

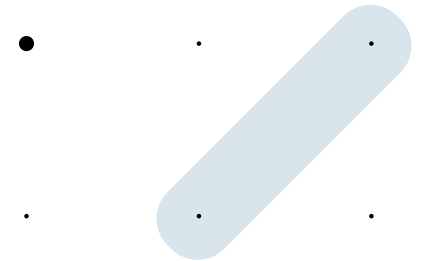
# ITM: Digitale Transformation der Arbeitswelt: Auswirkungen von Remotearbeit auf Ökonomie, Ökologie und Soziales

Seminar IT-Management

Johannes Brandenburger, Fabian Klimpel, Tobias Tögel

# Agenda

1. Remotearbeit im Überblick
2. Intergenerationale Aspekte
3. Technologische Voraussetzungen und Herausforderungen
4. Ökonomische Auswirkungen
5. Ökologische Aspekte
6. Soziale Auswirkungen
7. Key Learnings



# Remotearbeit im Überblick

## 1.1. Homeoffice

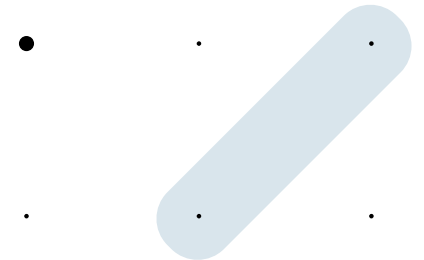
- Gelegentliches Arbeiten von zu Hause

## 1.2. Telearbeit/Remotearbeit

- Arbeit an vom Arbeitgeber fest eingerichteten Bildschirmarbeitsplätzen im Privatbereich der Beschäftigten (ArbStättV)
- festgelegte wöchentliche Arbeitszeit
- Arbeitgeber und Beschäftigte haben Bedingungen arbeitsvertraglich oder mit Vereinbarung festgelegt (Inkl. Kostenregelung & Arbeitsschutzmaßnahmen)
- Ausstattung des Arbeitsplatzes mit mobiliar & Arbeitsmitteln

## 1.3. Mobile Arbeit

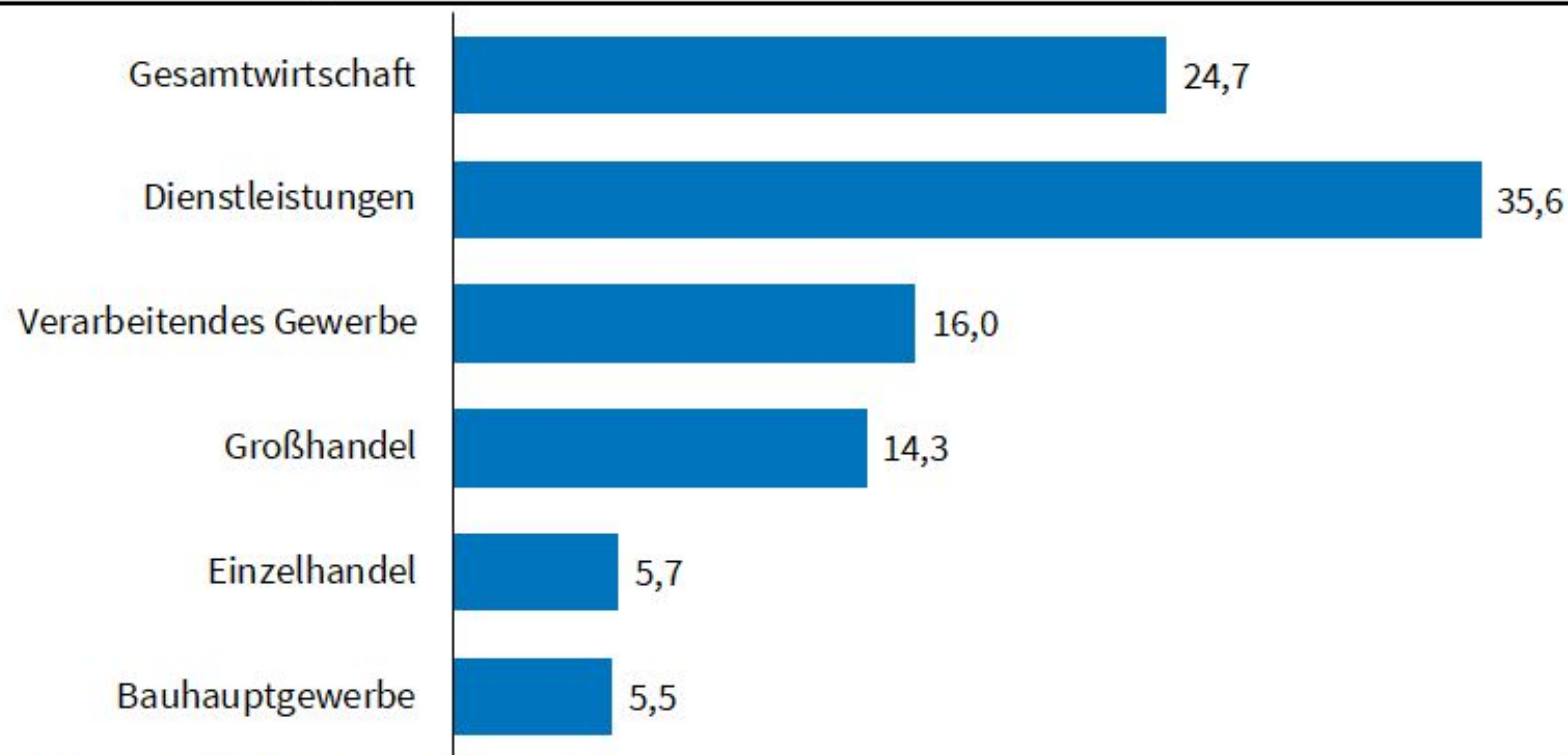
- Arbeit über Informations- und Kommunikationsmittel nicht gebunden an Arbeitsplatz in Büro oder Zuhause
- Beliebige Orte (z. B. im Zug, beim Kunden)



# Verbreitung Remotearbeit

## Nutzung von Homeoffice

Anteil der Beschäftigten, die zumindest teilweise im Homeoffice arbeiten in %



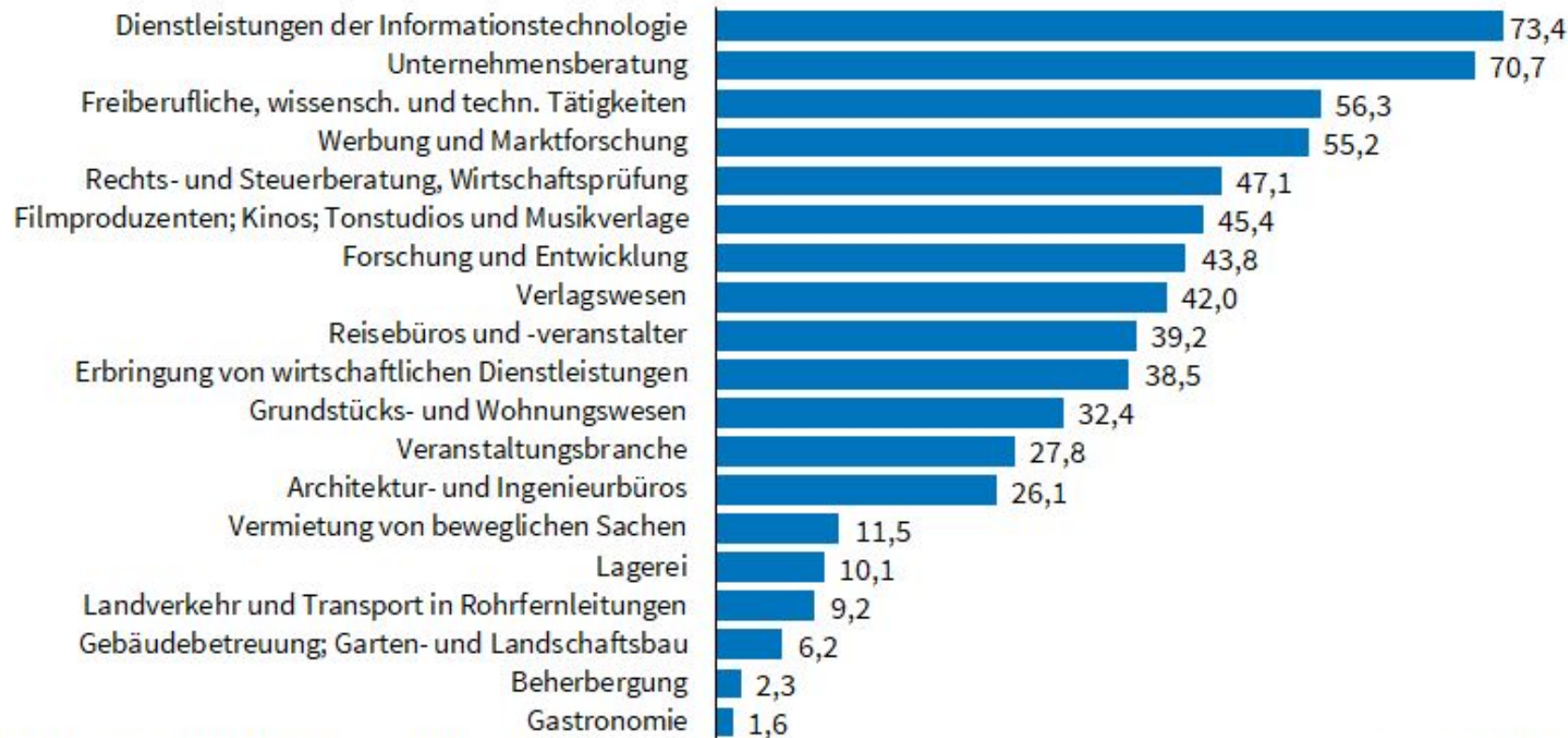
Quelle: ifo Konjunkturumfragen, Februar 2023.

© ifo Institut

# Verbreitung Remotearbeit

## Nutzung von Homeoffice im Dienstleistungssektor

Anteil der Beschäftigten, die zumindest teilweise im Homeoffice arbeiten in %



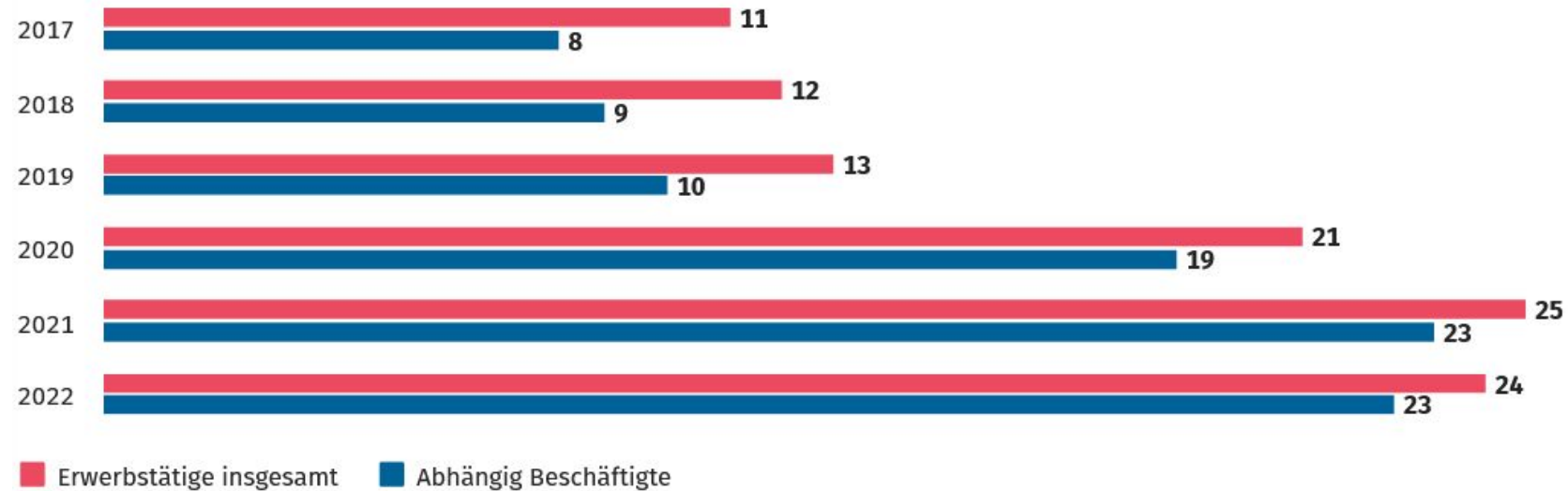
Quelle: ifo Konjunkturumfragen, Februar 2023.

© ifo Institut

# Verbreitung Remotearbeit

## Anteil der Erwerbstätigen im Homeoffice

Anteil in %



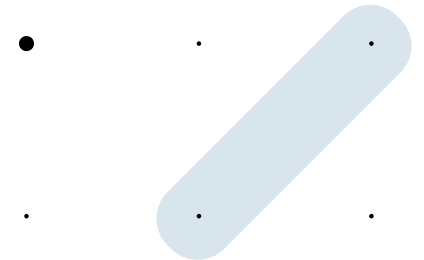
2022 = Erstergebnis.

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2024

- Keine Veränderungen nach der Aufhebung der Homeoffice Pflicht (ifo Institut)
- EU-Durchschnitt: **2017**: 14,8% **2022**: 22,6% (Niederlande führen Ranking an 53% in 2022)

# Historische Entwicklung

- Entstehung & erste Pilotprojekte in den 1970er in USA
- 1980er Begriff taucht in Deutschland auf
- Anfangs durch hohe ökonomische & technologische Barrieren nicht relevant.  
Limitierte Rechenleistung, hohe Kosten
- Immer mehr Möglichkeiten durch technologischen Fortschritt



# Intergenerationaler Vergleich

## Stille Generation (\*1928-45)

- Pre-Remotearbeit

Dr. Wolfgang Heilmann

### TELEARBEIT

aus: Management Enzyklopädie, Bd. 9, 2. Aufl.,  
Landsberg, 1985, S. 53 - 59

Die Zahl der Arbeitsplätze für Teleprogrammierer dürfte heute **allein in den USA bereits bei einigen Tausend** liegen. Manche Firmen betreiben ein offizielles Telearbeitsprogramm wie z. B. IBM, CDC und Tymshare, bei anderen hat sich die Teleprogrammierung durch die Initiative der Programmierer mehr oder weniger zufällig entwickelt (Einzelheiten bei *Heilmann-Heilmann*).

## Boomer Generation (\*1946-64)

- erste Generation
- Zunehmende Möglichkeiten durch IT
- Arbeit Zuhause erfordert zweiten Arbeitsrechner
- Speicherung von Arbeitsstand auf Disketten (1,44 MB)
- Verfügbarkeit des WWW ab 1993

## Generation Z, Alpha (>\*1996)

- Remotearbeit gehört zum Arbeitsalltag
- Hohe Rechenleistung in tragbaren Geräten
- Verfügbarkeit von Highspeed Internet

→ Arbeit von überall möglich

### Erwerbstätige mit Wohnort in Deutschland, November 2023

0,0 % zum Vormonat (saisonbereinigt)  
+0,1 % zum Vormonat (nicht saisonbereinigt)  
+0,4 % zum Vorjahresmonat

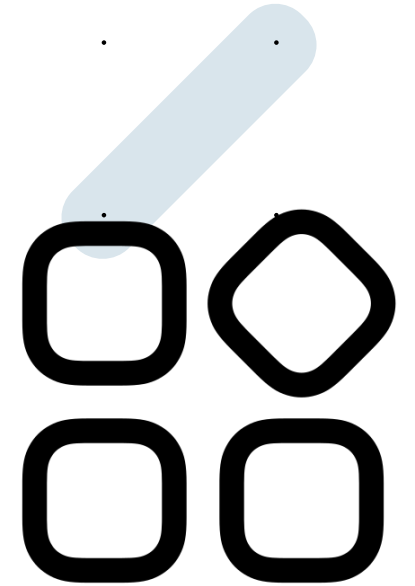
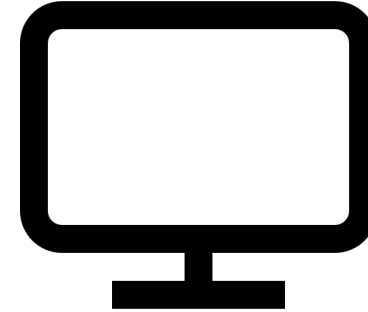
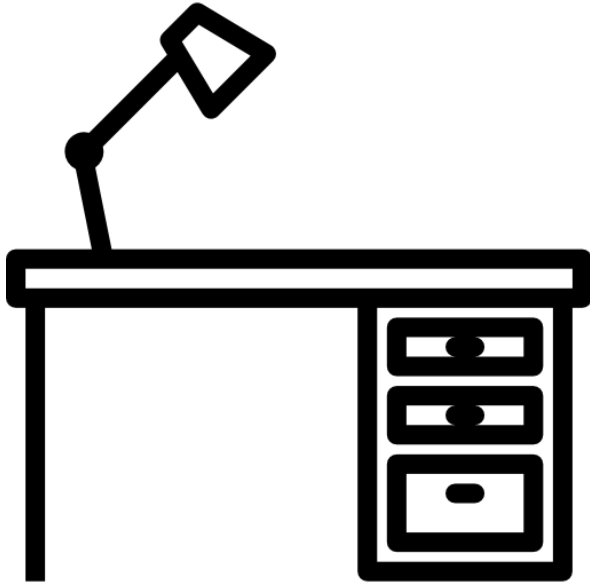
WIESBADEN – Im November 2023 waren rund **46,1 Millionen** Personen mit Wohnort in Deutschland erwerbstätig. Nach vorläufigen Berechnungen des Statistischen Bundesamts

→ 25% = 11,5 mio. Erwerbstätige  
im Homeoffice



# Technologische Voraussetzungen und Herausforderungen

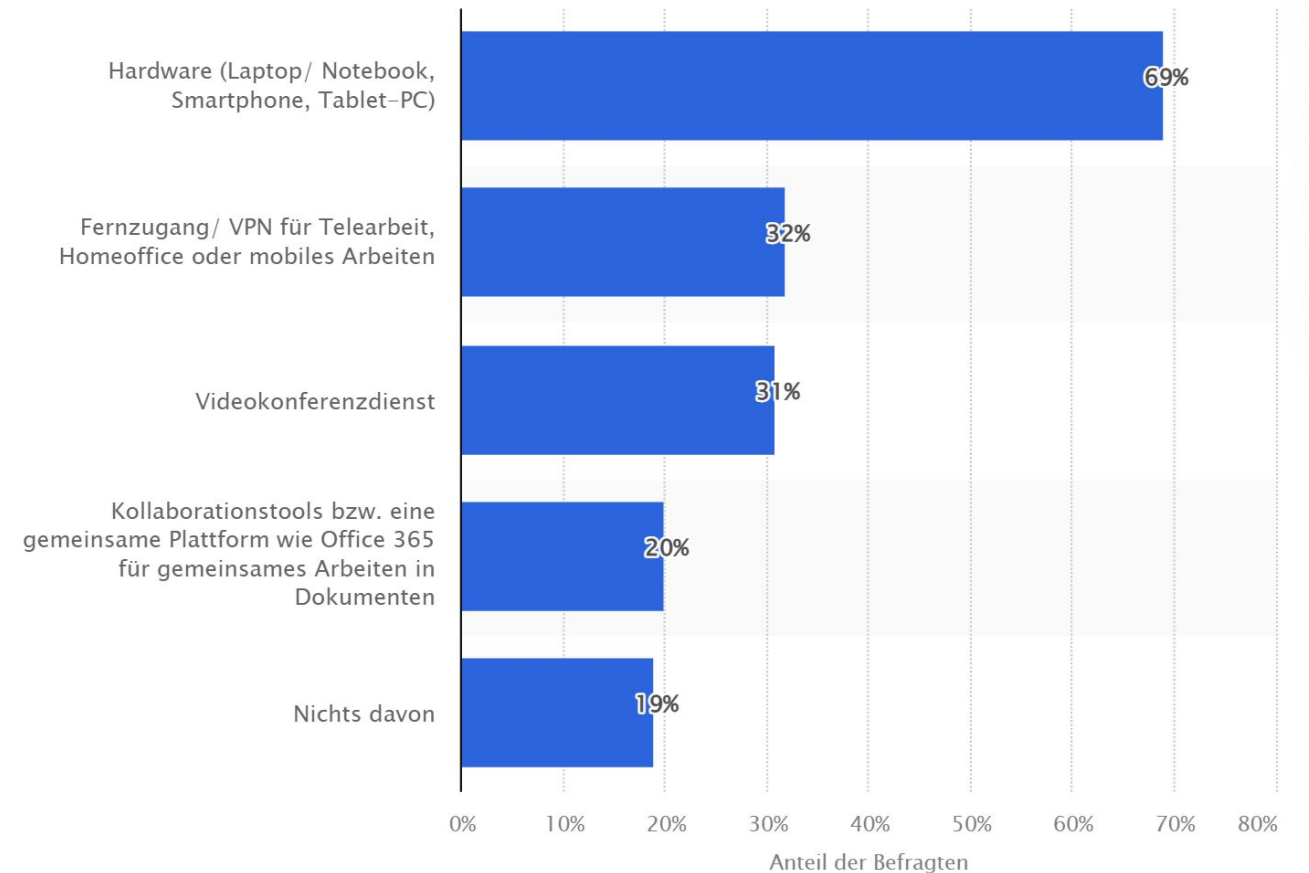
Infrastruktur und Technologien für erfolgreiche Remotearbeit



# Technologische Voraussetzungen und Herausforderungen

## Infrastruktur und Technologien für erfolgreiche Remotearbeit

Welche der Systeme, Geräte und Medien werden Ihnen von Ihrem Arbeitgeber (unentgeltlich) zur Verfügung gestellt?



**Details:** Deutschland; Kantar; August 2020 bis Juli 2021; 437 Befragte<sup>1</sup>; Berufstätige mit Schreibtisch-/Bürojob; Computergestützte persönliche Interviews (CAPI)

**Quelle**  
Initiative D21  
© Statista 2024

# Technologische Voraussetzungen und Herausforderungen

Datenschutz und Sicherheitsaspekte



Risiken



schützenswerte Daten

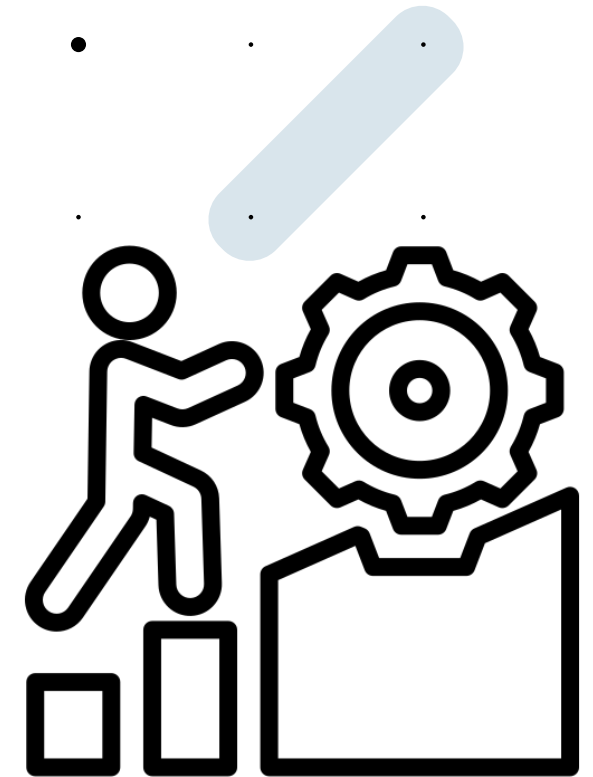


Rechte und Pflichten

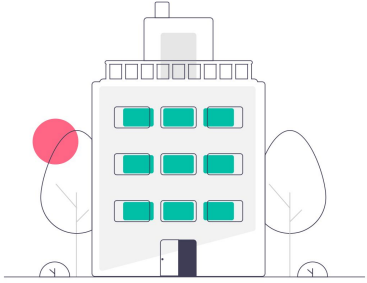
# Technologische Voraussetzungen und Herausforderungen

## Umgang mit technologischen Herausforderungen

- Verbindung zum Firmennetzwerk ausschließlich über VPN
  - 2FA (Hardware Token)
  - Eingeschränkte IT-Infrastruktur im Homeoffice
  - Eingeschränkte zugriffsmöglichkeiten auf das Firmennetzwerk
  - 15,7% finden Technische Probleme im Homeoffice besonders belastend
- Regelmäßige Schulungen und Fortbildungen der Mitarbeiter



# Ökonomische Auswirkungen: Einsparungen durch Remotearbeit



## Reisekosten

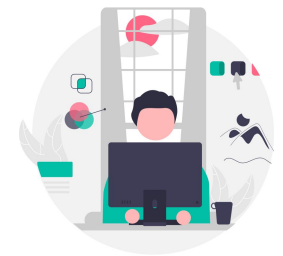
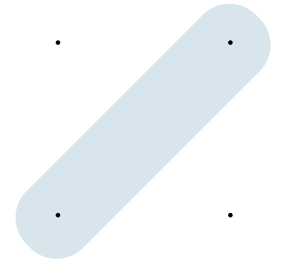
- sollen 26 bis 45 % zurückgehen

## Immobilienkosten

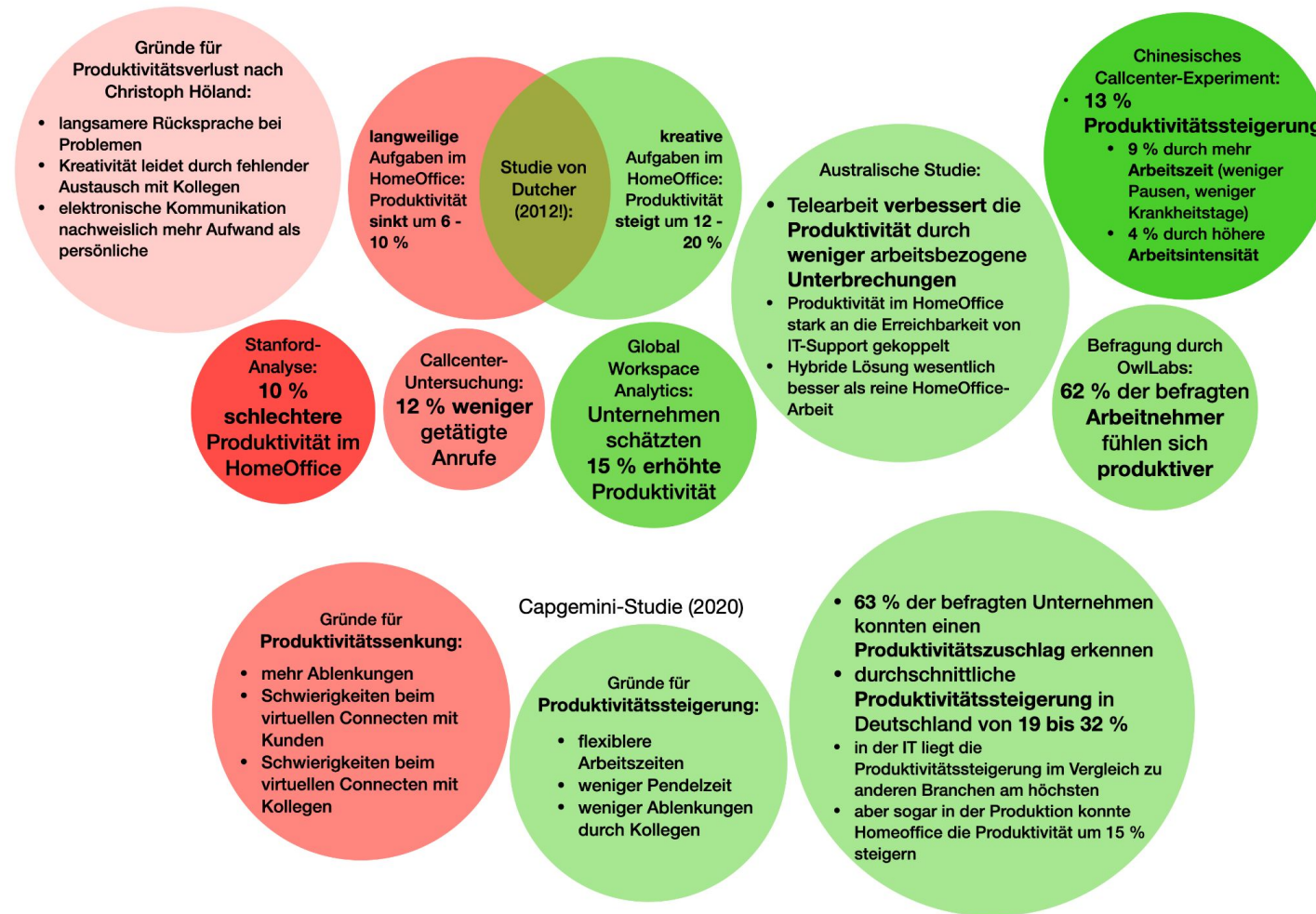
- erwartete Einsparungen: 36 %
- vor allem im öffentlichen Sektor

## Pendelkosten

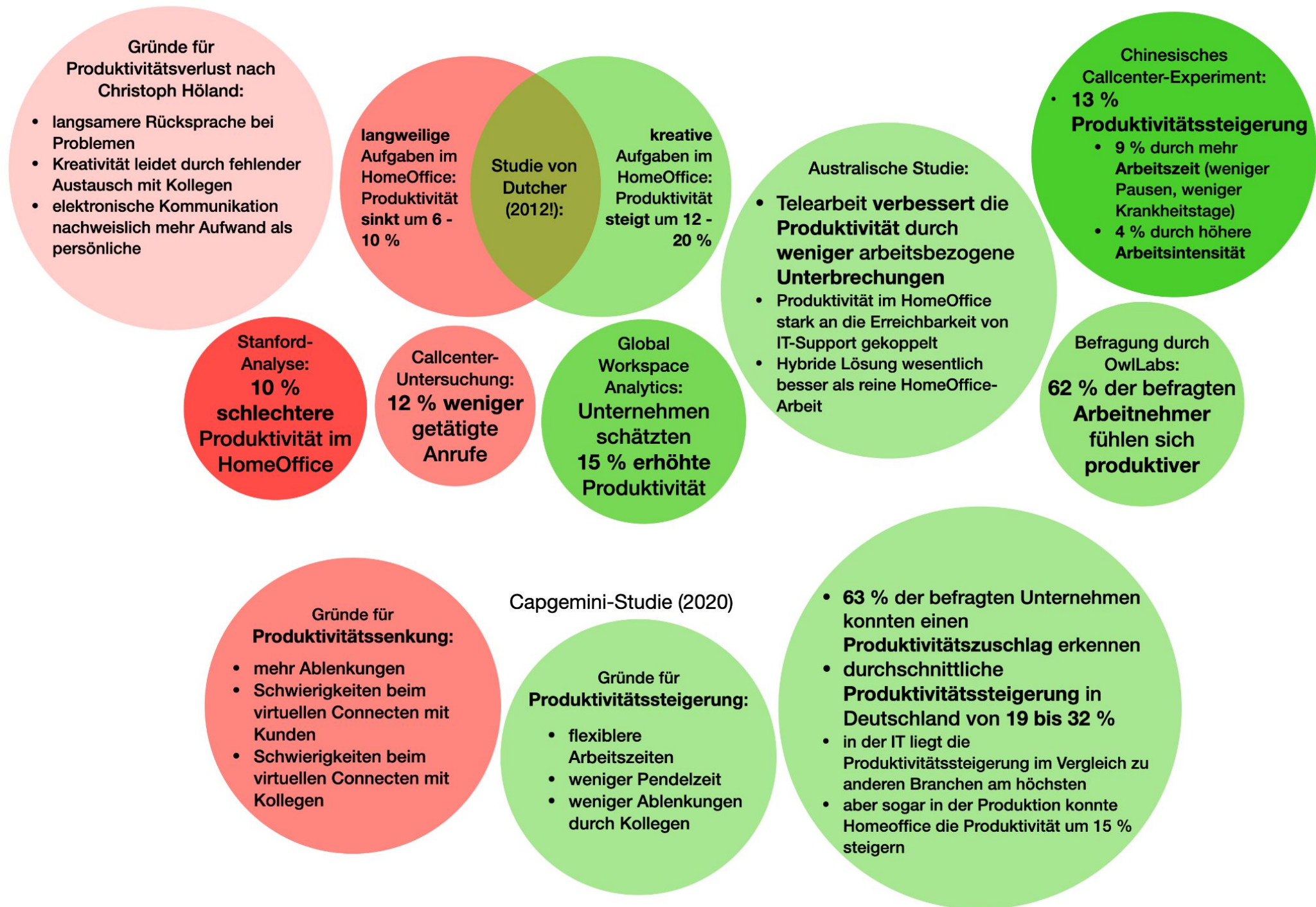
- Angestellter spart zwischen 600 € und 6.000 € pro Jahr



# Ökonomische Auswirkungen: Produktivitätsveränderung durch Homeoffice

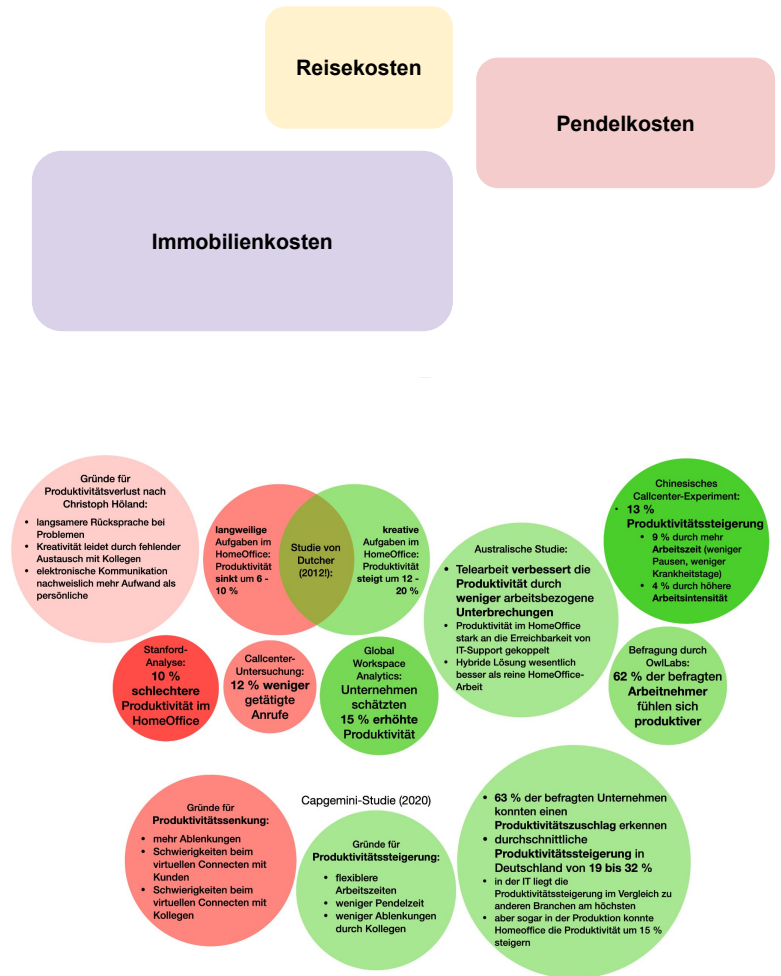






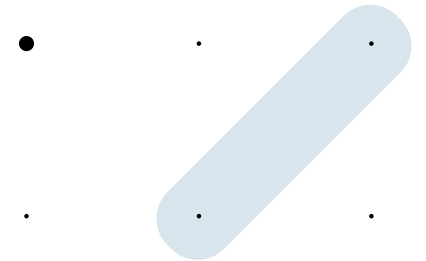
# Ökonomische Auswirkungen

- Forschungsstand sehr heterogen und teilweise widersprüchlich → Forschungsbedarf
- Produktivität eines einzelnen Arbeitnehmers ist sehr schwer zu messen
  - Tracken von Arbeitsprogrammen
  - Befragungen
    - potenzielle Fehlinformationen aufgrund von Bequemlichkeit
- insgesamt Tendenz zu positiven Auswirkungen auf Ökonomie





# Ökologische Aspekte: Energieverbrauch von Remotearbeit



# Ökologische Aspekte: Energieverbrauch von Remotearbeit

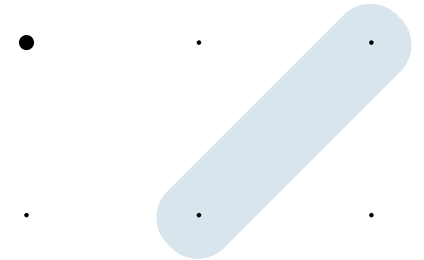
- ein Tag im Homeoffice verbraucht zwischen 7 % und 23 % mehr Energie als ein Tag im Büro
- Videokonferenzen
  - Energieverbrauch variiert je nach Quelle
  - 1h  $\approx$  260 m PKW-Fahrt

*Tabelle 1: Maximale Datenraten und Nutzungszeiten von Internetdiensten.*  
*Datenquelle: (Obringer et al., 2021).*

Plattform	GB/hr	Plattform	GB/hr	Plattform	GB/hr	Plattform	GB/hr
Netflix	7.00	Skype	1.86	Google Duo	0.48	TikTok	1.40
Hulu	7.20	Zoom	2.50	Facebook	0.16	WhatsApp	0.40
Amazon Video	7.00	Webex	2.58	Twitter	0.36	WeChat	0.11
Youtube	15.98	FaceTime	0.18	Instagram	0.10	Online Gaming	0.30
Spotify	0.04	Google Hangout	3.24	Snapchat	0.16	Web Surfing	0.15

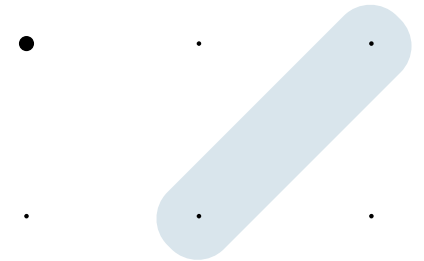
# Ökologische Aspekte: Veränderungen im Pendelverkehr

- Arbeitnehmer ist durchschnittlich 75 % weniger auf der Straße an Homeoffice-Tagen
- Untersuchung der International Energy Agency
  - Pendeldistanz > 6 km mit Auto → Reduzierung CO<sub>2</sub>-Fußabdruck
  - Pendeldistanz < 6 km oder ÖPNV → Erhöhung CO<sub>2</sub>-Fußabdruck
- 1 Tag pro Woche HO → Einsparung so groß wie Emission von London
- **aber:** Rebound
  - längere Pendeldistanzen
  - schwächerer Anreiz für sparsamere Fahrzeuge



# Ökologische Aspekte

- Preisfrage: “Ist Homeoffice gut für die Umwelt?”
- viele Studien ohne einheitliches Ergebnis
- zu viele Faktoren für eindeutige Aussage (Abwägung)
- insgesamt Tendenz zu positiven Auswirkungen auf Ökologie

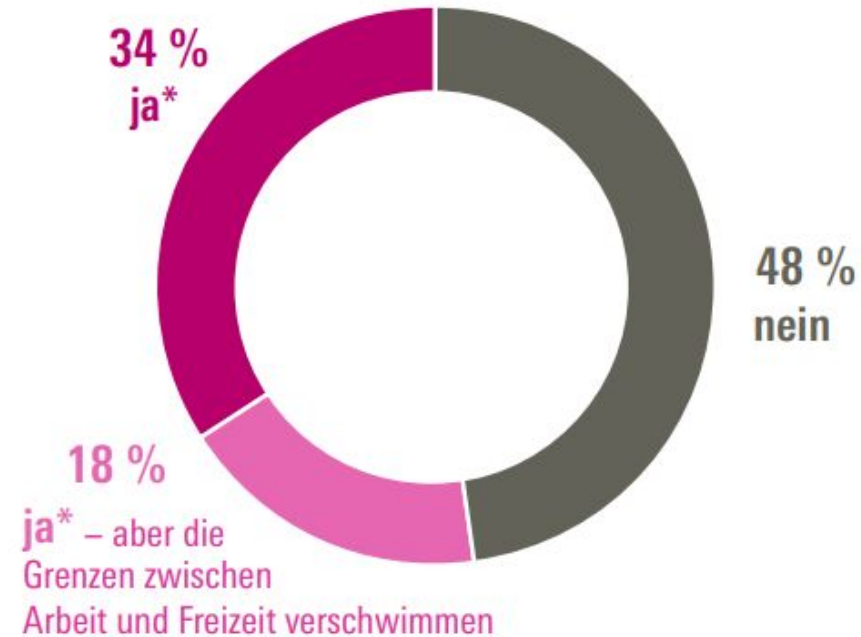


# Soziale Auswirkungen

## Work-Life-Balance

2014

Homeoffice verbessert die Vereinbarkeit  
von Arbeit und Privatleben



Antworten der Befragten mit Homeoffice, in Prozent

\* Zustimmung: voll und ganz bzw. überwiegend

Daten: LPP 2014; eigene Berechnungen

WSI

# Soziale Auswirkungen

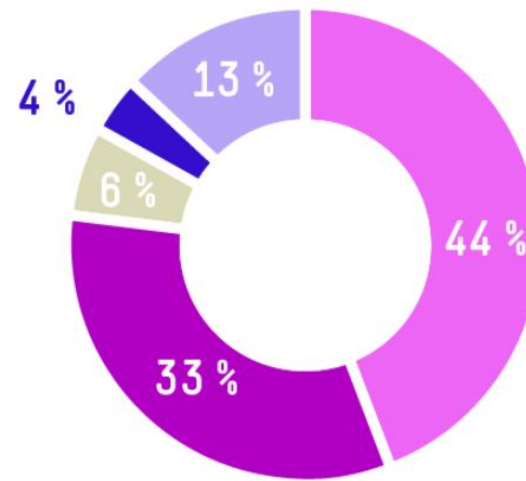
## Work-Life-Balance

2020

Auf die Frage, ...

ob das Homeoffice die  
Vereinbarkeit von Beruf und  
Familie erleichtert, antworten ...

ob die Grenzen zwischen  
Arbeit und Freizeit im Homeoffice ,  
verschwimmen, antworten ...



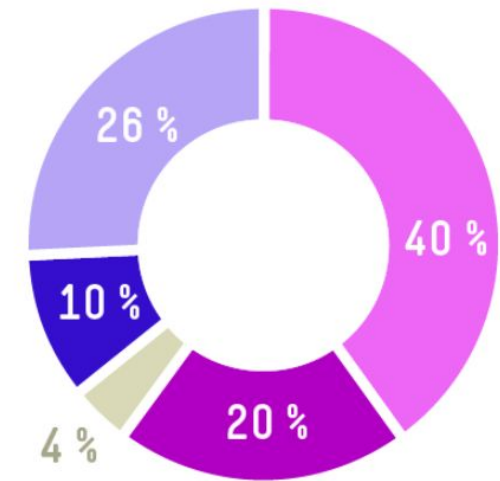
voll und ganz

eher ja

eher nein

überhaupt nicht

weiß nicht



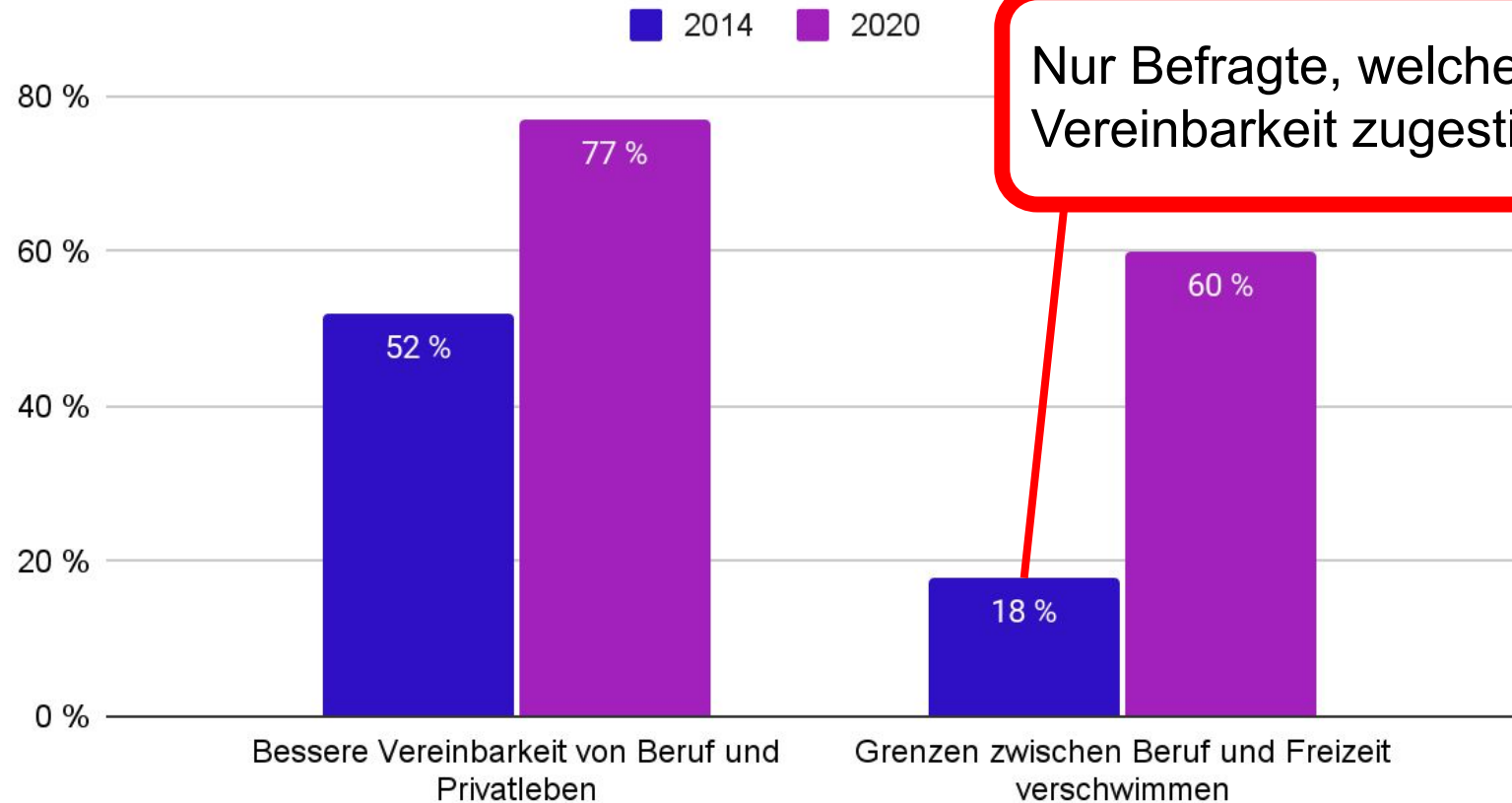
Quelle: WSI 2020

Hans Böckler  
Stiftung 

# Soziale Auswirkungen

## Work-Life-Balance

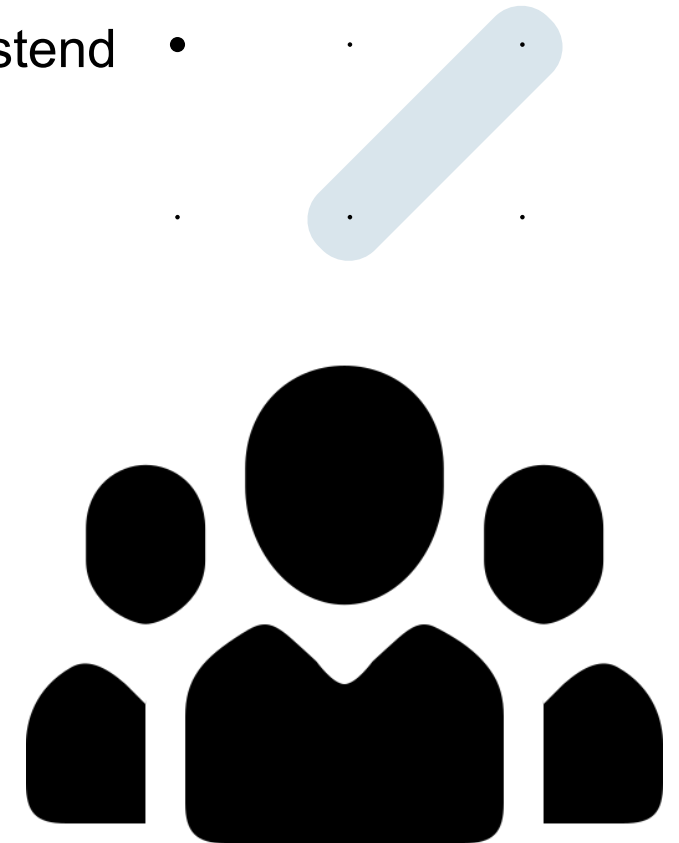
WSI Work-Life-Balance Statistik 2014 vs. 2020



# Soziale Auswirkungen

## Herausforderungen

- 50,2 % finden den fehlenden Kontakt zu Kollegen besonders belastend •
- Drohende Gefahr der sozialen Isolation
- Oft keine klare Struktur der Arbeitszeit und Pausen
- (Nebenher) um Kinder kümmern
- Verschwimmen zwischen Arbeit und Privatleben

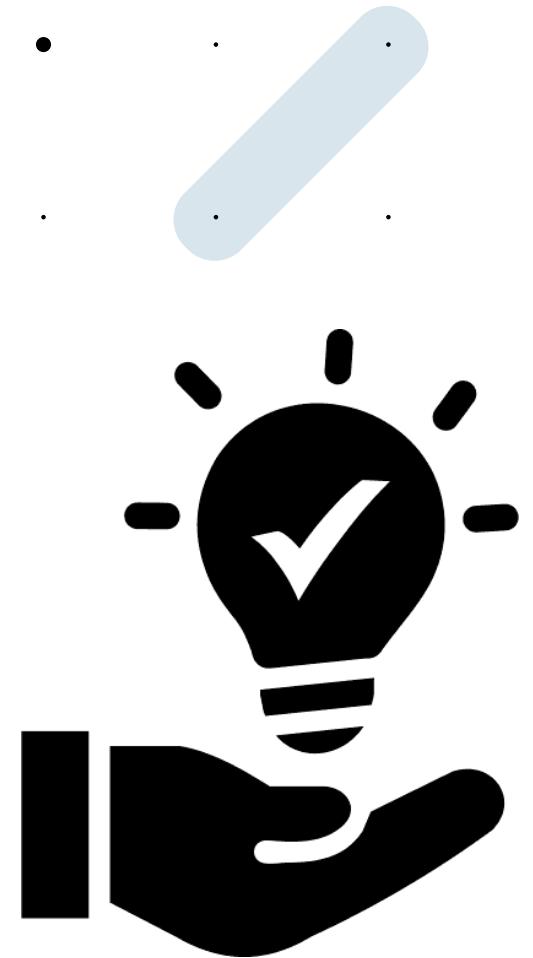




# Soziale Auswirkungen

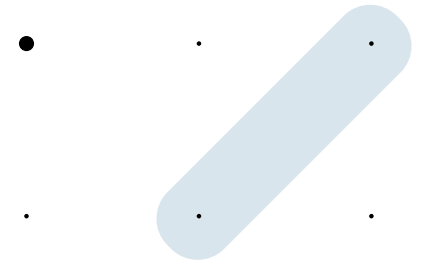
## Lösungsansätze für soziale Aspekte

- Kommunikation über digitale Medien
  - Regelmäßige Meetings
  - Arbeitsalltag strukturieren
  - Trennung von Arbeit und Privatleben
- Schulungen und Fortbildungen der Mitarbeiter



# Key Learnings

- Remotearbeit hat vor allem in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen
- Potenzial für Kosteneinsparungen
- Keine eindeutige Aussage über Produktivitätssteigerung möglich
- Tendenzen zu positiven Auswirkungen im Bereich Ökologie
- Gefahr der sozialen Isolation



# Quellen

Deutscher Bundestag (2017)

<https://www.bundestag.de/resource/blob/516470/3a2134679f90bd45dc12dbef26049977/WD-6-149-16-pdf-data.pdf>

VBG (2023)

[https://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Themen/Bildschirm\\_und\\_Bueroarbeit/Telearbeit.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Themen/Bildschirm_und_Bueroarbeit/Telearbeit.pdf?__blob=publicationFile&v=9)

ifo Institut (2022) <https://www.ifo.de/pressemitteilung/2023-03-02/drei-von-vier-beschaeftigten-bei-it-dienstleistern-nutzen-homeoffice>

DESTATIS (2022) [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2023/PD23\\_28\\_p002.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2023/PD23_28_p002.html)

Dr. Wolfgang Heilmann (1985) Management Enzyklopädie

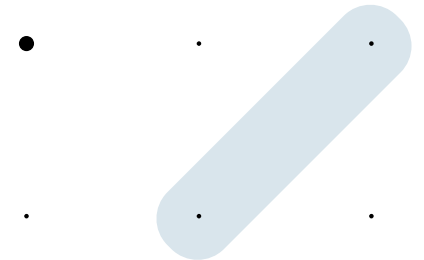
Dangelmaier, W., Förster, D., Horsthemke, V., Kress, S. (1999). Survey of Telework Activities in Europe.

[BfDI] [https://www.bfdi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Flyer/Telearbeit.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bfdi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Flyer/Telearbeit.pdf?__blob=publicationFile)

[boeckler] [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_wsi\\_report\\_54\\_2020.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_wsi_report_54_2020.pdf)

<https://www.boeckler.de/de/auf-einen-blick-17945-Auf-einen-Blick-Studien-zu-Homeoffice-und-mobiler-Arbeit-28040.htm>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1297302/umfrage/homeoffice-bereitstellung-von-geraeten-durch-arbeitgeber/>



# Quellen

Bertelsmann Stiftung. Studie - Home-Office und Unternehmenskultur. 1 Feb. 2021, <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/fuehrungsdialoge/projektnachrichten/home-office-und-unternehmenskultur>.

Bloom, Nicholas, et al. Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment. w18871, National Bureau of Economic Research, 2013, p. w18871, <https://doi.org/10.3386/w18871>.

Bosua, Rachelle, et al. Telework Impact on Productivity and Well-Being. 2017, pp. 187–207, <https://doi.org/10.4324/9781315677316-10>.

Braesemann, Fabian, et al. "The Global Polarisation of Remote Work." PLOS ONE, vol. 17, no. 10, Oct. 2022, p. e0274630, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274630>.

Braesemann, Fabian, and Johann Laux. "Remote-Arbeit: In der Uckermark leben, für New York arbeiten." Die Zeit, 19 Oct. 2022, <https://www.zeit.de/arbeit/2022-09/remote-arbeit-stadt-land-gefaelle-online-arbeitsmarkt/komplettansicht>.

Capgemini Research Institute. The Future of Work: From Remote to Hybrid. 2020, <https://www.capgemini.com/insights/research-library/the-future-of-work/>.

Daniel Crow, and Ariane Millot. "Working from Home Can Save Energy and Reduce Emissions. But How Much? – Analysis." IEA, 12 June 2022, <https://www.iea.org/commentaries/working-from-home-can-save-energy-and-reduce-emissions-but-how-much>.

Deutschlandfunk Nova. "Internet-Konferenz besser ohne Video." Deutschlandfunk Nova, 15 Jan. 2021, <https://www.deutschlandfunknova.de/nachrichten/energieverbrauch-internet-konferenz-besser-ohne-video>.

dpa. "Kamera aus fürs Klima: Videokonferenzen: Wie man die CO2-Bilanz verbessern kann." Die Zeit, 18 Feb. 2021, <https://www.zeit.de/news/2021-02/18/videokonferenzen-wie-man-die-co2-bilanz-verbessern-kann>.

Dr. Florian Schweden. "Home-Office – Chancen & Herausforderungen." Universität Hamburg.

Eisemann, Lea. "Treibhauseffekt von Streaming, Videokonferenz & Co berechenbar." Umweltbundesamt, 21 June 2021, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/treibhauseffekt-von-streaming-videokonferenz-co>.

Emanuel, Natalia, and Emma Harrington. Working Remotely? Selection, Treatment, and the Market for Remote Work. 4466130, 1 May 2023, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4466130>.

Glenn Dutcher, E. "The Effects of Telecommuting on Productivity: An Experimental Examination. The Role of Dull and Creative Tasks." Journal of Economic Behavior & Organization, vol. 84, no. 1, Sept. 2012, pp. 355–63, <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2012.04.009>.

Global Workplace Analytics. "Latest Work-at-Home/Telecommuting/Remote Work Statistics." Global Workplace Analytics, 2021, <https://globalworkplaceanalytics.com/telecommuting-statistics>.

Höland, Christoph. Homeoffice: Produktiver oder nicht? Studienlage widersprüchlich. 21 July 2023, <https://www.rnd.de/wirtschaft/homeoffice-produktiver-oder-nicht-studienlage-widerspruechlich-5AMCAGADTBGD7KYKF6SY2I5DD4.html>.

Lambrecht, Udo, et al. Homeoffice und Ersatz von Dienst- und Geschäftsreisen durch Videokonferenzen. ifeu, 2021, <https://www.ifeu.de/publikation/homeoffice-und-ersatz-von-dienst-und-geschaeftsreisen-durch-videokonferenzen/>.

Manuela Franz. "Energiebedarf Und Treibhausgasemissionen Der." 12. Internationale Energiewirtschaftstagung an Der TU Wien, 2021.

Owl Labs, and Global Workspace Analytics. The State of Remote Work 2022. 2022.

Personalkampagne. "Remote-Arbeit und Unternehmenskultur: Auswirkungen und Anpassungsstrategien." Personalkampagne, 10 Aug. 2023, <https://www.personalkampagne.de/remote-arbeit-und-unternehmenskultur-auswirkungen-und-anpassungsstrategien/>.

Steven J. Davis, et al. The Evolution of Working from Home. 23–19, Stanford Institute for Economic Policy Research, July 2023, <https://siepr.stanford.edu/publications/working-paper/evolution-working-home>.

Waldemar Marz. Reduziert mehr Homeoffice die Emissionen im Verkehr? ifo, 11 May 2022, <https://www.ifo.de/publikationen/2022/aufsatz-zeitschrift/reduziert-mehr-homeoffice-die-emissionen-im-verkehr>.

