiv Greifswald Moor Centrum 2019
- xxxv FOES 2020
- xxxvi Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein o.J.
- xxxvii FOES 2020
- xxxviii BLE o.J. o.S.
- xxxix Compensators o.J.

Bibliographie

Agora Energiewende. (2017). Neue Preismodelle für Energie. Grundlagen einer Reform der Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom und fossile Energieträger. Hintergrund. https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2017/Abgaben_Umlagen/Agora_Abgaben_Umlagen_WEB.pdf. Eingesehen am 01.02.2021.

Agora Energiewende. (2018). Eine Neuordnung der Abgaben und Umlagen auf Strom, Wärme, Verkehr. Optionen für eine aufkommensneutrale CO₂-bepreisung von Energieerzeugung und Energieverbrauch. Online verfügbar: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2017/Abgaben_Umlagen/147_Reformvorschlag_Umlagen-Steuern_WEB.pdf. Eingesehen am 14.12.2020

Agora Verkehrswende. (2018). Klimaschutz im Verkehr: Maßnahmen zur Erreichung des Sektorziels 2030. Online verfügbar: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Klimaschutzszenarien/Agora_Verkehrswende_Klimaschutz_im_Verkehr_Massnahmen_zur_Erreichung_des_Sektorziels_2030.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Agora Verkehrswende. (2020). Ein anderer Stadtverkehr ist möglich. Neue Chancen für eine krisenfeste und klimagerechte Mobilität. Online verfügbar: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/Covid19_Stadtverkehr/Agora-Verkehrswende_Ein-anderer-Stadtverkehr-ist-moeglich_1-1.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Allianz pro Schiene e.V. (o.J.) Schienennetz: Der Schienenverkehr wächst, das Netz schrumpft. Online verfügbar: <https://www.allianz-pro-schiene.de/themen/infrastruktur/schienennetz>. Eingesehen am 14.12.2020.

Allianz pro Schiene e.V. und Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (VDV) (2020): Pressemitteilung – Das Comeback der Schiene geht in die nächste Runde, Berlin den 09.Juli.2020. Online verfügbar: <https://www.vdv.de/200709-pm-reaktivierung-ii-das-comeback-der-schiene-geht-in-die-naechst....pdfx>. Eingesehen am 14.12.2020.

Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein. (o.J.) Online verfügbar: <https://www.ausgleichsagentur.de>.

Brennwertkessel. (2020). Wikipedia. Online verfügbar: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Brennwertkessel&oldid=205402455>. Eingesehen am 14.12.2020.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). (o. J.). Agroforstwirtschaft—Ökologisch und ökonomisch vielversprechend. Praxis Agrar. Online verfügbar: <https://www.praxis-agrar.de/pflanze/pflanzenbau/agroforstwirtschaft>. Eingesehen am 14.12.2020.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). (2020). Das System der CO₂-Flottengrenzwerte für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Online verfügbar: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/zusammenfassung_co2_flottengrenzwerte.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). (o. J.). 500 Millionen Euro zusätzlich für Ladeinfrastruktur—6. Förderaufruf abgeschlossen. Online verfügbar: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/infopapier-sechster-foerderaufruf-ladeinfrastruktur.html>. Eingesehen am 14.12.2020.

Bundesregierung. (2020a, 18. März). Mehr Mittel für attraktiven Nahverkehr. Online verfügbar: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/regionalisierungsmittel-1688876>. Eingesehen am 14.12.2020.

Bundesregierung (2020b). Einfacher Wärme sparen in Gebäuden. Online verfügbar: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/gebaeudeenergiegesetz-1684496>. Eingesehen am 11.01.2021.

Bundesregierung. (2020c, 24. November). Zuschuss vom Bund für die eigene Ladestation. Online verfügbar: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/wallbox-foerderung-1819424>. Eingesehen am 14.12.2020.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND). (2019). Klimaschutz und Sozialverträglichkeit im Gebäudebereich kein Widerspruch. Online verfügbar: <https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/klimaschutz-und-sozialvertraeglichkeit-im-gebaeudebereich-kein-widerspruch>. Eingesehen am 08.01.2021.

Consentec/FhG-ISI. (2018): Auswertung von Referenzstudien und Szenarioanalysen zur zukünftigen Entwicklung der Netzentgelte für Elektrizität. Online verfügbar: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/netzentgelte-auswertung-von-referenzstudien.pdf?__blob=publicationFile&v=9

Compensators. (o.J.). Wie geht das? Online verfügbar: <https://www.compensators.org/wie-geht-das/>. Eingesehen am 05.01.2021.

Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) & Deutscher Mieterbund (DMB). (2020). 10-Punkte-Sofortprogramm für sozialverträgliche Gestaltung der energetischen Sanierung und mehr Klimaschutz in Gebäuden. Online verfügbar: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Energieeffizienz/10-Punkte_Programm_19022020.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH). (o.J.). Das Blaue Ticket. Abgerufen am 23.11.2020 unter Online verfügbar: <https://www.duh.de/blau-es-ticket>. Eingesehen am 14.12.2020.

Deutscher Bundestag. (2019). Entschließungsantrag zu der dritten Beratung des Gesetzentwurfs der Bundesregierung. Drucksache 19/15494. verfügbar: <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/19/154/1915494.pdf>. Eingesehen am 14.12.2020.

Deutscher Mieterbund (DMB). (2012). Energetische Gebäudesanierung vermeidet Energiearmut durch immer höhere Heizkosten. Pressemitteilung. Online verfügbar: <https://www.mieterbund.de/presse/presse-meldung-detailansicht/article/15494-energetische-gebaeudesanierung-vermeidet-energiearmut-durch-immer-hoehere-heizkosten>. Eingesehen am 08.01.2021.

Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union. (2018). Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus Erneuerbaren Quellen (Neufassung). Online abrufbar: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=de>. Eingesehen am 08.01.2021.

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS). (2020). Der Neun-Punkte-Plan—Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekte eines grünen Konjunkturprogramms. Online verfügbar: https://foes.de/de-de/publikationen/publikation?tx_foespublications_listpublications%5Baction%5D=show&tx_foespublications_listpublications%5Bbacklinkpage%5D=4&tx_foespublications_listpublications%5Bcontroller%5D=Publication&tx_foespublications_listpublications%5Bpublication%5D=200&cHash=0cb731452b2c192ee731fc452686e553. Eingesehen am 14.12.2020.

Frey, Kilian, Andreas Burger, Katrin Dziekan, Christiane Bunge, Benjamin Lünenbürger. (2020). Verkehrswende für ALLE. So erreichen wir eine sozial gerechtere und umweltverträglichere Mobilität. Umweltbundesamt. Online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/verkehrswende-fuer-alle>. Eingesehen am 14.12.2020.

Greifswald Moor Centrum. (2019). Klimaschutz durch Moorschutz voranbringen—Möglichkeiten der GAP-Reform nutzen. Online verfügbar: https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/Policy_Paper_GAP_Moorschutz_web.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Hamburg.de. (2019). Neuer Klimaplan und neues Klimaschutzgesetz für Hamburg. Online verfügbar: <https://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/13278828/2019-12-03-sk-bue-hamburger-klimaplan2019/>. Eingesehen am 14.12.2020.

Mellwig, P., & Pehnt, D. M. (2019). Sozialer Klimaschutz in Mietwohnungen. Kurzgutachten zur sozialen und klimagerechten Aufteilung der Kosten bei energetischer Modernisierung im Wohnungsbestand. Bund für Umwelt und

Naturschutz Deutschland e.V. (BUND). Online verfügbar: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/energiewende/energiewende_sozialer_klimaschutz_mietwohnungen.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Naumann, René, Stephanie Pasold, Jonas Frölicher. (2019). Finanzierung des ÖPNV. Status quo und Finanzierungsoptionen für die Mehrbedarfe durch Angebotsausweitungen. KCW GmbH. Online verfügbar: https://www.kcw-online.de/content/6-veroeffentlichungen/165-finanzierung-des-oepnv/2019_finanzierung_des_oepnv_fin.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Pantera & ifD Allensbach. (o. J.). Denkmalgeschützte Immobilien in Deutschland 2017. Online verfügbar: https://www.pantera.de/wp-content/uploads/2018/06/Brosch%C3%BCre_Denkmalenschutz_Studie_090118.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Pezzei, K. (2020). Fördervolumen zur energetischen Gebäudesanierung. Deutscher Bundestag. Online verfügbar: <https://www.bundestag.de/presse/hib/795770-795770.pdf>. Eingesehen am 14.12.2020.

Prognos. (2020). Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050. Online verfügbar: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.pdf?__blob=publicationFile&v=8

PWC. (2017). Die digitalisierte dezentrale Energieversorgung von morgen gestalten. Online verfügbar: <https://www.pwc.de/de/energiewirtschaft/studie-gestaltungsmoeglichkeiten-energieversorgung.pdf>. Eingesehen am: 11.01.2021.

Rechtsanwälte Günther. (o.J.). Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor. Online verfügbar: https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/171030_gp_gutachten_ausstieg_verbrennungsmotor.pdf. Eingesehen am 11.01.2021.

Savills. (2019). Eigentümerstruktur am Wohnungsmarkt. Online verfügbar: <https://pdf.euro.savills.co.uk/germany-research/ger-2019/spotlight-eigentumerstruktur-am-wohnungsmarkt.pdf>. Eingesehen am 14.12.2020.

Statista (2020). Entwicklung der Pro-Kopf-CO₂-Emissionen in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2019 (in Tonnen). Online verfügbar: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/153528/umfrage/co2-ausstoss-je-einwohner-in-deutschland-seit-1990/>. Eingesehen am 05.01.2020.

Umweltbundesamt. (2013). Schätzung der Umweltkosten in den Bereichen Energie und Verkehr. Empfehlungen des Umweltbundesamtes. Online verfügbar: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp_umweltkosten_0.pdf. Eingesehen am 11.01.2021.

Umweltbundesamt. (2016). Kompatibilität des Europäischen Emissionshandels mit interagierenden energie- und klimapolitischen Instrumenten und Maßnahmen. Marktknappheit durch stringente Zielbestimmung und flexible Steuerung des Zertifikate-Angebots. Online verfügbar: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/positionspapier_kompatibilitat_eu-ets.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Umweltbundesamt (UBA). (2018). Vergleich der durchschnittlichen Emissionen einzelner Verkehrsmittel im Personenverkehr. Online verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>. Eingesehen am 13.11.2020.

Umweltbundesamt (UBA). (2020). Photovoltaik-Pflicht mit Verpachtungskataster: Optionen zur Gestaltung einer bundesweiten Pflicht zur Installation und zum Betrieb neuer Photovoltaikanlagen Climate Change, Bd. 34/2020. Online verfügbar: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_10_26_climate_change_34_2020_pv-pflicht_mit_verpachtungskataster.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Verbraucherzentrale Energieberatung. (o. J.). Beratungskompass. Online verfügbar: <https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/beratung/beratungskompass/?cn-reloaded=1>. Eingesehen am 14.12.2020.

Von Bredow Valentin Herz. (VBVH). (2019). Impulse aus Europa: Neustart für eine dezentrale Energiewende durch die RED II? Online verfügbar: <https://www.vbv.de/news-detail/impulse-aus-europa-neustart-fuer-eine-dezentrale-energiewende-durch-die-red-ii/>. Eingesehen am 08.01.2021.

Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBA). (2016). Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft sowie den nachgelagerten Bereichen Ernährung und Holzverwendung. Online verfügbar: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ministerium/Beiraete/agrarpolitik/Klimaschutzgutachten_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=3. Eingesehen am 14.12.2020.

Wörten C., Valentin F. et al. (2020). Möglichkeiten für mehr Transparenz bei den Netzentgelten. Verbraucherzentrale Bundesverband. Online verfügbar: <https://arepoconsult.com/wp-content/uploads/2020/05/Gutachten-M%C3%B6glichkeiten-f%C3%BCr-mehr-Transparenz-bei-den-Stromnetzentgelten.pdf>. Eingesehen am 14.12.2020.

Wuppertal Institut (WI). (2020). CO₂-neutral bis 2035: Eckpunkte eines deutschen Beitrags zur Einhaltung der 1,5°C-Grenze. (2., korr. Auflage). Online verfügbar: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7606/file/7606_CO2-neutral_2035.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Wührl, Benjamin, Franz Lindner. (2015). Parken ohne Ende? Eine AGFS-Broschüre zum Thema Nahmobilität und Autoparken. Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V. (AGFS). Online verfügbar: https://www.agfs-nrw.de/fileadmin/user_upload/parkraum_brosch_2015_WEB.pdf. Eingesehen am 14.12.2020.

Abkürzungsverzeichnis

AG	Arbeitsgemeinschaft	km	Kilometer
Äq	Äquivalent	kW	Kilowatt
BauGB	Baugesetzbuch	kWh	Kilowattstunden
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude	MAP	Marktanreizprogramm
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung	Mio.	Millionen
CO₂	Kohlenstoffdioxid	Mrd.	Milliarden
DBL	Digitaler Bidirektionaler Lastmanager	NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz	ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
EKF	Energie- und Klimafonds	PC	Personal Computer
EU	Europäische Union	Pkw	Personenkraftwagen
EUR	Euro	PPA	Power Purchase Agreement
g	Gramm	PV	Photovoltaik
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik	qm	Quadratmeter
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz	THG	Treibhausgase
HHLA	Hamburger Hafen und Logistik AG	TÜV	Technischer Überwachungsverein
IT	Informationstechnik	TWh	Terawattstunden
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	WBG	Wohnungsbaugenossenschaft bzw. -gesellschaft
		WEG	Wohnungseigentumsgesetz