

Demary, Vera; Schaefer, Thilo

Article

Mit Digitalisierung zu klimaneutralem Wachstum und Wohlstand

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Demary, Vera; Schaefer, Thilo (2023) : Mit Digitalisierung zu klimaneutralem Wachstum und Wohlstand, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Sciendo, Warsaw, Vol. 103, Iss. 7, pp. 450-453, <https://doi.org/10.2478/wd-2023-0132>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/275812>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Vera Demary, Thilo Schaefer

Mit Digitalisierung zu klimaneutralem Wachstum und Wohlstand

Wachstum und Wohlstand in Deutschland scheinen durch die verschiedenen gleichzeitigen Krisen zunehmend unter Druck zu geraten. Die geopolitischen Verwerfungen machen sich hierzulande in gestörten Lieferketten und Unsicherheit bei der Energieversorgung bemerkbar, die Auswirkungen des fortschreitenden Klimawandels lassen sich durch die Häufung von extremen Wetterereignissen bereits erahnen und der demografische Wandel äußert sich vielerorts schon heute in Fachkräfteengpässen. Aktive Politikmaßnahmen können dafür sorgen, die Probleme wenigstens zu lindern, indem sie sowohl Gegenmaßnahmen vorantreiben als auch den Umgang mit den Auswirkungen adressieren. Die Digitalisierung führt für viele Unternehmen ebenfalls zu disruptiven Veränderungen und Anpassungserfordernissen, hat aber gleichzeitig das Potenzial klimafreundliche Innovationen voranzubringen. Damit dies unter den derzeitigen krisengeprägten Bedingungen gelingen kann, sind jedoch eine Reihe von Voraussetzungen zu erfüllen.

Dekarbonisierung als Chance

Die zwei wesentlichen Strategien in Bezug auf den Klimawandel sind Minderung und Anpassung. Zum einen gilt es demnach, Treibhausgasemissionen zu reduzieren und wenn möglich ganz zu vermeiden, um einer weiteren Verschärfung des Klimawandels entgegenzuwirken. Zum anderen müssen bereits jetzt Vorkehrungen für Klimawandelfolgen getroffen werden, indem beispielsweise der Hochwasserschutz verbessert und ausgebaut wird. Beides erfordert Investitionen in neue klimafreundliche

Technologien, in Infrastruktur und Schutzmaßnahmen. Diese Investitionen sind insofern gut angelegt, als ein Abwarten sich später in höheren Kosten der Schadensbeseitigung niederschlagen würde (Fischer und Fluchs, 2021). Ein frühzeitiges Entwickeln klimafreundlicher Technologie, Investitionen in entsprechende Verfahren und Dienstleistungen birgt darüber hinaus Chancen, denn der Markt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz soll laut Greentech-Atlas der Unternehmensberatung Roland Berger (BMU, 2021) sein Volumen innerhalb dieses Jahrzehnts verdoppeln. Hier besteht also beachtliches Wachstumspotenzial, sowohl auf den heimischen als auch auf den Exportmärkten.

Dennoch bedeutet die dafür notwendige Transformation der Energieversorgung und vieler Produktionsverfahren zunächst eine höhere Kostenbelastung, insbesondere für energie- und emissionsintensive Industrieunternehmen. Die Implementierung klimafreundlicher Produktionsverfahren erfordert nicht nur teilweise umfangreiche Investitionen, sondern führt auch dazu, das bestehendes noch funktionsfähiges Anlagenkapital nicht weiter genutzt werden kann. Dies wirkt dämpfend auf das Wachstum. Solange an anderen globalen Standorten weniger ambitionierte Klimaschutzanforderungen gelten als in Deutschland und Europa, wo die CO₂-Emissionen begrenzt und durch den Emissionshandel mit einem Preisschild versehen sind, gerät dies zu einem Wettbewerbsnachteil hiesiger Produktionsstandorte. Um im Wettbewerb mit anderen Standorten, die teilweise sogar günstigere Bedingungen beispielsweise für die Erzeugung regenerativer Energien aufweisen, nicht weiter zurückzufallen, darf der Ausbau der Infrastruktur nicht länger vernachlässigt werden. So wie es in kurzer Zeit möglich war, schwimmende Flüssiggasterminals an die deutsche Gasnetzinfrastruktur anzubinden, braucht es nun einen schnellen Ausbau der Anlagen zur Erzeugung und der Leitungen und Netze zum Transport erneuerbar erzeugter Energie. Genauso gehört dazu auch eine flächendeckende Breitbandinfrastruktur und eine an die veränderten Anforderungen angepasste Regulierung.

Digitalisierung als Enabler

Die Digitalisierung von Prozessen, von Dienstleistungen und Produkten sowie von Geschäftsmodellen ist kein Selbstzweck. Vielmehr sollte digitale Technologie immer dann eingesetzt werden, wenn sie ein Problem löst. Ein solches Problem kann für Unternehmen darin

© Der/die Autor:in 2023. Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht (creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de).

Open Access wird durch die ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft gefördert.

Dr. Vera Demary und **Dr. Thilo Schaefer** leiten gemeinsam das Cluster Digitalisierung und Klimawandel im Institut der deutschen Wirtschaft Köln.

bestehen, dass Produktionsprozesse ineffizient gestaltet sind oder dass Kundenbedürfnisse nicht passgenau abgedeckt werden. Digitalisierung kann dazu beitragen, Prozesse zu vereinfachen und die Wünsche von Kunden auch bei kleinen Losgrößen zielgenau zu treffen. Dies hilft auch der Logistik, denn auf diese Weise können Frachträume effizienter genutzt und damit Kosten eingespart und Umsätze erhöht werden. Wenn zudem auf Basis von Echtzeitdaten und Verkehrsanalysen Lieferwege geplant und optimiert werden, sinken nicht nur die Emissionen, sondern es gelingt auch ein effektiverer Einsatz der knappen Fachkräfte.

Auch der Umbau der Energieversorgung ist ein solches Problem, für das mithilfe digitaler Technologien Lösungen gefunden werden können. Die smarte Steuerung der Stromnetze bildet die Voraussetzung dafür, den zukünftig stark steigenden Strombedarf effizient abdecken und die durch die Umstellung auf erneuerbare Energien verursachten deutlicheren Schwankungen im Stromangebot austarieren zu können. Angesichts einer steigenden Zahl dezentraler Energieerzeugungsanlagen sorgen digitale Stromnetze für das optimale Zusammenspiel von Erzeugung und Transport, für effizient und ressourcensparend ausgelastete Stromleitungen und bilden die Schnittstelle zu den Verbrauchern. Diese können mithilfe von intelligenten Stromzählern und dynamischen Tarifen ihrerseits dazu beitragen, Angebot und Nachfrage auf dem Strommarkt in Einklang zu bringen und dabei gleichzeitig Kosten zu sparen. Ohne Digitalisierung ist eine Defossilisierung der Stromversorgung gar nicht umsetzbar.

Eine Digitalisierung von Prozessen in Unternehmen kann zudem beispielsweise dazu beitragen, Energie im Produktionsprozess einzusparen. Von großer Bedeutung bei der Betrachtung derartiger Beispiele ist jedoch, dass sich Digitalisierung im Sinne der Dekarbonisierung nur dann lohnt, wenn für ihren Betrieb selbst weniger zusätzliche Energie benötigt wird als durch ihren Einsatz Energie eingespart und damit sogenannte Rebound-Effekte vermieden werden können. Eine positive Energieeinsparbilanz der eingesetzten Technologien ist somit wesentlich.

Schon heute gelingt es Unternehmen, mithilfe von Digitalisierung effizienter zu wirtschaften: Nach einer Befragung unter Unternehmen aus Industrie und industrienahen Dienstleistungen im Jahr 2020 gelangen diesen in den fünf Vorjahren Einsparungen in Höhe von 6 % im Bereich Material und 8 % im Bereich Energie (Neligan et al., 2021, 43). 13 % bzw. 11 % davon sind auf Digitalisierung zurückzuführen. In absoluten Beträgen haben die Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in den fünf Jahren mithilfe von Digitalisierung 938 Mio. Euro Kosteneinsparungen realisiert (Neligan et al., 2021). Besonders positiv dabei ist,

dass Digitalisierung in dieser Studie auch als Hebel für weitere Einsparungen bei Material und Energie bewertet wird. Das absolute Ressourceneinsparpotenzial im Produzierenden Gewerbe liegt grob geschätzt bei mehr als 10 Mrd. Euro oder gut 1 % der industriellen Bruttowertschöpfung. Treiber für diese Entwicklung sind aus Sicht der Unternehmen primär unternehmensinterne Ziele (Neligan et al., 2021, 48), was die Bedeutung von Unternehmensstrategie und -kultur für die Erreichung von Klimazielen mithilfe von Digitalisierung verdeutlicht. Bislang erfolgt eine ganzheitliche Betrachtung der beiden Themen Ressourceneffizienz und Digitalisierung aber nur in etwa einem Viertel der Unternehmen (Neligan et al., 2021, 50). Zwar lassen sich auch weiterhin Ressourcen sparen, wenn dabei keine Digitalisierung zum Einsatz kommt, aber gerade im Produzierenden Gewerbe scheint ein hoher Digitalisierungsgrad mit hohen Materialeinsparungen einherzugehen (Neligan et al., 2021, 55). Digitalisierung und Ressourceneffizienz gemeinsam anzugehen, dürfte daher sachlogisch sein.

Für den Einsatz der häufig ressourcensparenden digitalen Technologien, die den Klimaschutz voranbringen können, werden entsprechende IT-Experten benötigt. In diesem Bereich bestehen jedoch besonders große Fachkräftengpässe (Demary et al., 2021). Dies zeigt exemplarisch, wie die Transformationsherausforderungen miteinander verknüpft sind und dementsprechend gemeinsam angegangen werden müssen.

Auf europäischer Ebene misst die EU-Kommission, wie umfassend Unternehmen in einzelnen Ländern Informations- und Kommunikationstechnologien für ökologische Nachhaltigkeit nutzen. Mit knapp 57 % der Unternehmen, die dies tun, liegt Deutschland auf Platz 21 von 25 bewerteten EU-Ländern (EU Commission, 2022). Es besteht an dieser Schnittstelle in Deutschland also noch großes Potenzial. Dieses zu heben, ist die große Aufgabe der kommenden Jahre für Unternehmen, Politik und Gesellschaft.

Unklare Rahmenbedingungen

Die multiplen Herausforderungen für Unternehmen stoßen in vielen Transformationsbereichen jedoch auf unklare Rahmenbedingungen. Nicht nur die Digitalregulierung auf europäischer Ebene, auch das zukünftige Strommarktdesign, der perspektivische Hochlauf von grünem Wasserstoff und die damit verbundenen Regulierungsanforderungen beispielsweise im Hinblick auf Herkunftsnachweise bedürfen noch der Klärung. Dies sorgt für Planungs- und damit Investitionsunsicherheit bei vielen Unternehmen – obwohl angesichts der vielfältigen Transformationsanforderungen dringender Investitionsbedarf besteht.

Chancen für Wachstum bieten hier insbesondere Technologiesprünge, also Innovationen, die nicht inkrementell erfolgen, sondern radikal. Sie eröffnen im Vorhinein nicht absehbare Möglichkeiten und können die Volkswirtschaft auf einen neuen Entwicklungspfad heben. Digitale Technologien haben in den vergangenen Jahren viele Innovationen hervorgebracht und haben immenses Potenzial für weitere.

Ein plakatives aktuelles Beispiel für eine digital getriebene Innovation, die weitreichende Veränderungen mit sich bringt, sind sogenannte Large Language Models (LLM) wie der Chatbot ChatGPT. Diese Form der Künstlichen Intelligenz (KI) nutzt riesige Datenmengen – im Falle von ChatGPT die Inhalte des Internets bis zu einem bestimmten Zeitpunkt –, um mithilfe verschiedener KI-Techniken textbasierte Inhalte zu erstellen. ChatGPT kann unter anderem Antworten auf eingegebene Fragen geben, Strukturen und Konzepte erstellen, lektorieren, Texte verfassen und Codes schreiben (Korinek, 2023). Die Anwendungen beschränken sich nicht auf reine Bürotätigkeiten, sondern schließen auch produktionsnahe Tätigkeiten mit ein. ChatGPT ist noch nicht ausgereift – hier sind umfassende weitere Innovationsschritte erwartbar. In Bezug auf Dekarbonisierung sind in diesem Beispiel Energieeinsparungen im Sinne von höherer Produktivität und dem effizienteren Einsatz menschlicher Arbeit dem immensen Energieverbrauch der KI-Anwendung gegenüberzustellen. Auch bei letzterem sind im Zuge des technischen Fortschritts deutliche Verbesserungen zu erwarten. Eine abschließende Bewertung auch der Wachstumswirkungen ist nicht zuletzt aufgrund der Neuartigkeit der Technologie nicht möglich. Das Beispiel zeigt jedoch eindrucksvoll, wie technologischer Fortschritt sprunghaft erfolgen kann und Dinge ermöglicht, die in dieser Dynamik und Qualität kurz zuvor noch nicht denkbar waren.

Im Sinne einer wachstumsorientierten Dekarbonisierung benötigt die deutsche Volkswirtschaft mehr derartiger digitaler wie auch nicht digitaler Innovationen, um die Herausforderungen bewältigen zu können. Bedeutsam ist bezogen auf digitale Innovationen stets auch, dass diese innerhalb eines geeigneten ethischen und rechtlichen Rahmens stattfinden. Die Europäische Union gibt mit dem AI Act in Kürze eine Regulierung vor, in der insbesondere auch die ethischen Aspekte der Künstlichen Intelligenz Berücksichtigung finden. KI-Anwendungen, wie eine ständige automatische Gesichtserkennung, die zwar Effizienzen heben können, aber mit den europäischen Werten unvereinbar sind, werden so ausgeschlossen. Dies ist für ein verantwortungsvolles digitales grünes Wachstum sinnvoll und richtig.

Nicht nur mit dem AI Act, sondern auch mit anderen Regulierungen, wie etwa dem Digital Markets Act, dem Data

Act oder dem Data Governance Act, strebt die EU zudem derzeit danach, einen europäischen Rahmen für digitale Innovationen zu setzen, der gleichzeitig Rechtssicherheit und Freiraum für Kreativität schafft. Dies ist ein schmaler Grat, gerade wenn digitale Innovationen unter Zeitdruck dem Zweck dienen sollen, Dekarbonisierung zu befördern und gleichzeitig Wachstum anzuregen. Gerade kleine und mittlere Unternehmen können durch komplexe Regelungen stark in ihrer regulären Tätigkeit beeinträchtigt werden. Innovationen könnten unter solchen Umständen be- oder gar verhindert werden.

Für Unternehmen sind mittelfristige, strategische Ziele in Richtung der grünen und digitalen Transformation derzeit ohnehin oft gegenüber anderen Herausforderungen im Hintertreffen. Laut einer Blitzumfrage des Bundesverbands der Deutschen Industrie unter 392 Unternehmen fühlten sich im zweiten Quartal 2023 lediglich 7 % bzw. 11 % der befragten Industrieunternehmen durch die ökologische bzw. digitale Transformation besonders herausgefordert (BDI, 2023, 4). Im Fokus standen vor allem Arbeitskosten inklusive Fachkräftemangel (76 %), Preise für Energie und Rohstoffe (62 %) und Bürokratie inklusive aufwändiger oder langsamer Genehmigungsverfahren (37 %). Die nach dem russischen Überfall auf die Ukraine ausgerufene Zeitenwende hat darüber hinaus zu weiterer Zurückhaltung der Unternehmen geführt. 22 % von ihnen haben Investitionen in die digitale Transformation zurückgestellt (BDI, 2023, 8). In Bezug auf die ökologische Transformation waren es sogar 45 %. Ein Lichtblick: Im September 2022 waren noch 43 % der Unternehmen bei Investitionen in Digitalisierung zurückhaltender als geplant, es zeigt sich also eine leichte Entspannung. Anders ist dies in puncto ökologischer Transformation: Hier hat sich kaum etwas verändert.

Voraussetzungen für digitales grünes Wachstum

Der Handlungsdruck angesichts der vielfältigen Transformationsanforderungen ist groß, doch die aktuellen Krisen und Unsicherheit bezüglich künftiger Regulierung und Standortbedingungen bremsen private Investitionen derzeit aus. Um den Klimawandel zu bekämpfen und mit einer veränderten Altersstruktur der Bevölkerung Wachstum und Wohlstand aufrechtzuerhalten, sind technologische Innovationen von entscheidender Bedeutung. Die deutsche Wirtschaft benötigt eine Mischung, bei der Innovationen Hand in Hand gehen mit einer Nutzung aller vorhandenen technischen Möglichkeiten, wie etwa einem zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien. Der Digitalisierung kommt dabei eine Schlüsselrolle zu, denn mit smarter Vernetzung, Automatisierung und Künstlicher Intelligenz kann sie zum Klimaschutz-Enabler werden. Dafür gelten allerdings eine Reihe von infrastrukturellen Vo-

raussetzungen: die Energienetze müssen genauso wie die Breitbandinfrastruktur ausgebaut werden; smarte Steuerung muss zum Standard werden, um die zunehmende Zahl dezentraler Erzeugungsanlagen von erneuerbarer Energie, Speicher und Verbraucher optimal miteinander zu vernetzen. Das Tempo muss deutlich zunehmen, denn nur dann werden die Vorteile für Unternehmen und private Haushalte nutzbar. Staatliche Infrastrukturinvestitionen sind demnach die Voraussetzung für die privaten Investitionen in innovative klimafreundliche Technologie. Dann ist digitales grünes Wachstum möglich – und notwendig zur Bewältigung der Herausforderungen unserer Zeit.

Die Energiekosten waren in Deutschland in den vergangenen Jahren bereits höher als an anderen Standorten. Nachdem der Unterschied aber durch den Stopp russischer Lieferungen infolge des russischen Angriffs auf die Ukraine deutlich angewachsen ist, werden andere Standortfaktoren bedeutsamer. Dazu gehören die Zuverlässigkeit und Qualität der Infrastruktur, der Netze und der Verkehrswege, die allerdings durch Sparmaßnahmen in den vergangenen Jahrzehnten massiv gelitten haben. Auch bei der digitalen Infrastruktur steht Deutschland hinter vielen Wettbewerbsländern zurück. Damit leidet auch die Attraktivität des Standorts für gut ausgebildete Fachkräfte insbesondere mit guten informationstechnischen Fähigkeiten, die im Zuge der Transformation dringend gesucht werden. Wenn es gelingt, hier schnell wieder anschlussfähig zu werden, können andere Standortvor-

teile, wie die enge Vernetzung von Forschungseinrichtungen und Produktionsstätten, die es vielerorts gibt, den Ausschlag geben, dass sowohl die Grundstoffindustrie mit neuer klimafreundlicher Produktionstechnik als auch Umwelttechnikbranchen ihre Zukunft hierzulande sehen. Wachstum durch technischen Fortschritt im Bereich von Umwelttechnik und Digitalisierung ermöglicht in diesem durch die klimapolitischen Notwendigkeiten forcierten Strukturwandel Wohlstand – wenn die infrastrukturellen und regulatorischen Voraussetzungen dafür mit hoher politischer Priorität geschaffen werden.

Literatur

- BDI – Bundesverband der Deutschen Industrie (2023), Lagebild im industriellen Mittelstand, BDI-Blitzlicht im Frühsommer 2023.
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021), GreenTech made in Germany 2021, Umwelttechnik-Atlas für Deutschland.
- Demary, V., M. Jürgen, A. Plünnecke und T. Schaefer (Hrsg.) (2021), Gleichzeitig: Wie vier Disruptionen die deutsche Wirtschaft verändern. Herausforderungen und Lösungen, *IW-Studie*.
- EU Commission (2022), ICT for environmental sustainability, DESI by components – Digital Scoreboard – Data & Indicators (digital-agenda-data.eu) (22. Juni 2023).
- Fischer, A. und S. Fluchs (2021), Die Kosten des Wartens. Investitionen in den Klimaschutz, *IW-Kurzbericht*, 46.
- Korinek, A. (2023), Language Models and Cognitive Automation for Economic Research, *NBER Working Paper*, 30957.
- Neligan, A., B. Engels, T. Schaefer, C. Schleicher, M. Fritsch, E. Schmitz, und R. Wiegand (2021), Digitalisierung als Enabler für Ressourceneffizienz in Unternehmen, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.

Title: *Digitalisation for Climate-Neutral Growth and Prosperity*

Abstract: *Germany's growth and prosperity face multiple challenges from climate change and demographic shifts. Active policy measures and digitalisation have the potential to alleviate these problems and promote climate-friendly innovations. However, the transformation requires significant investments and infrastructure development. Unclear framework conditions and a lack of skilled IT experts hinder progress. To achieve digital green growth, Germany needs a mix of technological innovations, robust infrastructure and regulatory support. Making these challenges a high political priority will enable sustainable growth and prosperity in the face of the ongoing structural transformation.*