



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International license



Zukunftsbild Fokussiert – Mobilität

Version 1.0

Andreas Pfennig, Alexander Graf, Bernadette Menacher

Wissenschaftliches Review: Stephan Bohn, Thomas Herzlieb, Kerstin Stark
Sprachliche Durchsicht und Satz: Lea Musiolek, Isabel Schmittknecht

Scientists For Future (S4F) ist ein überparteilicher und überinstitutioneller Zusammenschluss von Wissenschaftler:innen, die sich für eine nachhaltige Zukunft engagieren. Scientists for Future bringt als Graswurzelbewegung den aktuellen Stand der Wissenschaft in wissenschaftlich fundierter und verständlicher Form aktiv in die gesellschaftliche Debatte um Nachhaltigkeit und Zukunftssicherung ein. Mehr Informationen unter de.scientists4future.org.

Zitervorschlag:

Pfennig, A., Graf, A., Menacher, B.
(2022) Mobilität – Version 1.0,
Zukunftsbild Fokussiert, DOI
10.5281/zenodo.5931702

FACETTENVERWEIS: „Energie,
Güter & Dienstleistungen“

2040 – Wir haben schon viel erreicht

Alle Pkw sind auf Elektroantrieb umgestellt. Wasserstoffantrieb konnte sich wegen der deutlich aufwändigeren Konstruktion von Brennstoffzellen und der höheren Betriebskosten im Vergleich zu Batterien nicht durchsetzen. Der Materialverbrauch konnte bei Batterien – dem üblichen technologischen Fortschritt entsprechend – bis 2040 noch nennenswert gesenkt werden. Der Pkw-Individualverkehr hat sich seit 2019 um 30 % reduziert. Auf Autobahnen gilt eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Die Carsharing-Angebote sind vereinheitlicht und anbieterübergreifend leicht zugänglich. Im Vergleich zu 2019 werden kleinere und sparsamere Pkw gekauft. Parallel dazu fahren mehr Menschen als 2019 mit dem Fahrrad und mit öffentlichen Verkehrsmitteln, die durch intelligente Apps, die Optionen verschiedener Anbieter verknüpfen, deutlich einfacher nutzbar und damit attraktiver sind.

ERKLÄRUNG: Hier wird im Wesentlichen die Entwicklung fortgeschrieben, die 2021 bereits absehbar war. Es werden beim Zukunftsbild Fokussiert keine grundlegend neuen Mobilitätskonzepte umgesetzt. Entsprechend der Grundannahmen dieses Zukunftsbildes wird nur dort Energie gespart, wo es sich besonders lohnt. Dadurch wird auch der Lizenzierungs-Effekt vermieden, bei dem eine Handlung, die nur einen kleinen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit leistet, als emotionale Rechtfertigung verwendet wird, um es an anderer Stelle mit der Nachhaltigkeit nicht so genau zu nehmen. Beim Lizenzierungs-Effekt handelt es sich also um einen sogenannten indirekten Rebound-Effekt. Wie in der Facette „Energie, Güter und Dienstleistungen“ beschrieben, reichen wenige fokussierte Maßnahmen aus, um Deutschland bis 2045 zu dekarbonisieren. Die Auswertung von globalen Szenarien (1; 2) zeigt, dass Energieeinsparung zwar die Energiewende etwas erleichtert, aber der Effekt für das Klima begrenzt ist. Bezogen auf die gesamte aus der Atmosphäre abzutrennende CO₂-Menge von etwa 2000 Gt, um das Klima bei 350 ppm CO₂ in der Atmosphäre wieder zu stabilisieren (3), können alle entwickelten Länder bei einer zügigen Energiewende mit sehr ambitioniertem Energiesparen nur eine relativ kleine Reduktion von etwa 100 Gt CO₂ bewirken.

Allein der Preisdruck durch die systematische Bepreisung von CO₂-Emissionen sowie ein gewisses, durch die COVID-19-Krise ausgelöstes Umdenken beim Konsum, bei dem mehr Wert auf Nachhaltigkeit gelegt wird, führen zu den genannten Verschiebungen. Es ist davon auszugehen, dass E-Autos in wenigen Jahren deutlich preiswerter und damit massentauglich werden, sodass sie allgemeiner genutzt werden können (4). Car-Sharing wird wegen der dennoch vergleichsweise hohen Kosten für ein E-Auto relevanter. Beispielsweise können auch im privaten Bereich Haushalte einen Pkw gemeinsam leasen und nutzen (5). Diese Entwicklung wurde aufgrund der ursprünglich recht hohen Einstiegspreise für Elektro-Pkw gefördert. Die hohen Kosten bewirken auch, dass kleinere Pkw als 2019 gekauft werden. Je nach Stand der Batterieentwicklung können so womöglich zusätzlich höhere Reichweiten erreicht werden.

Die Nutzung des ÖPNV ist auch deswegen so einfach, weil absehbar ist, dass durch Entwicklungen im digitalen Bereich alle verfügbaren Angebote und Alternativen zum Zurücklegen einer gewünschten Strecke in einer App gemeinsam angezeigt und gebucht werden können (siehe zum Beispiel (6)). In der App können auch persönliche Vorlieben angegeben werden, zum Beispiel der Verzicht auf Leih-(E)-Bikes. Die App ist intelligent, das heißt durch schnelle Vernetzung lassen sich Fahrten frühzeitig planen, wobei die App dann Optionen innerhalb eines Zeitfensters vorschlägt, die bereits



gebuchte Fahrten anderer App-Nutzer berücksichtigen, zum Beispiel die bis dahin erwarteten Abstellorte von Carsharing-Nutzern.

Privates und berufliches Fliegen wurde im Vergleich zu 2019 aufgrund des gestiegenen CO₂-Preises deutlich teurer und daher reduziert. Fernreisen finden weiterhin statt, insbesondere Dienstreisen und Reisen um andere Kulturen kennenzulernen. Für Kurztrips und reine Erholungsurlaube werden aber mittlerweile andere Ziele gewählt, die im Vergleich zu 2019 näher liegen. Insgesamt wurde Mobilität zu einem Teil in den virtuellen Raum verlagert, sodass mehr Bits, und dafür weniger Masse bewegt werden müssen. Die Anzahl der Dienstreisen ist seit 2019 deutlich zurückgegangen.

OPTION/VARIANTE: Es gibt eine einheitliche Bürger:innenkarte, auf der alle Fahrten abgerechnet werden, wobei jede:r Bürger:in pro Jahr beispielsweise 5 000 Freikilometer zur Verfügung stehen. Mit dieser Karte ist sowohl der Nah- als auch der Fernverkehr nutzbar, wobei beim Nahverkehr auch Car-Sharing-Angebote und innerstädtisch Leih-(E)-Bikes abgedeckt sind.

Beginn der 2020er Jahre – Die Maßnahmen, die uns auf den Weg brachten

2020 wurden die Maßnahmen zur Beschleunigung der Energiewende sowie die konsequente Bepreisung von CO₂-Emissionen beschlossen. Dies wurde in den Folgejahren systematisch fortgeführt und dem Fortschritt beim Erreichen der Klimaziele immer wieder angepasst, sodass der CO₂-Preis 2035 bei etwa 200€ pro Tonne CO₂ liegt.

ERKLÄRUNG: Der Preis von 200€ pro Tonne CO₂ in 2035 ist beispielhaft für die erwartete Größenordnung. Er entspricht dem Wert, der zum Erreichen der Klimaziele führt (7; 8; 9). Es ist zu erwarten, dass bei einer planbaren Klimapolitik dieser Preis nicht erreicht wird, weil die Firmen zur Vermeidung der hohen Kosten für fossil-basierte Produkte und dem daraus resultierenden Wettbewerbsnachteil frühzeitig auf nachhaltigere Produkte und Produktionsmethoden umstellen.

GUTE BEISPIELE:

- „Auf dem Weg zur Multimodalitäts-App – HEAG mobilo-App jetzt mit Car- & Bikesharing“, www.digitalstadt-darmstadt.de
- „Immer weniger Menschen machen den Führerschein“, rp-online.de
- Vielfältige Modelle beim Car-Sharing: sonomotors.com



Literatur

1. Pfennig, A. Sustainable Bio- or CO2 economy: Chances, Risks, and Systems Perspective. *ChemBioEng Reviews* **6**, 90–104 (2019). URL <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cben.201900006>.
2. Pfennig, A. Bilanz-basierte Welt-Szenarien (2021). URL <https://www.vision3000.eu/sustainability-en/scenario-explorer-en>.
3. Hansen, J. *et al.* Target Atmospheric CO2: Where Should Humanity Aim? *The Open Atmospheric Science Journal* **2** (2008). URL <https://openatmosphericssciencejournal.com/VOLUME/2/PAGE/217/>.
4. tagesschau.de. VW plant Gigafabriken und ein europaweites Schnellade-Netz (2021). URL <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/volkswagen-batteriefabriken-stellenabbau-altersteilzeit-101.html>.
5. Motors, S. Die Sono App – alles in einem (2021). URL <https://sonomotors.com/de/sharing/>.
6. HEAG mobilo. Die App der HEAG mobilo — HEAG mobilo (2021). URL <https://www.heagmobilo.de/de/app>.
7. UBA Umweltbundesamt, Burger, A., Lünenbürger, B. & Kühleis, C. CO2-Bepreisung in Deutschland - Ein Überblick über die Handlungsoptionen und ihre Vor- und Nachteile - UBA fact sheet. Tech. Rep., UBA Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau (2019). URL <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/co2-bepreisung-in-deutschland>.
8. BMU Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit & Schulze, S. Schulze: CO2-Preis kann sozial gerecht gestaltet werden - BMU-Pressemitteilung (2019). URL <https://www.bmu.de/PM8614>.
9. Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B. & Pahle, M. Optionen für eine CO2-Preisreform - MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Gutachten / Stellungnahme, Sachverständigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung / Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH / Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK) (2019). URL https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Arbeitspapiere/Arbeitspapier_04_2019.pdf.