

Digitale Transformation der Arbeitswelt: Auswirkungen von Remotearbeit auf Ökonomie, Ökologie und Soziales

Fabian Klimpel¹✉, Tobias Tögel¹✉ und Johannes Brandenburger¹✉

HTWG - Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung

Zusammenfassung. The abstract should briefly summarize the contents of the paper in 15–250 words.

Schlüsselwörter: First keyword · Second keyword · Another keyword.

1 Verbreitung von Remotearbeit

Laut Ifo Institut arbeiteten im Jahr 2023 Gesamtwirtschaftlich betrachtet 24,7% aller Beschäftigten in Deutschland teilweise im Homeoffice [12]. Einen besonders hohen Anteil hat der Dienstleistungssektor mit 35,6% [12]. Dienstleistungen der Informationstechnologie haben mit 73.4% wiederum den höchsten Anteil im Dienstleistungssektor [12].

Entwicklungen der letzten 5 Jahre zeigen, dass durch die Covid-19 Pandemie das Arbeiten von Zuhause stark an Bedeutung gewonnen hat. Zwischen den Jahren 2019 & 2020 hat sich der Wert von 13% auf 21% fast verdoppelt [15]. Laut Ifo Institut gab es nach Aufhebung der Homeofficepflicht im März 2022 keine Veränderungen des Anteils an Beschäftigten, die teilweise im Homeoffice arbeiten [12].

2 Intergenerationale Aspekte

2.1 Historische Entwicklung von Remotearbeit

Erste Telearbeitskonzepte entstanden in den 1970er Jahren in den USA [3]. Anfang 1980er taucht der Begriff Telearbeit erstmals in Deutschland auf mit Pilotprojekten bei Siemens [3]. Aufgrund der hohen ökonomischen & technologischen Barrieren gewann Telearbeit erst im Laufe der Zeit an Relevanz [3].

In den 1990er Jahren entstanden neue Konzepte für Organisationsformen wie beispielsweise das Konzept "Virtuelle Organisation" [14]. Durch das Entstehen und die rasante Entwicklung moderner IuK und der damit verbundenen Möglichkeiten durch Telearbeit, wurde die virtuelle Organisation erst möglich [14].

2.2 Intergenerationaler Vergleich

Bei einem Vergleich zwischen heutigen Berufseinsteigern und früheren Generationen lassen sich drastische Unterschiede in der Arbeitswelt erkennen:

Generation (*1928-*1945)	Generation (*1946-*1964)	Generation (>*1996)
Pre-Remotearbeit	erste Generation mit Remote-arbeitsmöglichkeiten	Remotearbeit Teil des Arbeitsalltags
-	Geringe Rechenleistung in stationären Geräten	Große Rechenleistung in tragbaren Geräten
-	Verfügbarkeit des Internet ab 1993 [2]	Verfügbarkeit von Highspeed-Internet
-	Anfangs weltweit wenige tausend Telearbeiter [10]	in Deutschland ca. 11,5 mio. Beschäftigte, teilweise im Homeoffice (2023) [12, 16]

3 Technologische Voraussetzungen und Herausforderungen

3.1 Infrastruktur und Technologien für erfolgreiche Remotearbeit

3.2 Datenschutz und Sicherheitsaspekte

3.3 Umgang mit technologischen Herausforderungen

4 Ökonomische Auswirkungen

4.1 Einsparungen durch Remotearbeit

Eine umfassende Studie vom Capgemini Research Institute ergab, dass Unternehmen durch Remotearbeit allein die **Immobilienkosten** um 36 % zu reduzieren erwarten [1]. 88 % der befragten Unternehmen gaben an, bereits jetzt Einsparungen in diesem Bereich zu verzeichnen [1]. Weitere Einsparungen können in den **Fahrkosten**, genauer den Kosten für das Pendeln, erzielt werden. So sparen Hybridarbeiter am Tag durchschnittlich 9,11 Dollar, wenn Sie von zu Hause aus statt im Büro arbeiten [13]. Auch Arbeitgeber profitieren von Einsparungen im Verkehrssektor: Die Kosten für **Geschäftsreisen** sollen um 26 bis 45 % sinken [1].

4.2 Produktivitätsveränderung durch Remotearbeit

Ob die Produktivität durch Remotearbeit steigt oder sinkt, ist sehr umstritten. Einige Studien zeigen einen Anstieg der Produktivität von 19 bis 32 % [1], [8], [13], [9], andere einen Rückgang von 6 bis 12 % [7], [17]. Gründe für eine positive Auswirkung auf die Produktivität sind vor allem flexiblere Arbeitszeiten, weniger Pendelzeit und weniger Ablenkungen durch Kollegen [1]. Negative Auswirkungen auf die Produktivität haben vor allem die fehlende direkte Interaktion und Ablenkungen durch das private Umfeld [11], [7].

Prinzipiell lässt sich nur vermuten, dass sich Remotearbeit generell positiv auf die Produktivität und vor allem auf die Effizienz auswirkt. Sicher zu sagen ist es jedoch nicht, da die Auswirkungen von Remotearbeit vor allem von den individuellen Personen und den jeweiligen Arbeitsaufgaben abhängt [8], [11].

5 Ökologische Aspekte

5.1 Energieverbrauch von Remotearbeit

Eine Untersuchung von 2020 zeigt, dass der Energieverbrauch aufgrund des individuellen Heizens, Klimatisierens und Beleuchtens im Homeoffice zwischen 7 und 23 % höher ist, als im Büro [4]. Aber auch Video-Konferenzen brauchen viel Elektrizität. Eine Stunde Video-Konferenz resultiert in einem CO₂-Ausstoß von rund 55 bis 160 g (vergleichbar mit 250-Meter-PKW-Fahrt) [5], [6].

5.2 Veränderungen im Pendelverkehr

Die Veränderungen im Pendelverkehr durch Remotearbeit sind auf lange Sicht schwer abzuschätzen. Zwar ergaben Studien zwar, dass sich der CO₂-Fußabdruck ab einer Pendelstrecke von 6 km durch Remotearbeit verbessert [4], aber langfristig könne es zu Reboundeffekten kommen. So könnten seltenere Fahrten ins Büro dazu führen, dass die Menschen längere Strecken in Kauf nehmen und der Anreiz für sparsame Fahrzeuge sinkt [18].

Wie die ökologischen Auswirkungen also langfristig aussehen, ist schwer abzuschätzen, hängt von vielen Faktoren ab und bedarf weiterer Forschung. Annehmbar ist, dass durch die gesparten Fahrten ins Büro und die dadurch reduzierten CO₂-Emissionen, Remotearbeit langfristig einen positiven Effekt auf die Umwelt hat.

6 Soziale Auswirkungen

6.1 Auswirkungen auf die Work-Life-Balance der Mitarbeiter

6.2 Veränderungen in der Teamdynamik und Unternehmenskultur

6.3 Herausforderungen und Lösungsansätze für soziale Aspekte

7 Fazit und Ausblick

Beispiel für Citation [?] (in der Datei literature.bib)

Literatur

1. Capgemini Research Institute: The future of work: From remote to hybrid. Tech. rep. (2020), <https://www.capgemini.com/insights/research-library/the-future-of-work/>
2. CERN: The birth of the web — cern (2024), <https://home.cern/science/computing/birth-web>
3. Dangelmaier, W., Förster, D., Horsthemke, V., Kress, S.: Survey of telework activities in europe. In: Gries, T., Suhl, L. (eds.) *Economic Aspects of Digital Information Technologies*, pp. 85–110. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden (1999)
4. Daniel Crow, Ariane Millot: Working from home can save energy and reduce emissions. But how much? – Analysis (Jun 2022), <https://www.iea.org/commentaries/working-from-home-can-save-energy-and-reduce-emissions-but-how-much>
5. Deutschlandfunk Nova: Internet-Konferenz besser ohne Video (Jan 2021), <https://www.deutschlandfunknova.de/nachrichten/energieverbrauch-internet-konferenz-besser-ohne-video>
6. Eisemann, L.: Treibhauseffekt von Streaming, Videokonferenz & Co berechenbar (Jun 2021), <https://www.umweltbundesamt.de/themen/treibhauseffekt-von-streaming-videokonferenz-co>
7. Emanuel, N., Harrington, E.: Working Remotely? Selection, Treatment, and the Market for Remote Work (May 2023). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4466130>, <https://papers.ssrn.com/abstract=4466130>
8. Glenn Dutcher, E.: The effects of telecommuting on productivity: An experimental examination. The role of dull and creative tasks. *Journal of Economic Behavior & Organization* **84**(1), 355–363 (Sep 2012). <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.04.009>, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167268112000893>
9. Global Workplace Analytics: Latest Work-at-Home/Telecommuting/Remote Work Statistics (2021), <https://globalworkplaceanalytics.com/telecommuting-statistics>
10. Heilmann, W., Heilmann, H.: Softwareentwicklung am telearbeitsplatz. erfahrungen und trends aus den usa. *Handbuch der modernen Datenverarbeitung*, Heft pp. 95–100 (1983)
11. Höland, C.: Homeoffice: Produktiver oder nicht? Studienlage widersprüchlich (Jul 2023), <https://www.rnd.de/wirtschaft/homeoffice-produktiver-oder-nicht-studienlage-widerspruechlich-5AMCAGADTBGD7KYKF6SY2I5DD4.html>
12. Ifo Institut: Drei von vier beschäftigten bei it-dienstleistern nutzen homeoffice (2023), <https://www.ifo.de/pressemitteilung/2023-03-02/drei-von-vier-beschaeftigten-bei-it-dienstleistern-nutzen-homeoffice>
13. Owl Labs, Global Workspace Analytics: The State of Remote Work 2022 (2022)
14. Siedenbiedel, G.: Virtuelle organisation. In: Siedenbiedel, G. (ed.) *Organisationale Gestaltung*, pp. 309–327. Springer Fachmedien Wiesbaden and Springer Gabler, Wiesbaden (2020)
15. Statistisches Bundesamt: Knapp ein viertel aller erwerbstätigen arbeitete 2022 im homeoffice (2023), https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahlder-Woche/2023/PD23_28.p002.html
16. Statistisches Bundesamt: Erwerbstätigkeit steigt im november 2023 weiter leicht an (2024), https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/01/PD24_002_132.html

17. Steven J. Davis, Jose Maria Barrero, Nicholas Bloom: The Evolution of Working from Home. Tech. Rep. 23-19, Stanford Institute for Economic Policy Research (Jul 2023), <https://siepr.stanford.edu/publications/working-paper/evolution-working-home>
18. Waldemar Marz: Reduziert mehr Homeoffice die Emissionen im Verkehr? Tech. rep., ifo (May 2022), <https://www.ifo.de/publikationen/2022/aufsatzzeitschrift/reduziert-mehr-homeoffice-die-emissionen-im-verkehr>