

Technologischer Fortschritt fördert Chancengleichheit im Arbeitsleben



CÄCILIA LIPOWSKI
Wissenschaftlerin am
Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung (ZEW) in
Mannheim
caecilia.lipowski@zew.de

Technologischer Wandel führte nicht nur zu gesteigerter Produktivität und größerem Wohlstand in den letzten Jahrzehnten, sondern gilt auch als prominenter Ungleichheitstreiber. Eine neue Studie zeigt jedoch, dass die Digitalisierung in den 1990er Jahren in Deutschland die soziale Ungleichheit nicht in allen Aspekten erhöht hat: Durch technologischen Fortschritt sank der Einfluss des Elternhintergrunds auf die Löhne und erhöhte in dieser Hinsicht die Chancengleichheit im Arbeitsleben. Dies gilt vor allem für Beschäftigte mit Abitur.

Technologischer Wandel – Treiber wachsender Ungleichheit?

Technologischer Wandel trug in den 1980er und 1990er Jahren zur steigenden Lohnungleichheit bei, da durch ihn Bildung und Qualifikationen wichtig wurden: Arbeitseinkommen gut gebildeter Beschäftigter stiegen stärker als Arbeitseinkommen weniger gebildeter Beschäftigter (vgl. DUSTMANN/LUDSTECK/SCHÖNBERG 2009). Da Personen aus weniger gebildeten Elternhäusern im Schnitt selbst weniger gebildet sind als Personen aus gut gebildeten Elternhäusern, liegt die Vermutung nahe, dass technologischer Fortschritt auch die Chancengleichheit zwischen diesen beiden Gruppen verschlechtert hat. Diese Fragestellung wurde bisher allerdings nicht empirisch untersucht, dabei ist sie wichtig, um die sozialen Folgen des technologischen Wandels vollumfänglich zu verstehen. Die ökonomische Theorie besagt, dass technologischer Fortschritt die Tätigkeitsbilder von Berufen wandelt, Kompetenzen und Netzwerke früherer Generationen entwertet und die Bedeutung persönlicher Fähigkeiten erhöht. Dadurch verringert sich die Relevanz des Elternhintergrunds, und die Chancen von Personen aus weniger gebildeten Elternhäusern verbessern sich (vgl. GALOR/TSIDONN 1997; HASSLER/MORA 2000). Neue wissenschaftliche Analysen (vgl. ARNTZ u. a. 2025) belegen diese Theorie erstmals empirisch. Anhand von Arbeitsmarktdaten für Deutschland aus den Jahren 1986 bis 2012 zeigen sie, dass die Digitalisierung von Berufen die Chancengleichheit erhöht hat. Als Indikatoren für die Chancengleichheit wird sowohl die Lohnlücke zwischen Beschäftigten aus weniger und gut gebildeten Elternhäusern untersucht als auch die unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten von Beschäftigten, die aus weniger und gut gebildeten Elternhäusern stammen, in bestimmten Berufen zu arbeiten. Dieser Beitrag konzentriert sich auf die Lohnlücke, fasst die Hauptergebnisse zusammen und ordnet sie ein.

Datengrundlage

Die Analysen beruhen auf Daten zur Computernutzung in Berufen, die mit individuellen Einkommensdaten über den Zeitraum von 1986 bis 2012 gekoppelt werden. Die Computernutzung in einem Beruf wird als der Anteil an Beschäftigten in diesem Beruf gemessen, die hauptsächlich mit Computern oder computergesteuerten Geräten arbeiten. Diese Daten stammen aus einer repräsentativen Beschäftigtenbefragung mit rund 20.000 Befragten pro Befragungswelle (BIBB/IAB und BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung). Die Einkommensdaten stammen aus dem Sozio-Ökonomischen Panel (SOEP), einer repräsentativen Haushaltsbefragung von aktuell rund 30.000 Befragten pro Jahr (vgl. Infokasten). Zusätzlich zum Einkommen beinhaltet das SOEP Informationen zu diversen Merkmalen wie der Bildung der Eltern und der eigenen Bildung. Dadurch lässt sich das Einkommen von Beschäftigten mit demselben Bildungsabschluss, aber unterschiedlichem Elternhintergrund vergleichen. Hinsichtlich des Elternhintergrunds wird unterschieden zwischen Beschäftigten mit Eltern mit Abitur (»gut gebildetes Elternhaus«) und Beschäftigten mit Eltern ohne Abitur (»weniger gebildetes

Verwendete Daten

- BIBB/IAB und BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung, Wellen 1979–2012, DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.4232/1.1243>, <http://dx.doi.org/doi:10.4232/1.1790>, <http://dx.doi.org/doi:10.4232/1.2565>, <http://dx.doi.org/doi:10.4232/1.12247>, <http://dx.doi.org/doi:10.4232/1.11072>, <http://dx.doi.org/doi:10.7803/501.12.1.1.40>
- Sozio-ökonomisches Panel (SOEP), Daten für die Jahre 1984–2017, Version 34
DOI: [10.5684/soep.v34](https://doi.org/10.5684/soep.v34)

Elternhaus«). Hinsichtlich der eigenen Bildung erfolgt dieselbe Differenzierung zwischen Beschäftigten mit Abitur und Beschäftigten ohne Abitur.

Computernutzung und Chancengleichheit nahmen in den 1990er und 2000er Jahren zu

Auf Basis dieser Daten zeigt sich, dass in Deutschland Ende der 1980er Jahre Beschäftigte aus weniger gebildeten Elternhäusern circa 20 Prozent weniger verdienten als Beschäftigte aus gut gebildeten Elternhäusern (vgl. Abb. dunkelblaue Linie). Im Verlauf der 1990er und 2000er Jahre verringerte sich diese Lohnlücke nach Elternhintergrund deutlich zu nur noch circa zehn Prozent im Jahr 2010. Ein Teil der Lohnlücke lässt sich damit erklären, dass Beschäftigte aus weniger gebildeten Elternhäusern selbst auch im Schnitt weniger gebildet sind als Beschäftigte aus gut gebildeten Elternhäusern. Daher zeigt die grüne Linie die Lohnlücke nach Elternhintergrund innerhalb der Gruppe der Beschäftigten mit Abitur, also den Lohn von Beschäftigten mit

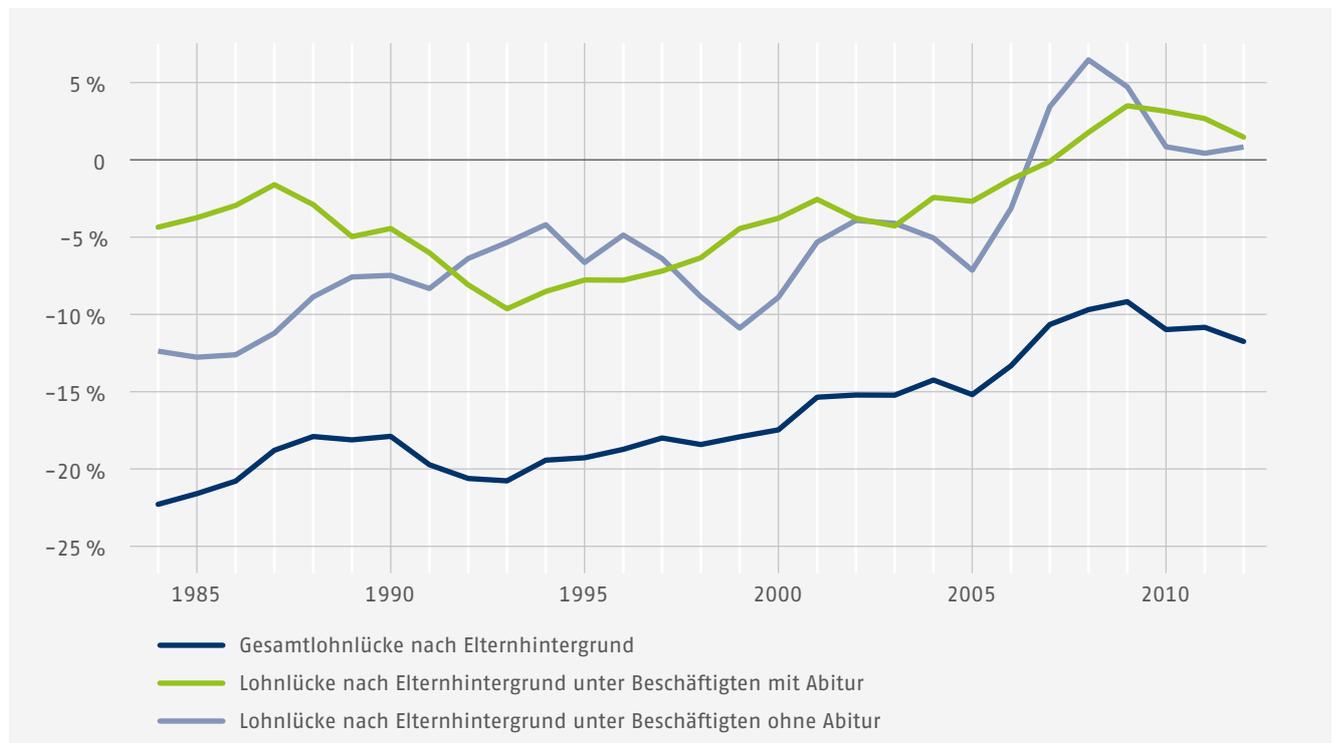
Abitur aus weniger gut gebildetem Elternhaus, verglichen mit jenen aus gut gebildetem Elternhaus. Die hellblaue Linie bildet das Pendant innerhalb der Gruppe der Beschäftigten ohne Abitur ab.

Für beide Gruppen ist festzustellen: Auch die Lohnlücken innerhalb der Bildungsgruppen verringerten sich im Betrachtungszeitraum. Verdienten zu Beginn der 1990er Jahre Beschäftigte mit Abitur aus einem weniger gebildeten Elternhaus noch sieben Prozent weniger als jene aus einem gut gebildeten Elternhaus, verdienten sie im Jahr 2010 sogar drei Prozent mehr (grüne Linie). Ein ähnlicher Trend zeigt sich, wenn man Beschäftigte ohne Abitur untereinander vergleicht (hellblaue Linie).

Die Verringerung von Lohnunterschieden nach Elternhintergrund fällt zeitlich zusammen mit der Digitalisierung in Deutschland: Während Mitte der 1980er Jahre nicht einmal zehn Prozent der Beschäftigten hauptsächlich mit Computern oder computergesteuerten Geräten arbeiteten, stieg dieser Anteil in den 1990er Jahren rasant auf 35 Prozent und in den 2000ern leicht weiter auf 40 Prozent an.

Abbildung

Lohnlücke von Beschäftigten aus weniger gebildeten Elternhäusern verglichen mit solchen aus gut gebildeten Elternhäusern im Zeitverlauf



Gesamtlohn­lücke: Differenz der Löhne zwischen Beschäftigten mit weniger gebildeten Eltern und Beschäftigten mit gut gebildeten Eltern in Prozent.
Lohn­lücke (mit Abitur): Differenz der Löhne zwischen Beschäftigten mit Abitur und weniger gebildeten Eltern und Beschäftigten mit Abitur und gut gebildeten Eltern.

Lohn­lücke (ohne Abitur): Differenz der Löhne zwischen Beschäftigten ohne Abitur und weniger gebildeten Eltern und Beschäftigten ohne Abitur und gut gebildeten Eltern.

Lohn­lücken als gleitende Durchschnitte über drei Jahre. Basierend auf dem SOEP, unter Verwendung repräsentativer Gewichte. Nur Westdeutschland. Basierend auf ARNTZ u. a. (2025).

Beschäftigte mit Abitur aus weniger gebildeten Elternhäusern profitieren besonders

Die zeitliche Überlappung des computerbasierten technologischen Wandels und der Verbesserung der Chancengleichheit kann Zufall sein. Um zu verstehen, ob die Schließung der Lohnlücke wirklich auf den technologischen Fortschritt zurückzuführen ist, werden in einem nächsten Schritt Lohnentwicklungen von Beschäftigten in verschiedenen Berufen analysiert. Genauer gesagt wird die Lohnentwicklung von Beschäftigten mit Abitur aus einem gut gebildeten Elternhaus verglichen mit der Lohnentwicklung von Beschäftigten, die in Bezug auf Bildung, Beruf, Alter, Arbeitsmarkterfahrung etc. identisch sind, aber aus einem weniger gebildeten Elternhaus stammen. Dieser Vergleich wird innerhalb von Berufen durchgeführt, in denen die Computernutzung stark stieg, und Berufen, in denen die Computernutzung wenig stieg.

Diese Analysen von ARNTZ u. a. (2025) zeigen, dass das allgemeine Lohnwachstum statistisch signifikant höher ist in Berufen mit stärkerem technologischem Fortschritt. Sie zeigen aber auch, dass der Anstieg für Beschäftigte mit Abitur aus weniger gebildeten Elternhäusern statistisch signifikant steiler ist, als für solche aus gut gebildeten Elternhäusern: Stieg die Computernutzung in einem Beruf um zehn Prozentpunkte an, stiegen die Löhne von Beschäftigten mit Abitur aus gut gebildeten Elternhäusern im Schnitt um circa ein Prozent, für jene aus weniger gebildeten Elternhäusern jedoch um circa zwei Prozent. In der Konsequenz verringerte der technologische Wandel die Lohnlücke unter Beschäftigten mit Abitur und verbesserte somit die Chancengleichheit. Weitere Analysen zeigen, dass dies durch statistisch signifikant bessere Aufstiegsmöglichkeiten von Beschäftigten aus weniger gebildeten Elternhäusern innerhalb eines Berufs getrieben ist.

Mechanismus und Relevanz

Der wohl überraschende positive Effekt von technologischem Wandel auf die Lohnungleichheit nach Elternhintergrund kann durch den bereits eingangs genannten Mechanismus erklärt werden (vgl. GALOR/TSIDDON 1997; HASSLER/MORA 2000): Technologischer Fortschritt verändert Berufe und somit die im Beruf benötigten Fähigkeiten, wodurch früher benötigte Fähigkeiten und Netzwerke obsolet werden. Gleichzeitig erhöht technologischer Fortschritt die Relevanz individueller Fähigkeiten und verringert so die Relevanz des Elternhintergrunds.

ARNTZ u. a. (2025) zeigen auch, dass dieser Mechanismus zahlenmäßig relevanter ist als der eingangs beschriebene gegenläufige Effekt, der zu geringeren Löhnen für Beschäftigte aus weniger gebildeten Elternhäusern führen

sollte. Dieser wird dadurch verursacht, dass Personen aus weniger gebildeten Elternhäusern im Schnitt selbst weniger gebildet sind als Personen aus gut gebildeten Elternhäusern, technologischer Wandel aber zu einer höheren Entlohnung von Bildung führt. Wäre dieser gegenläufige negative Effekt stärker als der positive, hier beschriebene Effekt, müsste sich die Gesamtlohnücke nach Elternhintergrund weiten.

Im Gesamtergebnis schloss sich die Lohnlücke nach Elternhintergrund allerdings (vgl. Abb., dunkelblaue Linie). Das heißt, dass der hier beschriebene positive Effekt den gegenläufigen negativen Effekt mehr als ausgleicht.

Keine Verbesserung der Chancengleichheit unter Beschäftigten ohne Abitur

Die empirischen Befunde zeigen aber auch, dass der positive Effekt von technologischem Wandel auf die Schließung der Lohnlücke nach Elternhintergrund nur innerhalb der Gruppe der Beschäftigten mit Abitur existiert. Basierend auf einer äquivalenten Lohnanalyse innerhalb der Gruppe der Beschäftigten ohne Abitur zeigt sich, dass technologischer Fortschritt am Arbeitsplatz generell auch in dieser Gruppe zu beträchtlichen Lohnzuwächsen führt. Allerdings steigt hier der Lohn von Beschäftigten aus weniger gebildeten Elternhäusern nicht stärker als für solche aus gut gebildeten Elternhäusern.

Warum verbessert technologischer Wandel die Chancengleichheit unter Beschäftigten mit Abitur, aber nicht unter jenen ohne Abitur? Der positive Effekt für Beschäftigte mit Abitur ist wie oben beschrieben vermutlich dadurch getrieben, dass computergestützte Technologien ihre Tätigkeiten und Fähigkeiten ergänzen. Für Beschäftigte ohne Abitur ist das nicht in demselben Maße der Fall. Häufig tritt sogar das Gegenteil ein: In typischen »Mittelstandsbereufen« werden Tätigkeiten und Fähigkeiten von Beschäftigten häufig durch neue Technologien ersetzt (vgl. GOOS/MANNING/SALOMONS 2014). Wenn sich Tätigkeiten aber nicht ändern, sondern einfach nur verschwinden, und wenn individuelle Fähigkeiten nicht wichtiger, sondern unwichtiger werden, dann sinkt die Relevanz des elterlichen Hintergrunds nicht.

Technologischer Wandel ist also nicht der Grund für die Verringerung der Lohnlücke unter den Beschäftigten ohne Abitur über die Zeit (vgl. Abb., hellblaue Linie). Aus der obigen Lohnanalyse geht hervor, dass sich unter Beschäftigten ohne Abitur stattdessen die jobspezifischen Löhne je nach Elternhintergrund unterschiedlich über die Zeit gewandelt haben: Beschäftigte ohne Abitur aus weniger gebildeten Elternhäusern sortierten sich über die Zeit verstärkt in Berufe mit höheren Löhnen, verglichen mit jenen aus gut gebildeten Elternhäusern. Die Ursache dafür ist unklar.

Implikationen

Aus den Ergebnissen lassen sich zwei Schlussfolgerungen ziehen:

Erstens verstärkt technologischer Wandel nicht nur soziale Ungleichheit und sollte dementsprechend auch nicht so aufgefasst werden. Denn während der technologische Wandel die Lohnungleichheit zwischen Bildungsgruppen erhöht, verringert er die Lohnungleichheit zwischen Personen mit unterschiedlichem Elternhintergrund innerhalb der Bildungsgruppen.

Zweitens ist der positive Effekt auf die Chancengleichheit allein in der Gruppe der Beschäftigten zu finden, die (trotz ihres Elternhintergrundes) ein Abitur erworben haben. Dies ist vermutlich dadurch verursacht, dass Computer und computergesteuerte Geräte ihre Tätigkeiten und Fähigkeiten ergänzen. Damit technologischer Wandel auch die Chancengleichheit unter Beschäftigten ohne Abitur verbessert, sollte die Politik ein besonderes Augenmerk auf die Verbesserung der Bildungschancen sozial benachteiligter Gruppen legen oder darauf hinwirken, dass technologischer Wandel auch in Berufen der weniger gebildeten Beschäftigten Tätigkeiten und Fähigkeiten ergänzt statt ersetzt. Zweiteres könnte die Förderung bestimmter Technologien und Weiterbildungen bedeuten.

Während die Ergebnisse auf der Computerisierungswelle der 1990er und 2000er Jahre beruhen, sollten aktuelle und kommende Technologien, z.B. Künstliche Intelligenz, ähnliche Effekte haben, solange sie Tätigkeiten innerhalb von Berufen verändern und individuelle Fähigkeiten ergänzen. Dies bleibt zu prüfen. ◀

LITERATUR

ARNTZ, M.; LIPOWSKI, C.; NEIDHÖFER, G.; ZIERAHN-WEILAGE, U.: Computers as stepping stones? Technological change and equality of labor market opportunities. In: Journal of Labor Economics 2025 (erscheint in Kürze)

DUSTMANN, C.; LUDSTECK, J.; SCHÖNBERG, U.: Revisiting the German wage structure. In: The Quarterly Journal of Economics 124 (2009) 2, S. 843–881

GOOS, M.; MANNING, A.; SALOMONS, A.: Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. In: American Economic Review 104 (2014) 8, S. 2509–2526

GALOR, O.; TSIDDON, D.: Technological progress, mobility, and economic growth. In: American Economic Review 87 (1997) 3, S. 363–382

HASSLER, J.; RODRÍGUEZ MORA, JOSÉ V.: Intelligence, social mobility, and growth. In: American Economic Review 90 (2000) 4, S. 888–908

(Alle Links: Stand 17.07.2024)

Anzeige

Umgang mit technischem Wandel in Büroberufen



Die Studie untersucht den Umgang mit technischen Neuerungen von Beschäftigten, Betrieben und dem Ausbildungssystem in Büroberufen seit den 1980er-Jahren. Es zeigt sich, dass Bürobeschäftigte durch ihr Arbeitsvermögen gerüstet sind, den technischen Wandel zu tragen und zu gestalten. Ihre beruflichen Qualifikationen tragen erheblich zur Bildung der entsprechenden Fähigkeiten und Kenntnisse bei. Die dualen Ausbildungen in den Büroberufen sind für die Gestaltung der laufenden Neuerungsprozesse durch technische Veränderungen gut aufgestellt.

N. VON DEM BACH, M. BAUM, M. BLANK, K. EHMANN, B. GÜNTÜRK-KUHL, S. PFEIFFER, D. SAMRAY, M. SEEGER, U. SEVINDIK, S. STEEG, M. TIEMANN, P. WAGNER: Umgang mit technischem Wandel in Büroberufen. Aufgabenprofile, lebendiges Arbeitsvermögen und berufliche Mobilität. Bonn 2022

Kostenloser Download: www.bibb.de/dienst/publikationen/de/17639