

Debattenforum

Sind ökologische und digitale Transformation gerecht und kompatibel?

Von Martin Seeliger*, Torben Klarl**,
Waltraud Schelkle*** und Dorothea Schäfer****

JEL classification: I25, O3, O31, O33, O38, Q3, P28, Q48, Q56, Q57, Q58, J21, J24

Keywords: digital transformation, innovation, education, sustainability, socio-ecological transformation, equality, just transformation, climate goals, labour, electric mobility, renewables

Jede Transformation wirkt auf die Wohlstands- und Vermögensverteilung politischer Gemeinschaften ein und bestimmt die Loyalität zu dieser Gemeinschaft. Die zu erwartenden Veränderungen sind vorher oft unbekannt, können sich aber umso schwieriger gestalten, je weniger ein wohlfahrtsstaatliches System über die notwendigen Sicherheitsnetze und politischen Institutionen verfügt, um die Kompensation der Transformationsverlierer*innen fair zu gestalten. Digitale und ökologische Transformation fordert die Politik nicht nur einfach, sondern doppelt heraus. Aktuell sind viele Fragen offen, unter anderem auch deswegen, weil die Risiken von Gleichzeitigkeit und Inkompatibilitäten der Transformationen meist gar nicht hinreichend thematisiert werden. Wie steht es um den sozial-ökologischen Wandel? Was folgt aus der digitalen Transformation? Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, um die Folgen für die gesellschaftliche Gerechtigkeit auszugleichen? Welche Unvereinbarkeitsrisiken der beiden Transformationsprozesse gibt es? Was hat das praktische Problem aus Klimaschutzgründen mehr Elektroautos auf die Straße bringen zu müssen, mit sozialer Gerechtigkeit zu tun?

* Martin Seeliger, iaw Universität Bremen, seeliger@uni-bremen.de

** Torben Klarl, Universität Bremen, tklarl@uni-bremen.de

*** Waltraud Schelkle, European University Institute, Waltraud.Schelkle@eui.eu

**** Dorothea Schäfer, Universität Bremen, vaw@uni-bremen.de

Fünf Thesen zur Politischen Ökonomie der sozialökologischen Transformation

Von Martin Seeliger

Die sozialökologische Transformation ist ein Thema, das sich im Verlauf der letzten Jahre aus einer diskursiven Nische ins Zentrum der öffentlichen Debatte bewegt hat. Die Diskussion über die sozialökologische Transformation stellt sich dabei – je nach Abstraktionsgrad – unterschiedlich konkret und komplex dar. Spricht man über konkrete Maßnahmen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes, erscheinen diese aus einer relativ unmittelbaren Perspektive als unterschiedlich effektiv, realistisch oder unrealistisch. Der gesellschaftliche Kontext und die politischen Kräfteverhältnisse bleiben aus einer solchen Sicht oft unberücksichtigt. Ansätzen, die gesamtgesellschaftliche Ordnungsmuster und Dynamiken im Verhältnis zum Klimawandel betrachten, mangelt es gleichzeitig oft an einem Sinn für die wirtschaftlichen, politischen und kulturellen Details sozialökologisch transformativer Projekte und ihren Möglichkeiten, Grenzen und so weiter. Im Folgenden möchte ich fünf Thesen zur Ordnung und Entwicklung der Debatte beitragen.

These 1: ‚Sozialökologische Transformation‘ ist ein normativer Begriff, der eine Notwendigkeit umfassenden sozialen Wandels beschreibt.

Die Pariser Klimaziele sind politische Richtwerte, die den zu senkenden CO₂-Ausstoß markieren. Die Erderwärmung soll durch diese Maßnahmen unter 1,5 Grad gehalten werden. Gleichzeitig (Intergovernmental Panel on Climate Change 2023) ließ der Weltklimarat kürzlich verlauten, dass bei Umsetzung aller beschlossenen Maßnahmen zur Ausstoßreduktion ein Anstieg auf mindestens 2,8 Grad zu erwarten ist. Extremwetterereignisse wie Dürreperioden oder starke Regenfälle, ein Anstieg der Meeresspiegel wären die Folge, die die Lebensqualität einschränken und in manchen Regionen sogar minimieren würden.

Die sozialen, politischen, ökonomischen und kulturellen Strukturen, die den hohen CO₂-Ausstoß der aktuellen Gesellschaftsform festlegen, sind die institutionellen Muster der kapitalistischen Moderne. Produktionsverhältnisse, politische Systeme, Konsummuster, aber auch die Qualifikationsprofile und der Einfluss verschiedener Berufsgruppen sind Ausdruck und eng verwoben mit einer auf der Nutzung fossiler Brennstoffe basierenden Ökonomie. Der Wachstums-

zwang kapitalistischer Volkswirtschaften bedingte hierbei eine stetige Zunahme des jährlichen Ausstoßes von CO₂.

Das Konzept der sozialökologischen Transformation gewinnt seine Bedeutung vor diesem Hintergrund als ein normativer Begriff. Anstatt eine reale Entwicklung zu beschreiben, impliziert er die Notwendigkeit umfassenden sozialen Wandels, für den er weiterhin eine Gestaltungsabsicht im Sinne eines zu verringern CO₂-Ausstoßes proklamiert. Während der Begriff der Ökologie hierbei die Rücksichtnahme auf die Natur als lebensspendendem Fundament gesellschaftlichen Lebens bezeichnet, bezieht sich das Kompositum sozial auf die hierbei zu berücksichtigenden Faktoren aus den Bereichen der Wirtschaft, Politik und Kultur.

These 2: Eine Transformation in diesem Sinne findet derzeit nicht statt, sondern existiert lediglich in Form einer Antizipation

Um die angestrebte Verringerung des CO₂-Ausstoßes zu realisieren, müssen wesentliche Teile der bestehenden Ökonomie (so wie der industriellen Produktion, der Energieerzeugung, dem Nah- und Fernverkehr, der Landwirtschaft oder des Baugewerbes) grundsätzlich neu gestaltet werden. Fundamentale Veränderungen der menschlichen Lebensweise wären die Folge. Gleichzeitig ist Klimaschutz, wie dies Jens Beckert (2024: 84) bemerkt, „zeitkritisch“. Je länger man mit der Umsetzung wartet, desto mehr Schaden nimmt die Natur. Angesichts der geringen Wahrnehmbarkeit klimapolitischer Erfolge in der unmittelbaren Gegenwart sind entsprechende Maßnahmen für Politiker, die auf eine Wiederwahl in wenigen Jahren abzielen, schwer vermittelbar und damit nicht besonders attraktiv. Es entsteht ein Steuerungsproblem.

Als normativer Begriff impliziert die sozialökologische Transformation eine Aufforderung an das Handeln der Menschen mit Blick auf einen zukünftigen Zustand. Einerseits geht es hierbei darum, für die möglichen Folgen eines auf der Nutzung fossiler Brennstoffe basierenden Ökonomie hinzuweisen. Neben der Illustration entsprechender Bedrohungsszenarien erfordert eine politische Mobilisierung im Sinne einer sozialökologischen Transformation gleichzeitig auch das Aufzeigen gangbarer Wege einer De-Karbonisierung der Ökonomie. In beiderlei Hinsicht lässt sich – angesichts wirksamer Beharrungseffekte – jedoch konstatieren, dass das, was derzeit als Transformation diskutiert wird, derzeit lediglich als Antizipation einer solchen erscheinen kann.

In seiner klassischen Untersuchung des Wirtschaftslebens der kabyllischen Bauern und Tagelöhner hat der französische Soziologe Pierre Bourdieu (2000) die mangelnde Zukunftsorientierung von Menschen in prekären Arbeits- und Lebensverhältnissen herausgestellt. Überwältigt von den Erfordernissen des alltäglichen Broterwerbs verfallen diese in einen Präsentismus, der andere Probleme der Notwendigkeit unterordnet, am Abend das Essen für sich und die eigene

Familie auf den Tisch zu bringen. Entsprechendes gilt auch für die sozialökonomische Transformation: Ein Zukunftsbewusstsein, dass die Menschen für die anstehenden Veränderungen sensibilisiert, setzt eine materielle Grundlage voraus, die ihnen ein ‚Über-den-Tag-hinaus-Denken‘ ermöglicht. Solange die Verbraucherpreise schneller steigen als die Reallöhne und solange prekäre Beschäftigungsverhältnisse die Bewältigung des Alltagslebens erschweren, werden auch die nötige Massenkaukraft und das politische Bewusstsein für eine sozialökologische Transformation ausbleiben.

These 3: Die Debatte um die sozialökologische Transformation vernachlässigt die klassenpolitische Dimension der angestrebten Veränderungen.

Vor diesem Hintergrund zeigt sich, dass die Debatte um die sozialökologische Transformation eng mit den materiellen und politischen Voraussetzungen und Konsequenzen sozialer Ungleichheit verbunden ist. Während Eigentümer und Aktionäre von Unternehmen aus der Automobil-, Rüstungs- oder Energiebranche vom Ist-Zustand am meisten profitieren, sind auch die Beschäftigten aus diesen Bereichen abhängig von der Nutzung fossiler Brennstoffe. Die unterscheidet sie von Lohnabhängigen aus der Pflege, dem Bildungssystem oder dem Einzelhandel.

Die unterschiedliche Betroffenheit der verschiedenen Segmente der Arbeiter:innenklasse bedingt Schwierigkeiten bei der Organisation von Bündnissen und politischen Mehrheiten innerhalb und zwischen den Interessenorganisationen. Die Umstellung auf eine klimafreundliche Wirtschaftsweise muss entsprechende Diskrepanzen berücksichtigen und Widersprüche, die sich aus unterschiedlichen Antizipationen ihrer Folgen ergeben, überwinden und einhegen.

Klimaschutz erfordert neben der Gewährleistung von Sozialplänen und Job-Garantien weiterhin die Umverteilung von Einkommen und Vermögen, um Massenkaukraft der Mittelschichten zu stärken und transformationsbedingte Abstiegsängste zu reduzieren. Umverteilung ist aus dieser Perspektive kein auf ökonomische Gerechtigkeit begrenzter Zweck, sondern eine Voraussetzung für die Etablierung einer effektiven Klimaschutzpolitik.

These 4: Das grün-liberale Modernisierungsprojekt kann als gescheitert betrachtet werden.

Der Ampel-Koalition aus SPD, FDP und den Grünen ist eine sozialverträgliche Gestaltung einer auf Klimaschutz abzielenden Politik nicht gelungen. Diese Wahrnehmung, so Friedrich und Schniederjann (2024), führe besonders unter Jugendlichen „schnell zur politischen Entfremdung“: „Statt einer ökologischen Modernisierung mit wirtschaftlichem Aufschwung erleben die Jugendlichen weder das eine noch das andere. Im Gegenteil: Es geht wirtschaftlich langsam, aber sicher, bergab.“ Angedrohte Werksschließungen wie im Falle von Volkswa-

gen oder populistische Polemiken zur Kürzung des Bürgergelds, wie sie von Seiten der CDU immer wieder angebracht werden, dienen im öffentlichen Diskurs als Evidenz für entsprechende Zweifel.

Um die Pariser Klimaziele zu erreichen, wäre eine expansive Wirtschafts- und Strukturpolitik nötig, die staatliche Investitionen für den Klimaschutz möglich macht. Eine grundlegende Schwierigkeit ergibt sich hierbei durch den andauernden Krieg in der Ukraine und die neue deutsche Militärpolitik in der ‚Zeitenwende‘. Während die verfassungsmäßig festgeschriebene Schuldenbremse sowie die wirtschaftspolitischen Auflagen des europäischen Währungsregimes eine Erhöhung der Staatsquote verbieten, wurden über das Sondervermögen für die Aufrüstung der Bundeswehr weitere Verbindlichkeiten eingegangen. Während die grundsätzliche Abkehr vom Austeritätskurs hier zu begrüßen ist, erscheint eine Verfügbarkeit entsprechender Gelder für den Klimaschutz derzeit als unrealistisch. Die wachsende Produktion in der Rüstungsindustrie sowie der absehbare Einsatz ihrer Produkte in militärischen Konflikten schaden dem Klima weiterhin in zunehmendem Maße.

Die Niederlage der Grünen bei den Landtagswahlen in Ostdeutschland sowie der Rücktritt des Parteivorstands und der Parteiaustritt des Vorstandes der Grünen Jugend illustrieren hier das Scheitern des grün-liberalen Modernisierungsprojektes. Mit der AfD gewinnt stattdessen eine Partei an Einfluss, die für Klimaschutz genau so wenig übrig zu haben scheint wie für verteilungspolitische Maßnahmen, die die materielle Ungleichheit zwischen den Klassensegmenten der Bundesrepublik korrigieren könnte.

Basierend auf den Prinzipien der Konsumentensouveränität und Verfügungsrechten der Unternehmenseigner hat sich der liberale Kapitalismus als außer Stande offenbart, eine Dekarbonisierung der Ökonomie zu gewährleisten. Eine Restrukturierung der Gesellschaft im Sinne einer sozialökologischen Transformation würde hingegen eine neue Form sozial investiver Staatlichkeit erfordern, die sowohl verteilungspolitische als auch ökologische Zielgrößen in umfanglichem Maße berücksichtigt. Wirtschaftswachstum wäre im Rahmen einer solchen Ordnung klimaneutral zu erzielen. Ein entsprechender ‚Green New Deal‘ würde allerdings ein hohes Maß an staatlicher Lenkung voraussetzen, welche wiederum eine Restrukturierung des politischen Systems voraussetzen würde. Dass Großaktionäre und Manager Investitions- und Produktionsentscheidungen weitgehend autonom treffen können, wäre diesbezüglich genauso rückgängig zu machen, wie die Selbstverpflichtung des Staates zur Austeritätspolitik. Übergangsweise ließe sich ein Transfermechanismus zwischen Ökonomie und Klima etablieren, der Profiteuren der fossilen Wirtschaftsweise – wie etwa den Aktionären der Automobil- und der Rüstungsindustrie – hohe Kompensationszahlungen abverlangt, welche wiederum in klimapolitische Projekte zu investieren wären.

These 5: Eine gelungene Transformation würde zuerst eine weithin geteilte Vision/Imagination davon erfordern, wie der notwendige Wandel zu bewältigen wäre.

Um sozialen Wandel im Rahmen demokratischer Systeme zu erzielen, ist es notwendig, politische Mehrheiten zu organisieren. Während dies auf Ebene der Interessenorganisationen über die Bildung von Bündnissen geschieht, erfolgt die Diskussion von und Orientierung an politischen Leitwerten im Rahmen der politischen Öffentlichkeit. Damit eine „linke Aufklärung“, wie IG Metall Vorstandsmitglied Hans-Jürgen Urban (2023: 20) formuliert „kritische und transformativ“ wirken kann, muss sie eine Erzählung entwickeln und etablieren, die mit Blick auf die gesellschaftlichen Kräfteverhältnisse nicht allzu utopisch anmutet und trotzdem eine Perspektive auf die Verbesserung der eigenen Lebenslage und der gesellschaftlichen Verhältnisse bietet“ (ebd.).

Für den nationalen Rahmen – angesichts der Komplexität des Problems, wäre der Koordinationsbedarf perspektivisch jedoch global zu decken – lassen sich mit den Interessenorganisationen, der Zivilgesellschaft, den politischen Stiftungen und den sozialen Bewegungen, politischen Think Tanks und den Medien und nicht zuletzt auch den Bildungseinrichtungen eine Reihe von Akteuren und Zusammenhängen identifizieren, die in der Arbeit an einer solchen geteilten Mobilisierungsklammer eine wichtige Rolle spielen könnten.

Angesichts des hohen Veränderungsdrucks und der Immobilität bestehender Strukturen erscheint es letztlich aber wohl ebenfalls notwendig, dass wir uns mit der Idee befassendes Problem des Klimawandels nicht in angemessener Weise lösen zu können und wir uns – wie es die Klimawissenschaft prognostiziert – auf eine Welt einstellen müssen, die am Ende dieses Jahrhunderts um 2,5 oder mehr Grad wärmer sein wird.

Literaturverzeichnis

- Beckert, J. (2024): *Verkaufte Zukunft*. Berlin: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. (2000): *Die zwei Gesichter der Arbeit: Interdependenzen von Zeit- und Wirtschaftsstrukturen am Beispiel einer Ethnologie der algerischen Übergangsgesellschaft*. Konstanz: UVK.
- Friedrich, S. und Schniederjann, N. (2024): *Unsichere Zukunft, autoritäre Antwort. Wie die AfD bei der Jugend punktet*, in: *Blätter für deutsche und internationale Politik*. <https://www.blaetter.de/ausgabe/2024/september/unsichere-zukunft-autoritaere-antwort>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2023): *Weltklimabericht 2023. Sachstandsberichte der IPCC*. <https://www.lpb-bw.de/ipcc> (Stand: 31.08.2023).
- Urban, H.-J. (2023): *Krise. Macht. Arbeit. Über Krisen des Kapitalismus und Pfade in eine nachhaltige Gesellschaft*. Frankfurt a. M./New York: Campus.

Warum die digitale Transformation kein Selbstläufer ist

Von Torben Klarl

Einleitung

Die digitale Transformation ist ein komplexer Prozess, der alle Lebensbereiche berührt und tiefgreifende Veränderungen in der Gesellschaft mit sich bringt. In der politischen Diskussion wird häufig argumentiert, die Vorteile des digitalen Wandels zu nutzen, neue Arbeitsplätze zu schaffen und damit auch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes zu stärken und Einkommensungleichheit über (disruptive) Innovationen zu reduzieren. Häufig wird zudem eine aktive Rolle des Staates gefordert, der über öffentliche Investitionen den digitalen Wandel begleiten soll. Allerdings bleiben bei diesen Forderungen häufig die gesellschaftlichen Herausforderungen, die digitaler Wandel mit sich bringt häufig genauso außen vor, wie die Frage nach einer nachhaltigen Finanzierung des digitalen Wandels über die öffentliche Hand. Welche grundlegenden Herausforderungen des digitalen Wandels sind also zunächst zu meistern und welche politischen Rahmenbedingungen sollte der Staat setzen?

Zugang zu digitalen Technologien

Der Zugang zu digitalen Technologien ist entscheidend für die Teilhabe an der digitalen Gesellschaft. Laut einer Studie von OECD (2019a) haben Länder mit besseren Infrastrukturen und einem breiten Zugang zu digitalen Technologien tendenziell höhere wirtschaftliche Wachstumsraten. Gleichzeitig hat nicht jeder Haushalt Zugang zu digitalen Technologien.

In vielen Ländern besteht eine digitale Kluft, die vor allem zwischen städtischen und ländlichen Regionen sowie zwischen verschiedenen sozioökonomischen Gruppen zu beobachten ist (Helsper 2012). Während in Großstädten eine breite Verfügbarkeit von Hochgeschwindigkeitsinternet und modernen Geräten gegeben ist, kämpfen Menschen insbesondere in ländlichen Gebieten – insbesondere aufgrund einer oftmals nur unzureichenden digitalen, infrastrukturellen Entwicklung – häufig mit langsamen Internetverbindungen. Es ist daher zu vermuten, dass ländliche Regionen Standortnachteile hinsichtlich der Ansiedelung von digitalen Unternehmen aufweisen (Ferrari et al. 2022).

Diese Ungleichheit kann damit direkte Auswirkungen auf Bildung, Beschäftigung und gesellschaftliche Teilhabe insbesondere in ländlichen Gebieten und Stadtteilen mit unzureichender digitaler Infrastruktur zur Folge haben. Schülerinnen und Schüler aus einkommensschwachen bzw. bildungsfernen Familien haben möglicherweise keinen Zugang zu einem Computer oder einem zuverlässigen Internet, was ihre Bildungschancen erheblich beeinträchtigen kann. Dies führt nicht nur zu individuellen Nachteilen, sondern perpetuiert auch soziale Ungleichheiten, vor allem deshalb, weil Bildung oft als Schlüssel zu wirtschaftlichem Erfolg gilt. In Deutschland zeigt die Bertelsmann Stiftung (2020), dass vor allem Menschen mit niedrigem Einkommen und Bildungshintergrund beim Zugang zu digitalen Technologien benachteiligt sind. Die Entwicklung inklusiver digitaler Lösungen ist daher von zentraler Bedeutung. Digitale Produkte und Dienstleistungen sollten so gestaltet sein müssen, dass sie für alle zugänglich sind, einschließlich älterer Menschen und Menschen mit Behinderungen (Frishammar et al. 2020). Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Entwicklern, Nutzern und Interessengruppen. W3C (2018) stellt Richtlinien zur Verfügung, die darauf abzielen, digitale Barrierefreiheit zu fördern, um sicherzustellen, dass niemand aufgrund von Behinderungen oder anderen Einschränkungen von der digitalen Welt ausgeschlossen wird.

Vor dem Hintergrund der aktuellen angespannten, öffentlichen Haushaltslage in vielen europäischen Ländern ist es allerdings fraglich, ob auf mittlere Frist Voraussetzungen geschaffen werden um den Zugang zu digitalen Technologien zu vereinfachen. Gerade die öffentlichen Infrastrukturinvestitionen in digitalen Technologien sind nach wie vor geografisch ungleich verteilt.

Digitale Kompetenzen

Neben dem Zugang zu Technologien ist die Entwicklung digitaler Kompetenzen ein weiterer wichtiger Aspekt der Verteilungsgerechtigkeit. Nicht jeder hat die gleichen Möglichkeiten, digitale Fähigkeiten zu erlernen und zu entwickeln. Während viele Menschen in technologieaffinen Umgebungen aufwachsen und schon früh mit digitalen Technologien in Berührung kommen, haben andere möglicherweise keinen Zugang zu entsprechenden Bildungsressourcen oder Schulungen. van Dijk (2005) argumentiert, dass digitale Kompetenzen als Schlüsselqualifikationen für die Teilhabe an der modernen Gesellschaft gelten. Fehlende digitale Fähigkeiten können zu einer Marginalisierung führen, insbesondere bei älteren Menschen und geringqualifizierten Arbeitnehmern. So zeigen (Albinowski und Lewandowski 2024) auf Basis von OECD Daten und für den Zeitraum 2010 und 2018, dass die Einführung digitaler Technologien insbesondere der Anteil junger Frauen signifikant erhöhte; gleichzeitig sank allerdings der Anteil von Frauen über 60 Jahren in den entsprechenden Industriezweigen.

Ein Mangel an digitalen Kompetenzen kann dazu führen, dass bestimmte Bevölkerungsgruppen im Arbeitsmarkt benachteiligt werden. Die trifft offenbar auch auf die ältere Bevölkerung (Cavounidis und Lang 2020). In vielen Berufen werden zunehmend digitale Fähigkeiten gefordert, und Arbeitnehmer ohne diese Fähigkeiten laufen Gefahr, zurückgelassen zu werden. Ein Bericht von Eurostat (2021) zeigt, dass die digitale Kompetenz in Europa ungleich verteilt ist, wobei jüngere Generationen in der Regel besser ausgebildet sind als ältere. Diese Diskrepanz führt zu einer weiteren Kluft in der gesellschaftlichen Teilhabe und den Chancen auf dem Arbeitsmarkt. Bildungsinstitutionen, Unternehmen und staatliche Bildungseinrichtungen müssen gemeinsam daran arbeiten, Programme zur Förderung digitaler Kompetenzen zu entwickeln, um sicherzustellen, dass alle Bürger die Möglichkeit haben, an der digitalen Gesellschaft teilzuhaben.

Nach wie vor wird der Vermittlung von digitalen Kompetenzen im Schulunterricht zu wenig Bedeutung zugesprochen. So verfügen laut der internationalen Vergleichsstudie ICILS (2023) nur 40 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler in Deutschland über rudimentäre digitale Kompetenzen. Dies bedeutet auch einen Rückgang im Vergleich zu 2013 und 2018. In Berücksichtigung man zusätzlich das schlechte Abschneiden deutscher Schüler in der aktuellen Pisa-Studie im Fach Mathematik zeigt sich das Schüler nur unzureichend auf die digitale Lern- und Arbeitswelt vorbereitet sind.

Veränderungen des Arbeitsmarktes

Die digitale Transformation hat tiefgreifende Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt (siehe u. a. Autor 2015 und Acemoglu und Restrepo 2018) und insbesondere auf die Verteilung von Lohnneinkommen (Goldin und Katz 2008). Laut einer Studie von Frey und Osborne (2017) sind bis zu 47 % der Arbeitsplätze in den USA gefährdet, durch Automatisierung ersetzt zu werden. Eine Studie der McKinsey Global Institute (2017) prognostiziert, dass bis 2030 bis zu 375 Millionen Arbeitnehmer*innen weltweit ihre Arbeitsplätze wechseln müssen, da Automatisierung und KI zahlreiche Arbeitsplätze bedrohen. Arntz, Gregory und Zierahn (2016) stellen fest, dass insbesondere Berufe im Produktionssektor und in der Verwaltung durch Automatisierung bedroht sind. Geringqualifizierte Arbeitskräfte sind dabei besonders betroffen, während hochqualifizierte Arbeitskräfte von den neuen Technologien profitieren können. Zugleich entstehen durch die Digitalisierung neue Berufsfelder, insbesondere in den Bereichen IT, Datenanalyse und digitale Marketingstrategien. Brynjolfsson und McAfee (2014) betonen allerdings, dass die digitale Transformation zwar neue Arbeitsplätze schaffen kann, aber oft nicht in dem Maße, dass die verloren gegangenen Arbeitsplätze kompensiert werden.

Gleichzeitig wird damit aber auch die Notwendigkeit von Umschulungsprogrammen deutlich (Strulik und Prettner 2020). Laut OECD (2019b) müssen Arbeitnehmerinnen heute über digitale Kompetenzen verfügen, um mit neuen Technologien umgehen zu können. Körner (2019) betont, dass lebenslanges Lernen eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit in einer digitalen Wirtschaft ist. Unternehmen müssen in Schulungsprogramme investieren, um ihre Mitarbeiterinnen auf die neuen Technologien und Arbeitsmethoden vorzubereiten. Eine Umfrage des World Economic Forum (2020) zeigt, dass 94 % der Mitarbeitenden angeben, dass sie lernen müssen, um in ihren Berufen relevant zu bleiben. Dies verdeutlicht den dringenden Bedarf an Weiterbildung und Anpassung an sich schnell ändernde Anforderungen.

Ein weiteres Merkmal der Digitalisierung ist die Flexibilisierung der Arbeitsorganisation selbst. Homeoffice und Remote-Arbeit sind durch digitale Technologien einfacher geworden. Laut einer Studie von Deloitte (2021) gaben 70 % der Befragten an, dass sie die Möglichkeit zur Arbeit von zu Hause schätzen. Gleichzeitig führt die Flexibilisierung dazu, dass sich Arbeitsverhältnisse verändern. Der Trend zur sog. Gig Economy, bei dem Menschen kurzfristige Aufträge annehmen, nimmt zu. Katz und Krueger (2019) zeigen, dass in den USA die Zahl der Gig-Arbeiter*innen in den letzten Jahren erheblich gestiegen ist. Diese Entwicklung wirft dann aber Fragen zum sozialen Schutz und zur Sicherheit der Beschäftigten auf.

Datenverteilung und Privatsphäre

Die digitale Transformation hat die Art und Weise, wie Daten generiert, gesammelt und verwendet werden, grundlegend verändert. Diese Veränderungen werfen bedeutende Fragen hinsichtlich der Datenverteilung und des Datenschutzes (Varian 2014), wobei letzteres ein öffentliches Gut ist, auf. In einer zunehmend datengetriebenen Welt sind das Verständnis der dynamischen Beziehung zwischen Individuen, Unternehmen und dem Staat sowie die Regulierung von Daten entscheidend, um Privatsphäre zu schützen als auch die Sicherheit von persönlichen Informationen zu gewährleisten. Daten sind zu einer zentralen Ressource in der modernen Wirtschaft geworden. Nutzer hingegen unterschätzen oftmals die Risiken, die mit der Offenlegung ihrer Daten einhergehen (Acquisti 2004).

Durch die Analyse großer Datenmengen (Big Data) können Unternehmen Muster erkennen, Vorhersagen treffen und personalisierte Dienstleistungen anbieten. Diese Entwicklung hat jedoch auch zu einer ungleichen Verteilung von Marktmacht und Ressourcen geführt. Die ungleiche Verteilung von Daten stellt ein erhebliches Problem dar. Große Technologieunternehmen, wie Google, Facebook und Amazon, verfügen über immense Mengen an Daten. Diese Unternehmen dominieren den Markt und haben dadurch einen Wettbewerbsvorteil ge-

genüber kleineren Unternehmen und Start-ups, die nicht über vergleichbare Datenressourcen verfügen. Zuboff (2019) argumentiert, dass diese „Überwachungskapitalismus“ genannte Praxis die Marktstrukturen destabilisiert und zu einer zentralisierten Kontrolle über Informationen führt. Scuotto et al. (2021) argumentieren, dass große Unternehmen nicht nur Zugriff auf mehr Daten, sondern auch auf qualitativ hochwertigere Daten, die durch umfangreiche Nutzerinteraktionen generiert werden. Diese Ungleichheit kann die Innovationskraft kleinerer Akteure und den Wettbewerb erheblich einschränken.

Die Privatsphäre ist ein fundamentales Menschenrecht, das in vielen internationalen Abkommen, wie dem Internationalen Pakt über bürgerliche und politische Rechte (ICCPR), verankert ist. Im digitalen Zeitalter wird der Schutz der Privatsphäre jedoch durch die massenhafte Erhebung und Verarbeitung persönlicher Daten herausgefordert. Solove (2008) argumentiert, dass die traditionelle Vorstellung von Privatsphäre nicht mehr ausreicht, um die komplexen Fragen des Datenschutzes in einer datengetriebenen Welt zu adressieren. Daher kommt der Rolle von Regulierung im Bereich des Datenschutzes eine besondere Rolle zu (Acquisti 2004).

Die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) der Europäischen Union, die seit 2018 in Kraft ist, soll Bürgern einerseits mehr Kontrolle über ihre Daten geben und verpflichtet andererseits Unternehmen zur transparenten Verarbeitung. Dennoch bleibt die Umsetzung der DSGVO in der Praxis eine Herausforderung, da viele Unternehmen versuchen, den rechtlichen Rahmen zu umgehen oder unzureichende Maßnahmen zur Sicherstellung der Datensicherheit zu ergreifen (Fuster 2020). Zudem ist die internationale Harmonisierung von Datenschutzgesetzen eine Herausforderung. Gellert (2018) argumentiert, dass die praktische Anwendung der Datenschutzrichtlinien oft unzureichend ist, insbesondere bei großen Technologieunternehmen, die über enorme Datenmengen verfügen. Kuner (2015) weist zudem darauf hin, dass unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen in verschiedenen Ländern zu Unsicherheiten und Schwierigkeiten bei der Umsetzung führen können¹.

Politische Rahmenbedingungen

Politische Rahmenbedingungen sind entscheidend für die Gestaltung und Implementierung digitaler Technologien. Draghi (2024) betont, dass die Vorteile der Digitalisierung breit geteilt werden, um soziale Spannungen und Ungleichheiten zu vermeiden. Die Entwicklung einer robusten digitalen Infrastruktur ist eine Voraussetzung für die erfolgreiche Implementierung digitaler Technologien. Laut einer Studie von OECD (2020) sind Investitionen in Breitbandinfra-

¹ Ausgeklammert sind die ethischen Aspekte der Verwendung von Algorithmen. Einen guten Überblick liefert Tsamados (2022) et al.

strukturen entscheidend, um einen flächendeckenden Zugang zu digitalen Diensten zu gewährleisten. Politische Maßnahmen, die darauf abzielen, ländliche und benachteiligte Regionen mit Hochgeschwindigkeitsinternet zu versorgen, sind daher unerlässlich. Ein Beispiel ist das Breitbandförderprogramm in Deutschland, das darauf abzielt, den Ausbau von Glasfasernetzen in unterversorgten Gebieten zu beschleunigen (Bundesregierung 2021). Mazzucato (2013) argumentiert, dass öffentliche Investitionen entscheidend für die digitale Transformation sind. Sowohl Draghi (2024), als auch Mazzucato (2013) führen allerdings nicht genau aus, wie Wachstum über Innovationen in digitalen Technologien letztendlich Ungleichheiten, insbesondere in der Einkommensverteilung reduzieren soll. Weiterhin bleibt zudem die Frage unbeantwortet, wie genau der Staat Haushaltsmittel in die Finanzierung von öffentlichen Digitalisierungsinvestitionen umschichten soll.

Bildungspolitik muss daher an die Herausforderungen der Digitalisierung angepasst werden (Brynjolfsson und McAfee 2014). Schmidt et al. (2021) betonen, dass Bildungseinrichtungen in der Lage sein müssen, digitale Kompetenzen zu vermitteln, um die zukünftige Arbeitskraft auf die Anforderungen des digitalen Zeitalters vorzubereiten. Die Entwicklung von Curricula, die Programmierung, Datenanalyse und digitale Medienkompetenz fördern, ist entscheidend. Programme wie „Digitales Lernen“ in deutschen Schulen sollen Lehrerinnen und Schülerinnen befähigen, digitale Technologien effektiv zu nutzen (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2020).

Gleichzeitig ist die Politik gefordert, wenn es um die Regulierung von digitalen Plattformen und Algorithmen geht um damit die Schaffung bzw. Sicherstellung von fairen Wettbewerbsbedingungen zu garantieren. Die EU hat in diesem Zusammenhang mit dem Digital Services Act und dem Digital Markets Act erste Schritte unternommen, rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die eine gerechtere digitale Wirtschaft fördern sollen (European Commission 2020).

Die Politik muss dabei auch sicherstellen, dass die Vorteile der Digitalisierung, insbesondere auch diejenigen einer digitalen, öffentlichen Verwaltung, allen Gesellschaftsgruppen zugutekommen. Laut EU (2023) liegt Deutschland bei der Digitalisierung öffentlicher Dienste gerade mal leicht über dem EU-Durchschnitt. Dementsprechend mahnt die EU eine deutliche Beschleunigung der Anstrengungen an.

Fazit

Die digitale Transformation birgt sowohl Chancen als auch Herausforderungen. Obwohl gerade Politiker die Vorteile und Chancen der Digitalisierung per se hervorheben, bleibt die Beantwortung der Frage, wie existierende Hürden auf dem Weg zu einer digitalen Gesellschaft genommen werden sollen, eher im Hintergrund. Die Verringerung der Ungleichverteilung des Zugangs zu digita-

len Medien aufgrund mangelnder räumlicher, öffentlicher Dateninfrastruktur oder die Einrichtung eines zeitgemäßen, öffentlich geförderten Bildungsangebots welches die digitalen Kompetenzen der Gesellschaft stärkt verlangt insbesondere eine Umschichtung knapper öffentlicher Haushaltsmittel, gerade in Regionen, in denen die sozio-strukturellen Gegebenheiten herausfordernd sind. Bleiben diese Fördermaßnahmen allerdings aus, werden sich Ungleichheiten (u. a. im Einkommen) aufgrund der digitalen Transformation verstärken, insbesondere dann, wenn Regionen, die jetzt schon günstige Rahmenbedingungen im Bereich der Bildung und digitalen Infrastruktur aufweisen, diese Förderanstrengungen in den nächsten Jahren weiter verstärken.

Literaturverzeichnis

- Acemoglu, D. und Restrepo, P. (2018): Artificial Intelligence, Automation and Work. NBER Working Paper No. 24196.
- Acquisti, A. (2004): Privacy and Security of Personal Information. *The American Economic Review*, 94, 441 – 444.
- Albinowski, M. und Lewandowski, P. (2024): The impact of ICT and robots on labour market outcomes of demographic groups in Europe. *Labour Economics*, 102481.
- Arntz, M., Gregory, T. und Zierahn, U. (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing.
- Autor, D. H. (2015): Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *The Journal of Economic Perspectives*, 29, 3 – 30.
- Bertelsmann Stiftung (2020): Digitalisierung in Deutschland.
- Brynjolfsson, E. und McAfee, A. (2014): *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (2020): *Digitales Lernen in Schulen: Handlungsempfehlungen für die Digitalisierung*.
- Bundesregierung (2021): *Digitale Agenda 2021 – 2025*.
- Cavounidis, C. und Lang, K. (2020): Ben-Porath Meets Lazear: Microfoundations for Dynamic Skill Formation. *Journal of Political Economy*, 128, 1405 – 1435.
- Deloitte (2021): *Global Human Capital Trends 2021: The Future of Work*.
- Draghi (2024): *The future of European competitiveness – A competitiveness strategy for Europe*.
- Europäische Union (2023): https://germany.representation.ec.europa.eu/news/bericht-zu-digitalem-wandel-der-eu-deutschland-muss-digitalisierung-der-offentlichen-dienste-2023-09-27_de (abgerufen am 18.11.2024).
- European Commission (2020): *Shaping Europe's Digital Future*.
- Ferrari, A., Bacco, M., Gaber, K., Jedlitschka, A., Hess, S., Kaipainen, J., Koltsida, P., Toli, E. und Brunori, G. (2022): Drivers, barriers and impacts of digitalisation in rural areas from the viewpoint of experts. *Information and Software Technology*, 145, 106816.

- Frey, C. B. und Osborne, M. A. (2017): The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254 – 280.
- Frishammar, J., Essén, A., Bergström, F. und Ekman, T.: Digital health platforms for the elderly? Key adoption and usage barriers and ways to address them, *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122319.
- Fuster, G. (2020): *The EU General Data Protection Regulation: A commentary*. Edward Elgar Publishing.
- Gellert, J. (2018): DSGVO: Herausforderungen und Chancen für die Unternehmen. *Wirtschaft und Ethik*, 24, 102 – 110.
- Goldin, C. und Katz, L. F. (2008): *The Race between Education and Technology*. Harvard University Press.
- Helsper, E. J. (2012): A corresponding fields model of digital inclusion. *Communication Theory*, 22, 403 – 426.
- ICILS (2023): <https://deutsches-schulportal.de/bildungsforschung/icils-2023-eickelmann-digitale-kompetenzen-40-prozent-der-jugendlichen-sind-abgehaengt/> (abgerufen am 18.11.2024).
- Katz, L. F. und Autor, D. H. (1999): Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality. *The Handbook of Labor Economics*, 3, 1463 – 1555.
- Katz, L. F. und Krueger, A. B. (2019): *The Rise and Nature of Alternative Work Arrangements in the United States, 1995 – 2015*. Industrial Relations Section, Princeton University.
- Kuner, C. (2015): *The European Union General Data Protection Regulation: A Commentary*, in: *European Data Protection Law: Articles, Commentary and Analysis* (S. 167 – 178). Oxford University Press.
- Mazzucato, M. (2013): *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Public Affairs.
- McKinsey Global Institute (2017): *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*.
- OECD (2019a): *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*.
- OECD (2019b): *Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. OECD Publishing.
- OECD (2020): *Broadband for All: A Review of OECD Policy*.
- Prettner, K. und H. Strulik (2020): Innovation, automation, and inequality: Policy challenges in the race against the machine, *Journal of Monetary Economics*, 116, 249 – 265.
- Schmidt, T. et al. (2021): Digital Skills in the 21st Century: A Policy Framework for Germany. *German Journal of Educational Research*, 23(2), 150 – 170.
- Scuotto, V., Nicotra, M., Del Giudice, M., Krueger, N. und Gregori, G. L.: A microfoundational perspective on SMEs' growth in the digital transformation era. *Journal of Business Research*, 128, 382 – 392.
- Solove, D. J. (2008): *Understanding Privacy*. Harvard University Press.
- Tsamados, A., Aggarwal, N. und Cows, J. et al. (2022): The ethics of algorithms: key problems and solutions. *AI & Soc* 37, 215 – 230.

Varian, H. R. (2014): Big Data: New Tricks for Econometrics. *Journal of Economic Perspectives*, 28, 3–28.

W3C (2018): *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*.

World Economic Forum (2021): *The Future of Jobs Report*.

Zuboff, S. (2019): *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs.

Why is the Double Transition Politically so Difficult and Obviously Too Difficult for the Draghi Report?

By Waltraud Schelkle

The European Union (EU) is a major advocate of the dual transition. In 2020–21, the union introduced a large fund to finance recovery and resilience that committed member states to spend more than half of the funds allocated to them on green and digital measures. This seemed to be a politically opportune combination of, first, a remedial policy for an overheating planet and, second, a forward-looking policy for economic growth through innovation. The Draghi report was supposed to show how this policy combination can even enhance Europe's competitiveness. However, the report skates over the difficulties of cumulative gains and losses that arise from the double transition, foreseeably benefiting some workers and locations that are already better off and disadvantaging those that struggle. European governments are supposed to maintain social inclusion while promoting a catch-up process with the U.S. in disruptive innovations. The European Commission must do better than wishful thinking if it wants the dual transition not to end in a backlash against both policies.

The EU's Advocacy of a Twin Strategy

The European Union (EU) is a major advocate of the dual transition. In July 2020, a huge fund was created to stimulate the recovery of member states' economies, especially those who are poorer and/or have been hit harder, once the Covid-19 pandemic would end. In order for this recovery funding to have a long-term effect, member states had to commit in their national recovery and resilience plans to spend more than half on green and digital measures (37% and 20%, respectively). This seemed to be a politically opportune combination of a costly but necessary remedial policy for an overheating planet, on the one hand, and a forward-looking policy for economic growth through innovation, on the other. The green transition is forced upon us because planet earth has reached its carrying capacity, with climate change on course to make life for future generations much harder, possibly hellish. The digital transition is driven by market forces and promises to be a source of economic growth, but the uneven distribution of gains and losses calls for public policies to shape that process.

The EU Commission is aware of these possible tensions and has produced Strategic Foresight Reports, the latest in 2022 and a shorter Communication based on it. The ‘twin’ strategy that the report analyses looks for synergies but also anticipates tensions (Muench et al. 2022). Synergies can be realised if digitalisation supports less wasteful energy use, for instance through smart devices; and in turn, wind or solar technologies can make the energy needs of digitalisation greener. However, there are also tensions that the report identifies which arise from the energy needs of digitalisation: information and communication technologies already count for 5–9% of the world’s energy usage; electric waste is projected to reach 75 million tonnes annually by 2030; and more and more water is needed for cooling data centres and chip manufacturing. There is no such negative impact of the green transition on digitalisation. The Foresight report formulates a comprehensive set of requirements for the twin transition that include social and political criteria (Muench et al. 2022: 75–77; 80). The latter are arguably quite minimalist and border on economics: government should legislate standards that ensure interoperability and prevent a concentration of market power, aim for policy consistency with a long-term orientation and unlock private and public investment.

What is novel about this Foresight report is its participatory methodology: ‘This foresight process included a thorough literature review and continuous expert engagement in discussions and workshops. The results of this process have been validated through further workshops and conferences with a wide range of stakeholders from academia, civil society, public administration, and industry. In total, over 200 experts participated in the foresight process.’ (Muench et al. 2022: vi) This methodology acknowledges that when confronted with uncertainty and the prospect of wide-ranging effects, for certain constituencies possibly quite negative, one needs to consult.

Strategising without Politics

The Draghi report on *The Future of European Competitiveness* could not be more different from the Foresight report. It is narrowly focused on showing how the dual transition can enhance Europe’s competitiveness. Its tone is authoritative, consultation with stakeholders not evident and the only one who signs a foreword is Mario Draghi.¹ The strategy report has very few references to sources other than economic papers and articles. The Foresight report is not cited or referred to.

¹ The Draghi report comes in two parts: part A is on the strategy, part B contains the in-depth analysis. The latter is divided in ten (economic) sectoral policies and horizontal policies on innovation, skills gap, investment, competition and governance.

The Draghi report on *The Future of European Competitiveness* is a highly informative, well documented strategy paper on how the EU should adapt its public policies to a world in which ICT drives technological change and climate change is of utmost concern to policymakers everywhere. According to the report, collectively agreed industrial policy and selectively protectionist trade should support achieving U.S. productivity levels and smartly use competition with subsidised Chinese manufacturers to help this catching-up process. STEM-focused education should provide social inclusion, which is, according to the report, a redeeming feature of ‘the European model’.

The report reads like a wake-up call of a CEO trying to save a declining organisation, for an audience waiting to hear instructions. If readers like me ever wondered why brilliant economists like Mario Draghi are weak and failing politicians, the answer can be found here. They are tone-deaf to any considerations outside their narrow focus on economics and recognize only research that manifests itself in quantifiable data. The idea of good government is that of the enlightened benevolent dictator ruling a flat world.

Here is a summary of the problems I see in this report and that could have been avoided if the authors had shown any curiosity about research findings in related disciplines in the social sciences.

1. The world in which a European strategy for competitiveness is envisaged consists of three main players: the United States, China and the EU. It is not a multi-polar world with a few dominant players. The latter view would take into account that the predominance of the U.S. is constantly challenged and shifting; China is actively seeking alliances (BRICS) and expanding its sphere of influence (Belt and Road initiative, mentioned in the report on p. 52); and the EU is not Europe. The EU is an unusual political system, often absorbed in its internal processes, because it is a union of nationally constituted democracies, diverse in national and regional priorities as well as uneven in their state and business capacities. Assuming away all these interactive elements and moving parts is risky to put it mildly, untenable if one asks any international relations scholar.
2. The underlying problem diagnosis is one in which autonomous and spontaneous technological change is the driver of economic growth but the EU and its member states are not doing enough to support and promote disruptive innovation in the interest of growth. Technological change is driven by the curiosity of scientists and capitalist entrepreneurs who see a business opportunity in it. This is how it should be in capitalist economies. However, the report does not acknowledge that it might be feasible and desirable to contain and shape technological change to make it less disruptive, in the interest of socially, politically and ecologically sustainable transformation. This is puzzling, since the development of Artificial Intelligence raises exactly these is-

sues, given its projected impact on labour markets, the insecurity it will generate for livelihoods in entire regions that can lead to political backlash and, last but not least, massive energy consumption that is directly at odds with the green transition.

3. Closely related to this problem diagnosis is the view that government should be first and foremost a problem-solver. In the specific context of the report, it should act as a handmaiden of economic growth because all other values depend on it: equity, freedom, peace and democracy (p. 1). There seems to be an actor 'Europe' that can outshine every known government: 'While Europe should strive to match the US in innovative potential, it should aim to exceed it in providing opportunities for education and lifelong learning – ensuring that the benefits of AI are widely shared and any negative impacts on social inclusion are minimised.' (p. 21) The recipe of choice is skill upgrading of workers to advanced technologies so that disruptive innovation can be economically exploited. It is not obvious why democratically elected governments should support disruptive innovation that benefits a few but, as we have learnt, not automatically the many.

In politics, there seem to be no tradeoffs and if only governments were steadfast in promoting growth and innovation the constraints would disappear. It is all just a matter of political will. Governments have to make everybody adjust with the exception of tech entrepreneurs: "[T]he EU's talent pool is depleted by brain drain overseas owing to more and better employment opportunities elsewhere." (p. 32) It would have been obvious to ask why businesses lamenting the lack of a skilled workforce do not provide better employment opportunities. But no, this is due to over-regulation and under-funding. The verdict of the market seems to be for workers, not for entrepreneurs.

The Politics of the Dual Transition

The disruptive change that the technological advance of Generative Artificial Intelligence (AI) unleashes must not become an analogy to central bankers' complacency regarding financial bubbles: let financial markets innovate, even if they get irrationally exuberant; if the bubble bursts, we can always clean up afterwards. In 2008, this brought the richest and institutionally most developed countries in the world to the brink of systemic collapse. Since then, central bankers, among them Mario Draghi, have asked for a mandate in financial supervision. Central banks as financial supervisors can now pre-emptively stress-test banks to see whether they could withstand an adverse event or apply credit controls if a regional credit market is overheating. In the case of Generative AI, it is already conceivable that these technologies could lead to a financial bubble and collapse. As the Financial Times summarises the review of a book by James Rickards on *MoneyGPT: AI and the Threat to the Global Economy*: 'the greatest

danger is not that AI malfunctions, but that it will function precisely as it was intended to. Rickards shows how the potential widespread use of AI in systemic sectors — including financial markets and nuclear defence — should worry us all.’ (Parikh 2024)

In the presence of disruptive innovation, the risks of which are by definition unknown not only in scale but also in their distribution, it is the duty of responsible government to slow it down. Especially if its intended functioning entails huge risks, like a self-fulfilling financial panic. Slowing down gives public authorities time to learn more about its perils and how the public at large can benefit from it, for instance through taxing its revenue and by making services accessible. Governments must know that those who own innovations profit in good times and share the losses in bad times, at least if the losses are big enough. This is an additional incentive for European governments to be cautious embracing disruptive innovations. All the while, governments can focus on a world in which climate change is in full swing, the data on its effects become ever more robust and possible solutions have long been discussed. Digitalisation strictly at the service of the green transition can be helpful in this interim, from farmers in the Global South accessing data on climate events via their mobile phones to tele-workers in the Global North video-conferencing instead of flying.

As if the incentives for European governments and the EU were not enough to commend a precautionary approach, the constraints point in the same direction. The dual transition is likely to have a double Matthew effect of cumulative advantage and cumulative disadvantage.² For evidence, we can go back to the Draghi report: ‘Europe will have to ensure the best use of its available skills while keeping the social fabric intact. Technological change can imply significant disruption for workers in previously dominant industries that are no longer so, as well as increasing inequality: from 1980 to 2016, automation is found to have accounted for 50–70% of the increase in wage inequality in the US between more and less educated workers.’ (p. 15) Acemoglu and Represto (2022), referenced as the source of this finding, explain this inequalising shift with a single reason: task displacement. The Draghi report concludes that ‘[t]he European welfare state will therefore be critical to provide strong public services, social protection, housing, transport and childcare during this transition. At the same time, Europe will need a fundamentally new approach to skills. The EU must ensure that all workers have a right to education and retraining, allowing them to move into new roles as their companies adopt technology, or into good jobs in new sectors.’ (p. 15)

² ‘For to every one who has will more be given, and he will have abundance; but from him who has not, even what he has will be taken away.’ (Matthew 25:29; according to Wikipedia).

The task displacement that generative AI could cause in professions that seemed so far safe is likely to make most democratically accountable politician pause. Tasks that AI can replace are those which can be routinised, even though they are until now performed by qualified and knowledgeable professionals. Accountants and architects come to mind. These tend to be occupations disproportionately performed by men, in contrast to personal services like nursing and teaching where women dominate. If recent trends continue, this will strengthen challenger parties, especially on the far-right.

The effect on individuals is reinforced by those on places (Rodriguez-Pose et al. 2023). Again, we can refer back to the Draghi report for an alarming diagnosis that leads to a facile recommendation as to what the EU must do: 'Innovation and its benefits [...] tend to agglomerate in a few metropolitan areas. In the US, for example, a small set of superstar cities has been thriving in recent years and pulling away from the rest of the country. In 1980, average earnings in the top three US cities were 8% higher than average earnings in the rest of the top 10 cities. By 2016, average earnings in the same top three cities were 25% higher [...]. While the EU has a longstanding tradition of programmes that foster convergence across regions, these programmes should be updated to reflect the changing dynamics of trade and innovation. The EU must ensure that more cities and regions can participate in the sectors that will drive future growth [...]' (p. 15) The reference for relative earning levels in superstar cities is Jonathan Gruber and Simon Johnson (2019), *Jump-starting America: How Breakthrough Science Can Revive Economic Growth and the American Dream*. For most mayors and councillors of cities that are not superstar, this prospect must be a nightmare rather than a dream. Left-behind places struggle, economically, socially and politically. The EU's cohesion policy has no track record of making much difference to such cities.

Democratic politics cannot be just a compensation for unpleasant side-effects of disruptive innovation: it sets – and must be seen to set – the framework for innovation that justifies public funding. Prioritising the green transition combined with incremental digital innovation seems to be a far safer way of raising living standards than letting AI lead the way. This verdict will not impress economists, on this and the other side of the Atlantic. Too bad, but the EU should have learnt to live with their disappointment by now. It is in any case preferable to risking the dual transition end in a backlash against both policies.

References

- Acemoglu, D. and Restrepo, P. (2022): 'Tasks, Automation, and the Rise in U.S. Wage Inequality', *Econometrica*, 90 (5), 1973–2016.
- Muench, S. et al. (2022): *Towards a green and digital future*, Joint Research Institute, Luxembourg: Publications Office of the European Union, doi:10.2760/54.

Parikh, T. (2024): 'The best new books on economics', Financial Times, online, 28th October.

Rodríguez-Pose, A., Terrero-Dávila, J., and Lee, N. (2023): 'Left-behind versus unequal places: interpersonal inequality, economic decline and the rise of populism in the USA and Europe', *Journal of Economic Geography*, 23(5), 951 – 77.

The Future of European Competitiveness: report by Mario Draghi, download at: https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en

Warum die Förderung von Elektroautos notwendig ist, aber sozial gerechter werden muss

Von Dorothea Schäfer

Ausgangslage

Am 18. Dezember 2023 stellte das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle die Förderung des Kaufs von E-Autos mittels Umweltbonus ein. Bis dahin hatten vom Umweltbonus vor allem einkommens- und vermögensstärkere Gruppen der Gesellschaft profitiert (Wappelhorst, Morrison, Díaz, Mock, Monteforte, Tietge, Irls 2023). Der Umweltbonus war sozial ungerecht. Sollten wir daher über seine Abschaffung froh sein?

Den abrupten Förderstopp bewirkt hat ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts, das dem Klimatransformationsfonds der ehemaligen Bundesregierung insgesamt etwa 60 Milliarden Euro entzog. Zuvor, vom 4. November 2019 bis 17. Dezember 2023, hatte der Bund den Umstieg auf neue Elektroautos substantiell gefördert.¹ Die Fördersumme setzte sich aus Bundes- und Herstelleranteil (50 % der Maximalförderung) zusammen und erstreckte sich sowohl auf den Kauf wie auch auf das Leasing von E-Autos (Tabelle 1). Reine Elektrofahrzeuge wurden bis Ende 2022 mit bis zu 6.000 Euro Umweltbonus gefördert. Inklusive des Herstelleranteils von 50 % waren bis zu 9.000 Euro Kaufprämie möglich. Im Jahr 2023 betrug die Maximalförderung dann nur mehr 6.750 Euro.

Verbliebene Förderung: Befreiung von der Kfz Steuer

Zur Zeit ist als Förderung verblieben die steuerliche Privilegierung. Für reine Elektroautos, deren Zulassungsdatum vor dem 31. Dezember 2025 liegt, fallen bis zu zehn Jahre lang keine Kfz-Steuern an. Die Steuerbefreiung gilt bis zum 31. Dezember 2030, so dass alle E-Auto Käufer nach dem 31. Dezember 2020 nicht mehr in den Genuss der vollen Steuerbefreiung kommen. Käufer, die sich beispielsweise erst am 31. Dezembers 2025, ein E-Auto zulegen wollten, könnten sich nur mehr über 5 Jahre Steuerbefreiung freuen. Spätere Käufer würden, Stand jetzt, gänzlich leer ausgehen. Die Art der Steuerbefreiung hat zur Folge,

¹ Die Kaufprämie für E-Pkw und Plug-In-Hybride gibt es bereits seit Mitte 2016. Im Jahr 2019 wurde sie aufgestockt.

dass die E-Autofahrerinnen und Autofahrer umso mehr davon profitieren, je höher deren KfZ-Steuer bei einem gleichwertigem Verbrennerauto gewesen wäre. Käufer großer und teurer E-Autos profitieren folglich mehr als Personen, die kleine E-PKWs nachfragen.

Tabelle 1

E-Auto Förderung zwischen 1. Januar 2023 bis 17. Dezember 2023

	Bundesanteil inkl. Innovationsprämie für Neufahrzeuge (Nettolistenpreis unter 40.000 Euro)	Bundesanteil inkl. Innovationsprämie für Neufahrzeuge (Nettolistenpreis über 40.000 Euro)	Bundesanteil inkl. Innovationsprämie für junge Gebrauchtfahrzeuge	Mindesthaltedauer
Kauf	4.500 Euro	3.000 Euro	3.000 Euro	12 Monate
Leasinglaufzeit 12–23 Monate	2.250 Euro	1.500 Euro	1.500 Euro	12 Monate
Leasinglaufzeit über 23 Monate	4.500 Euro	3.000 Euro	3.000 Euro	24 Monate

Quelle: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2023), https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/Neuen_Antrag_stellen/neuen_antrag_stellen.html, abgerufen am 29. Oktober 2024.

**Beginnender Hochlauf durch Kaufprämie –
Abschwung durch Einstellung der Prämie**

Mit Einführung der Kaufprämie (Umweltbonus) hatten die Erstzulassungszahlen bei batteriebetriebenen Elektro-PKWs stark angezogen. Im Jahr 2020 verdreifachten sich die Neuzulassungen von E-Personenkraftwagen gegenüber dem Vorjahr (Tabelle 2). Das Folgejahr 2021 brachte noch mal eine annähernde Verdoppelung der Zulassungszahlen gegenüber 2020. Danach flachten die Steigerungsraten der Käufe von erstzugelassenen E-Pkws zwar ab, blieben mit 30 Prozent (2022/2021) und 10 Prozent (2023/2022) aber noch recht ansehnlich.

Das Ende der Förderung in Sichtweite fielen die Zulassungszahlen im Dezember 2023 dreimal höher aus als im Januar 2023.² Danach gingen die Zahlen allerdings stark zurück. Im Januar 2024 wurden zahlenmäßig weniger als die Hälfte der E-Autos (BEV) des Vormonats zugelassen. Der Anteil der BEV an den gesamten Erstzulassungen war dennoch höher als im Januar 2023. Das lag

² Die Förderung für Hybridfahrzeuge, für die vorher mehr als ein Drittel aller Anträge gestellt wurden, war ab 1. Januar 2023 nicht mehr möglich.

auch daran, dass zwischen Dezember 2023 und Januar 2024 die Pkw-Zulassungen insgesamt schrumpften. Bemerkenswert ist auch, dass die BEV-Zulassungszahlen trotz eingestellter Förderung und der stark negativ eingefärbten Berichterstattung zum Elektroauto seither wieder um mehr als 50 Prozent zugenommen haben. Am aktuellen Rand (September 2024) liegen sie mit 34.479 Fahrzeugen nur mehr rund 37 Prozent unter dem Wert bei Auslauf der Förderung im Dezember 2023. Vermutlich würden sich E-Autos auf lange Sicht auch ohne Förderung durchsetzen können. Die „lange Sicht“ ist allerdings ein Problem. Die Durchdringung mit Elektro-PKWs muss aus mehreren Gründen schneller erfolgen als es sich jetzt abzeichnet.

Tabelle 2

**Neuzulassungen von Personenkraftwagen in den Jahren 2014 bis 2023
nach ausgewählten Kraftstoffarten**

Jahr	Benzin	Elektro (BEV)	Steigerungsrate zum Vorjahr BEV (%)	Diesel	Hybrid insgesamt	darunter Plug-in	Zum Vergleich: Insgesamt	Gesamt: Steigerungsrate gegenüber Vorjahr BEV (%)
2014	1.533.726	8.522		1.452.565	27.435	4.527	3.036.773	
2015	1.611.389	12.363	45,07	1.538.451	33.630	11.101	3.206.042	5,57
2016	1.746.308	11.410	-7,71	1.539.596	47.996	13.744	3.351.607	4,54
2017	1.986.488	25.056	119,60	1.336.776	84.675	29.436	3.441.262	2,67
2018	2.142.700	36.062	43,93	1.111.130	130.258	31.442	3.435.778	-0,16
2019	2.136.891	63.281	75,48	1.152.733	239.250	45.348	3.607.258	4,99
2020	1.361.723	194.163	206,83	819.896	527.864	200.469	2.917.678	-19,12
2021	972.588	355.961	83,33	524.446	754.588	325.449	2.622.132	-10,13
2022	863.445	470.559	32,19	472.274	827.321	362.093	2.651.357	1,11
2023	978.660	524.219	11,40	486.581	840.304	175.724	2.844.609	7,29

Quelle: Kraftfahrtbundesamt, eigene Berechnungen, https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/Umwelt/2023/2023_n_umwelt_zeitreihen.html?nn=3525054&fromStatistic=3525054&yearFilter=2023&fromStatistic=3525054&yearFilter=2023, abgerufen am 29. Oktober 2024. Flüssiggas-Pkws (LPG) (einschließlich bivalent) und Erdgas-betriebene Pkws (CNG) (einschließlich bivalent) sind in der letzten Spalte der Zulassungen insgesamt enthalten aber in der Tabelle nicht einzeln aufgeführt.

Warum ist ein schneller Hochlauf der batteriebetriebenen E-PKWs wichtig für die energetische Transformation?

Das Hauptargument dafür, die Verbrennerfahrzeuge rasch zurückzudrängen und stattdessen das E-Auto zum vorherrschenden PkW Typ zu machen, ist die Verbesserung des Klimaschutzes. Laut einer Studie von Fritz, Heinfellner und Lambert (2021) gilt für deren Ökobilanz, dass „Elektroautos (BEV) in allen Kategorien die Nase vorn haben, vor allem wenn der Strom aus erneuerbaren Energieträgern stammt. Dann verursachen sie bis zu 79% weniger Treibhausgas-Emissionen als konventionelle Pkw mit Verbrennungsmotor (ICE).“ Der weitere Ausstoß von zusätzlichem klimaschädlichem CO₂ durch Verbrennen fossiler Kraftstoffe muss so rasch wie möglich eingedämmt werden, um die Erdatmosphäre nicht noch weiter aufzuheizen. Für diesen schnellen Hochlauf kann die Kaufprämie das Mittel der Wahl sein. Das haben die Jahre 2020 bis 2023 gezeigt.

Verdrängt das E-Auto die fossilen PKWs ist darüber hinaus auch eine starke Reduzierung des Verkehrslärmes und der Schadstoffbelastung zu erwarten. Das würde die Lebensqualität besonders in dichtbesiedelten und stark verkehrsbelasteten Gebieten substanziell erhöhen.

Für die Wiedereinführung der Kaufprämie für E-Autos spricht auch ein Umstand, der bislang wenig bis gar keine Beachtung gefunden hat, aber für die erfolgreiche Fortführung der Energiewende entscheidend sein kann. Der weitere Zubau erneuerbarer Energien hängt auch an der Einspeisevergütung. Potentielle Investoren, zu denen auch die Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer mit noch leeren Dächern gehören, reagieren empfindlich auf deren Höhe. Das zeigt die durchaus wechselvolle Geschichte der Einspeisevergütung seit sie im Jahre 2000 mit dem Erneuerbaren Energien Gesetzes (EEG) eingeführt wurde.³ Um den weiteren Zubau der Erneuerbaren und die allmähliche Beseitigung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern in der Stromproduktion nicht zu gefährden, sind weiterhin garantierte Einspeisevergütungen vonnöten, die eine Amortisation der Investition in einem angemessenen Zeitrahmen ermöglichen. Dafür ist in den Zeiten hoher Stromproduktion auch eine hohe Stromnachfrage notwendig. Anderenfalls können sich Strompreise unterhalb der Einspeisevergütung herausbilden, die auch über einen längeren Zeitraum im negativen Bereich liegen. In diesen Zeiten muss die Einspeisevergütung bezuschusst werden. Seit 2021 kommen diese Zuschüsse direkt aus dem Bundeshaushalt.

Durch den beschleunigten Zubau von Photovoltaik (PV) Anlagen sind 2023 die im Bundeshaushalt dafür benötigten Mittel stark angestiegen. Die Einspeisevergütung muss in Milliardenhöhe subventioniert werden, fatalerweise auch

³ Die Einspeisevergütung für PV-Strom von neu in Betrieb genommenen Anlagen ist über die Jahre um ca. 80–90% gesunken (Wirth 2024).

noch mit steigender Tendenz, je weiter der Ausbau der Erneuerbaren voranschreitet (EWI 2024). Es bedarf keiner großen Fantasie um vorherzusagen, dass die politischen Widerstände gegen die Energiewende und den dafür notwendigen raschen weiteren Zubau von PV-Anlagen umso größer werden, je tiefer das Milliardenloch im Bundeshaushalt klafft, das durch erneuerbaren Strom gerissen wird, der im Übermaß vorhanden ist und daher die Strompreise abstürzen lässt. Abhilfe ist dringend geboten, anderenfalls droht ein Schweinezyklus beim Ausbau der Photovoltaik. Wird die Absicherung von Investoren durch das EEG beseitigt, muss mit einem Abbruch beim PV-Anlagenausbau gerechnet werden.

Eine große Flotte von E-Autos kann hier Teil der Lösung sein. E-Autos haben eine große Stromaufnahmekapazität. Im Vergleich zu einer gebräuchlichen Batterie für eine Dach-PV Anlage ist die Kapazität einer E-Autobatterie in der Regel um ein Vielfaches größer. Private Eigentümerinnen und Eigentümer einer 10–15 kwp PV-Anlage schaffen sich zumeist eine Batterie von maximal 10 kWh Speicherkapazität an, um die eigene Stromproduktion auch in sonnenarmen Stunden und vor allem in der Nacht zur Verfügung zu haben. Eine E-Auto Batterie kann in der Regel ein Vielfaches davon speichern. Schon „kleine“ E-Autos bringen es auf Akkus von über 35 kWh Nettokapazität. Da die Reichweite des PKW meist ein zentrales Kaufargument ist, geht der Trend im E-Autobau weiterhin zu großen Akkus, die weit mehr als 35 kWh aufnehmen können. Richtig gedeckt, kann der Strombedarf der E-Autos folglich dafür sorgen, die Zeiten negativer Strompreise und damit die Zuschüsse des Bundes zur Einspeisevergütung massiv zu reduzieren.

Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die E-Autos in den Hochzeiten der Solarproduktion, also rund um die Mittagszeit geladen werden (können). Aufgrund ihrer schieren Größe ist die Batterie eines E-Autos meist spielend in der Lage die Überschussproduktion einer kleinen PV Anlage in der Mittagszeit zu absorbieren. Vergrößert sich die Zahl der E-Autos schnell und werden diese dann vorzugsweise in den PV-Hochproduktionszeiten geladen, kann das niedrige und negative Strompreise verhindern. Eine von allen Steuerzahlerinnen und Steuerzahlern finanzierte Ausgleich von Defiziten auf dem EEG-Konto könnte so weitgehend reduziert oder ganz vermieden werden. Folglich könnte ein rascher Hochlauf von E-Autos kombiniert mit einem raschen Ausbau von in der Mittagszeit nutzbaren Ladesäulen helfen, dem bislang beobachtbaren Schweinezyklus bei den Investitionen in PV-Anlagen ein Ende zu bereiten.

Gerechtigkeitsbilanz des Umweltbonus?

Der Umweltbonus war sozial ungerecht. Das fängt damit an, dass E-Autos besonders attraktiv für PV-Anlagenbesitzer sind. Die Kosten pro gefahrenem Kilometer sind Opportunitätskosten, die dadurch entstehen, dass der vom E-Auto absorbierte Strom nicht eingespeist sondern selbst verbraucht wird. Je niedriger

die jeweilige Einspeisevergütung ist, desto geringer sind daher die Kosten pro gefahrenem Kilometer im E-Auto. Private PV-Anlagebesitzer sind in der Regel Hauseigentümer mit entweder ausreichend Geld, um die Investition in eine PV Anlage zu finanzieren, oder relativ leichtem Zugang zu Krediten.

Hinzu kommt, dass E-Autos im Durchschnitt weiterhin vergleichsweise hochpreisig sind. Potentielle Käuferinnen und Käufer von E-Autos sind am Klimaschutz interessierte Personen mit entsprechenden finanziellen Mitteln. Sie stammen tendenziell aus sozialen Schichten mit relativ hohem Bildungsgrad und hohem Einkommen und Vermögen (International Council on Clean Transportation Europe ICCT 2023). Aus all dem folgt, dass in der Vergangenheit Kaufprämien für E-Autos eine soziale Schiefelage aufwiesen. Sie haben Personengruppen subventioniert, die ohnehin sozial privilegiert sind.

Demgegenüber steht, dass es aller Voraussicht nach der Wiedereinführung der Kaufprämie bedarf, um die rasche Durchdringung des PKW-Bestandes mit E-Autos zu bewerkstelligen. Sollte dennoch aus sozialen Gründen von einer Kaufprämie abgesehen werden oder gibt es Umstände, die auf der Habenseite der sozialen Gerechtigkeitsbilanz einzahlen?

Hier ist zunächst die mögliche Auswirkung auf die Subventionierung der Einspeisevergütung zu nennen. Wird durch den prämienduzierten Hochlauf der E-Autonutzung der Einsatz von öffentlichen Mitteln für die Bezuschussung der Einspeisevergütung für PV-Anlagenbesitzerinnen und -besitzer gemindert oder ganz verhindert, verbessert das die Gerechtigkeitsbilanz der Kaufprämie für E-Autos.

Zur Gerechtigkeit beitragen könnte die Kaufprämie auch, wenn es dadurch zur massenhaften Verdrängung fossiler PKWs und zu einer starken Reduzierung des Verkehrslärmes und der Schadstoffbelastung in den Städten kommt. Beides würde tendenziell den unteren Einkommens- und Vermögenschichten zugutekommen, da sie überproportional häufig in dichtbesiedelten Gebieten leben und unter Verkehrslärm und Schadstoffbelastung besonders zu leiden haben.

Auf die Gerechtigkeitsbilanz einzahlen würde auch die Skalierung der Produktion von effizienten und preisgünstigen E-Autos. Eine stärkere Skalierung bei kleineren E-Pkws könnte durch eine soziale Ausgestaltung der Kaufprämie angestoßen werden. So könnte die Prämie so konzipiert sein, dass sie bei Elektro-Pkws unter 20.000 Euro einen sehr viel höheren Anteil des Pkw-Preises abdeckt als bei Pkws über 20.000 Euro. Alternativ könnte die Kaufprämie auch umso höher ausfallen, je niedriger das Haushaltseinkommen ist. Schließlich könnte die Befreiung von der KfZ-Steuer weniger regressiv wirken, wenn der Gesetzgeber die KfZ-Steuer für E-Auto Käufer nur um eine fixe Pauschale kürzt anstatt eine generelle Steuerbefreiung festzusetzen.

Fazit

Auf der einen Seite haben von der Kaufprämie für E-Autos bisher vor allem einkommens- und vermögensstarke Gruppen profitiert, zum einen weil Personen aus höheren Bildungs- und Einkommenschichten tendenziell häufiger am Klimaschutz interessiert sind, und zum anderen weil diese Personen eher über die notwendigen Mittel verfügen, um die im Durchschnitt noch immer sehr teuren E-Autos zu kaufen. Auf der anderen Seite ist es für die Eindämmung der klimaschädlichen Treibhausgas-Emissionen unabdingbar, E-Autos rasch zu verbreiten und die fossilen Individual-PKWs stark zurückzudrängen. Das scheint ohne Kaufprämie auf E-Autos nicht in der notwendigen Geschwindigkeit machbar. In diesem Spannungsfeld hilft es, sich klar zu machen, dass erstens die Kaufprämie für E-Autos Wirkungen entfalten kann, die positiv auf deren Gerechtigkeitsbilanz einzahlen. So können E-Autos dazu beitragen, sehr niedrige oder gar negative Strompreise zu vermeiden, die Subventionsverpflichtungen gegenüber Betreiberinnen und Betreibern von PV-Anlagen auslösen. Zweitens kann die Kaufprämie auch so ausgestaltet werden, dass eine soziale Schieflage möglichst vermieden wird.

Literatur

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2023): Elektromobilität (Umweltbonus) – Zwischenbilanz zum Antragstand vom 1. Dezember 2023, https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/emob_zwischenbilanz.html. Abgerufen am 29. Oktober 2024.
- EWI (2024): Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromerzeugung aus EEG-geförderten Kraftwerken für die Kalenderjahre 2025 bis 2029, https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2024/10/240927_EEG_Mittelfristprognose_2024_sent.pdf. Abgerufen am 3. November 2024.
- Fritz, D., Heinfellner, H. und Lambert, S. (2021): Die Ökobilanz von CO₂-Reduktionspotential und Energieeinsparung von Personenkraftwagen, erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Abteilung II/1 – Mobilitätswende & Digitalisierung, <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0763.pdf>.
- International Council on Clean Transportation Europe (ICCT) (2023): Elektromobilität und soziale Teilhabe – Monitor 2023, https://theicct.org/elektromobilitaet_und_teilhabe/. Abgerufen am 2. November 2024.
- Wappelhorst, S., Morrison, K., Díaz, S., Mock, P., Monteforte, M., Tietge, U. und Irles, S. (2023): ICCT-Monitor 2023: Ist der Übergang von Verbrenner- zu Elektro-Pkw sozial gerecht? <https://theicct.org/publication/icct-monitor-2023-ist-ubergang-von-verbrenner-elektro-pkw-sozial-gerecht-dec23/>. Abgerufen am 2. November 2024.
- Wirth, H. (2024): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Fraunhofer Institut, <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.html>. Abgerufen am 1. November 2024.