

Continuing training inequalities –



How firms' technology level and employees' non-routine tasks matter in times of technological change

Myriam Baum

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

8. Österreichische Berufsbildungsforschungskonferenz

Klagenfurt, 6.- 8. Juli 2022

Technologischer Wandel und Weiterbildung

- Technische Neuerungen verändern die Nachfrage nach Aufgaben, Fähigkeiten und Qualifikationen

(z.B. Goldin & Katz 2008; Acemoglu & Autor 2011; Weber 2017; Autor et al. 2003)

- Diskutierter Lösungsweg: *Weiterbildung*

(z.B. Kleinert & Wölfel 2018; Janssen & Leber 2020; Anbuhl 2019; Kruppe & Baumann 2019; Heß et al. 2019; Weber 2017; Schneemann et al. 2021)

- Große Ungleichheiten bei der Weiterbildungsbeteiligung in Deutschland

(z.B. Ehlert 2020)

- Die Forschung belegt einen positiven Zusammenhang zwischen technischem Wandel und beruflicher Weiterbildung

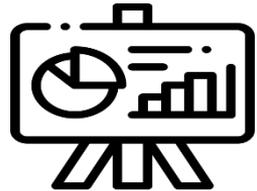
(z.B. Baum & Lukowski 2022; Wotschack 2020b; Mohr et al. 2016; Ehlert 2020)



Icon erstellt von Eucalyp unter www.flaticon.com

Empirische Befunde

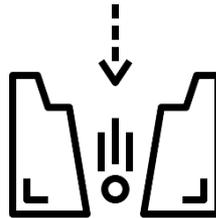
- Ein positiver Zusammenhang zwischen verschiedenen Indikatoren (z.B. Investitionen, Nutzung von Technologien, IKT-Einführung, Technologieniveau) für technische Veränderungen und der Weiterbildungsbeteiligung in Unternehmen
(z.B. Lukowski et al. 2021; Baum & Lukowski 2022; Seyda et al. 2018; Janssen et al. 2018; Kuckulenz & Meyer 2006; Mohr et al. 2016; Janssen & Leber 2020; Hammermann & Stettes 2015)
- Unterschiede je nach Arbeitsaufgaben und Anforderungsniveau auch im Zusammenhang mit technischen Veränderungen
(z.B. Kleinert & Wölfel 2018; Heß et al. 2019; Tamm 2018; Görnitz & Tamm 2016a; Mohr et al. 2016; Wotschack 2020; Baum & Lukowski 2022; Lukowski et al. 2021)
 - Positives "Technologie"-Verhältnis für Beschäftigte mit (hoch)qualifizierten Tätigkeiten
 - Nicht einheitliche Ergebnisse für Beschäftigte mit niedrig qualifizierten Tätigkeiten
 - Beschäftigte mit Routineaufgaben nehmen weniger an Weiterbildungen teil
(z.B. Wotschack 2020; Kruppe & Baumann 2019; Warnhoff & Krzywdzinski 2018; Baum & Lukowski 2022; Kleinert & Wölfel 2018; Heß et al. 2019)



Icon erstellt von Freepik unter www.flaticon.com

Forschungslücken

- Die empirische Kausalrichtung ist noch unklar
(Ehlert 2020; Kleinert & Wölfel 2018; Gerlach et al. 2002)
- Die Unterschiede zwischen den Gruppen der Beschäftigten sind weniger stark untersucht
(Ehlert 2020; Wotschack 2020; Mohr et al. 2016)
- Der Einfluss von Arbeitsaufgaben auf das Verhältnis von technologischen Wandel und Bildungsbeteiligung sowie das Zusammenspiel von Arbeitsaufgaben und Technologie sind kaum erforscht

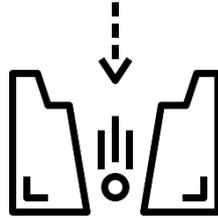


Icon erstellt von geotatah unter www.flaticon.com

Forschungslücken

- Die empirische Kausalrichtung ist noch unklar (Ehlert 2020; Kleinert & Wölfel 2018; Gerlach et al. 2002)
- Die Unterschiede in der Digitalisierung sind weitgehend unklar
- Die Zusammenhänge zwischen dem betrieblichen Digitalisierungsgrad und der Weiterbildungsbeteiligung von Beschäftigten und führen damit zu verstärkten oder verminderten Weiterbildungsungleichheiten?
- Die Auswirkungen des Zusammenspiels von technologischen und organisatorischen Faktoren auf das Zusammenspiel von Technologie sind kaum erforscht

Mediieren nicht-routine Arbeitsaufgaben den Zusammenhang zwischen dem betrieblichen Digitalisierungsgrad und der Weiterbildungsbeteiligung von Beschäftigten und führen damit zu verstärkten oder verminderten Weiterbildungsungleichheiten?



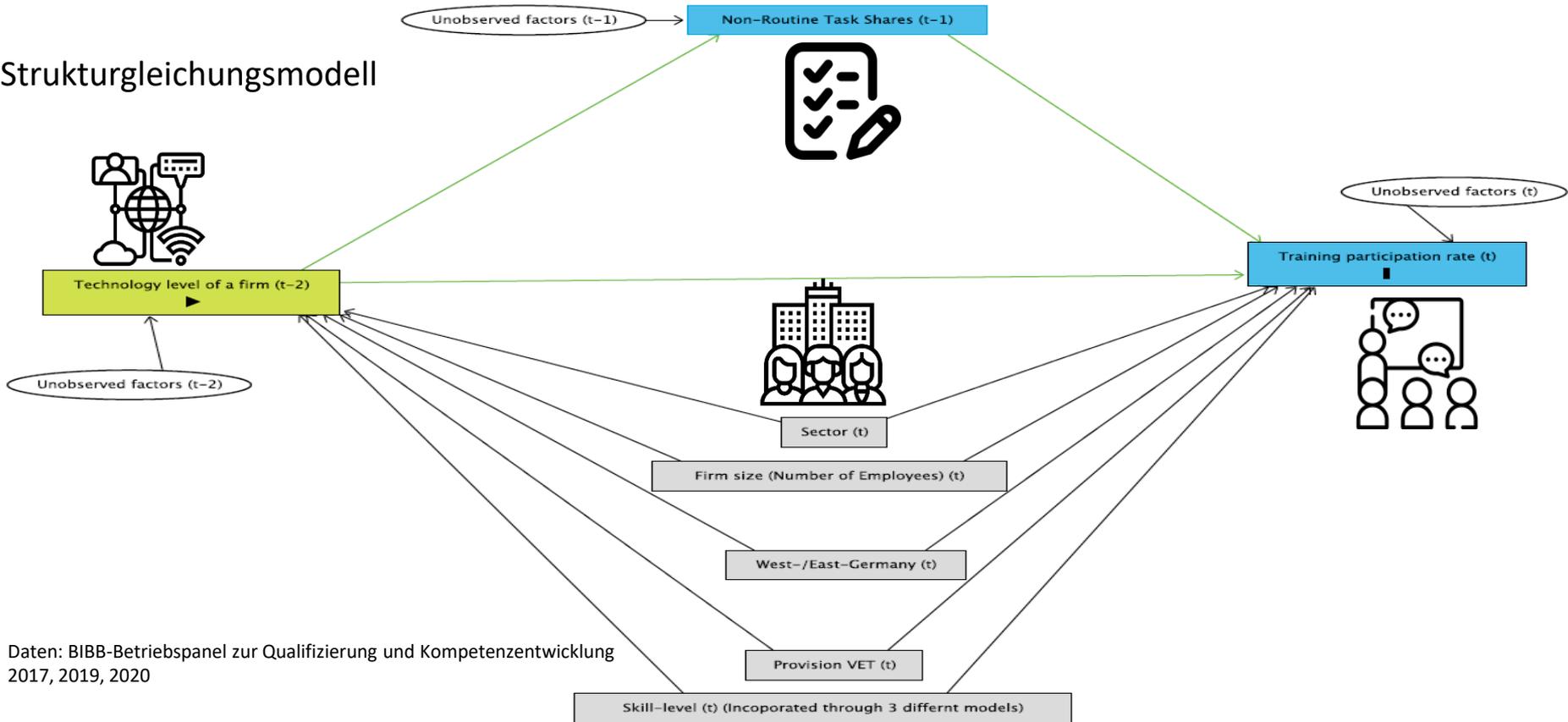
Icon erstellt von geotatah unter www.flaticon.com

Theoretische Erklärung

- “Matthäus-Effekt” (Merton 1968) & Humankapitaltheorie (Becker 1964)
 - Allgemeine Erklärungen zur Bildungsungleichheit
 - Skill-biased technological change (SBTC) (Acemoglu 2002)
 - Technischer Wandel führt zu veränderten Anforderungen
 - Task-based approach (Autor et al. 2003)
 - Technischer Wandel beeinflusst den Inhalt der Arbeitsaufgaben
 - Zunehmende nicht-routine Aufgaben
- Der technische Wandel führt zu veränderten Anforderungen und Tätigkeiten, dies führt zu mehr Weiterbildung

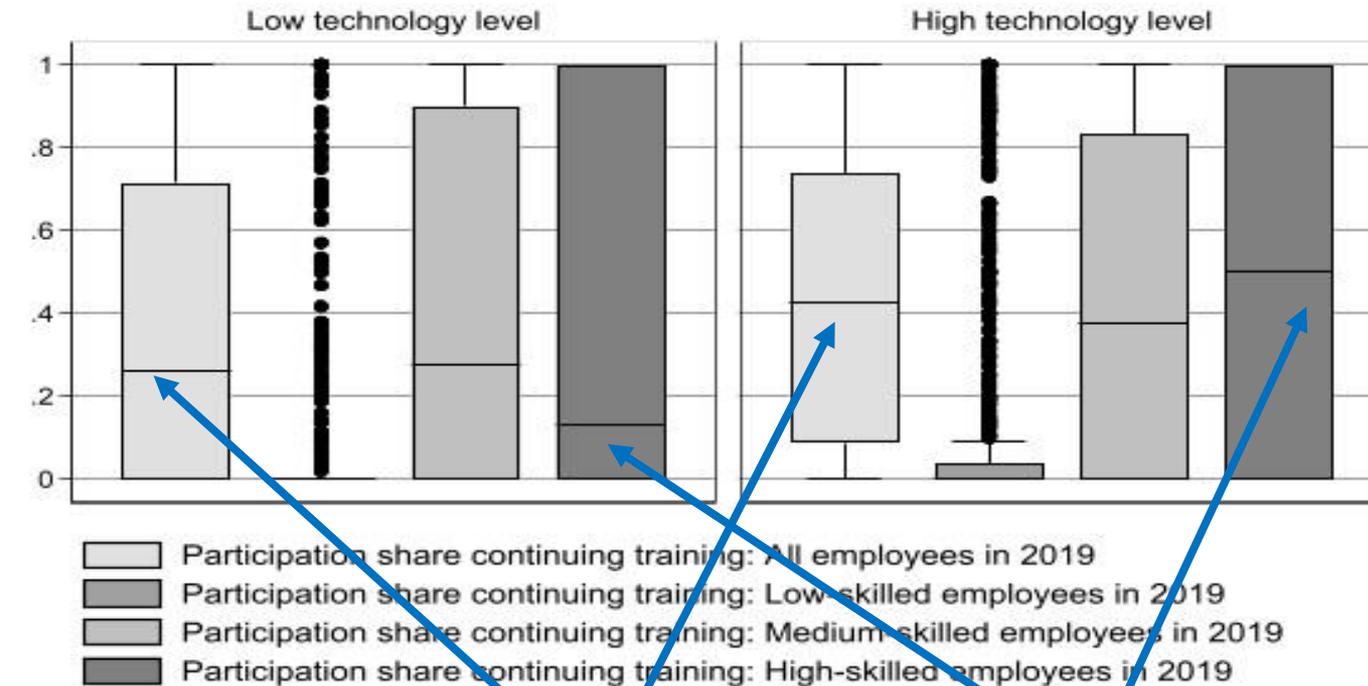
Methode

Strukturgleichungsmodell



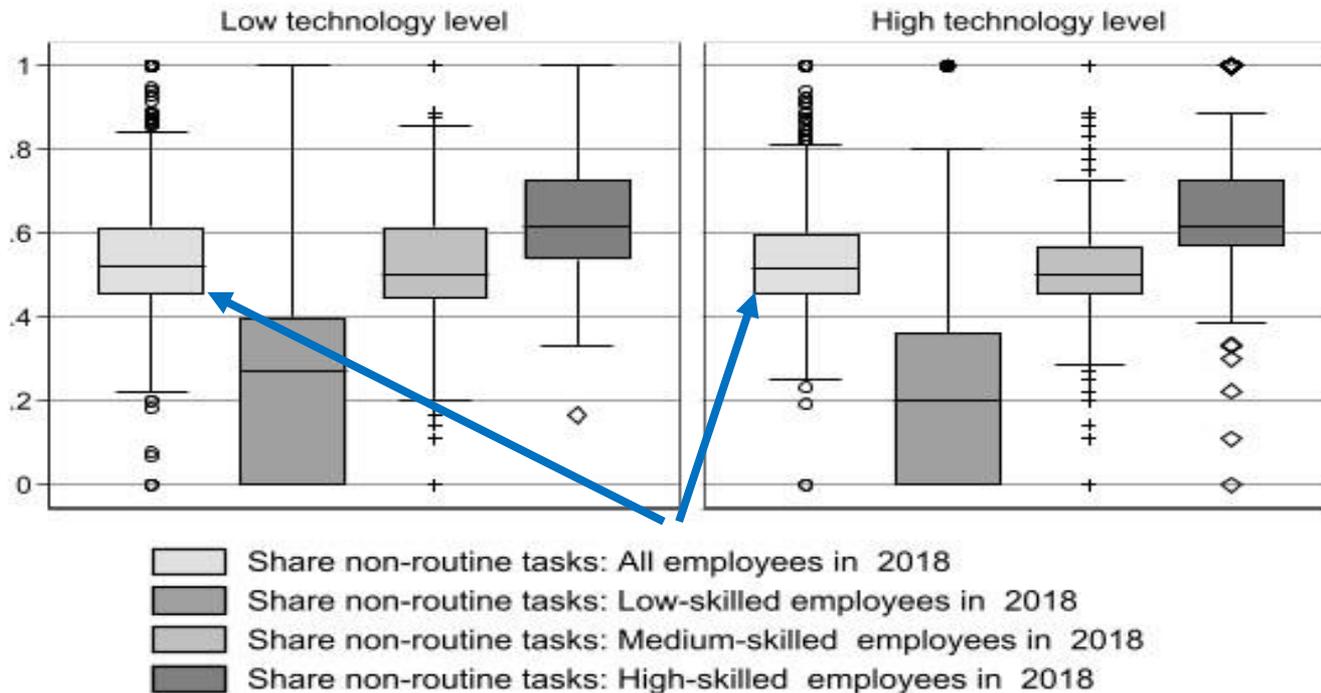
Daten: BIBB-Betriebspanel zur Qualifizierung und Kompetenzentwicklung 2017, 2019, 2020

Ergebnisse - Boxplots Weiterbildungsbeteiligung (gewichtet)



Graphs by Technology level 2017

Ergebnisse - Boxplots Nicht-Routine-Arbeitsaufgaben (gewichtet)



Graphs by Technology level 2017

Ergebnisse - Alle Beschäftigten

	Direct effects on non-routine tasks	Direct effects on continuing training participation	Indirect effects on continuing training participation via non-routine tasks	Total effects
Non-routine tasks		0.353*** (0.068)		0.353*** (0.068)
High technology level	-0.004 (0.008)	0.0430* (0.020)	-0.001 (0.003)	0.042* (0.020)
Controls:	✓	✓	✓	✓
Constant	0.482*** (0.012)	0.120** (0.044)		
Observations	1,252	1,252	1,252	1,252

Chi² referring to baseline vs. saturated model (degrees of freedom = 23) = 187.126***; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) < 0.001; Standardized root mean squared residual (SRMR) < 0.001; Coefficient of determination= 0.111; Comparative fit index=1

Standard errors in parentheses; *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05; + p<0.10; Ref. =Reference Category

Ergebnisse - Beschäftigte einfache Tätigkeiten

	Direct effects on non-routine tasks	Direct effects on continuing training participation	Indirect effects on continuing training participation via non-routine tasks	Total effects
Non-routine tasks		0.089 (0.054)		0.089 (0.054)
High technology level	-0.015 (0.017)	0.054* (0.026)	-0.001 (0.002)	0.053* (0.027)
Controls:	✓	✓	✓	✓
Constant	0.141*** (0.026)	0.121** (0.041)		
Observations	748	748	748	748

Chi² referring to baseline vs. saturated model (degrees of freedom = 23) = 187.126***; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) < 0.001; Standardized root mean squared residual (SRMR) < 0.001; Coefficient of determination = 0.111; Comparative fit index = 1

Standard errors in parentheses; *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05; + p<0.10; Ref. =Reference Category

Ergebnisse - Beschäftigte qualifizierte Tätigkeiten

	Direct effects on non-routine tasks	Direct effects on continuing training participation	Indirect effects on continuing training participation via non-routine tasks	Total effects
Non-routine tasks		0.286*** (0.070)		0.286*** (0.070)
High technology level	-0.017 (0.009)	0.033 (0.022)	-0.003 (0.003)	0.029 (0.022)
Controls:	✓	✓	✓	✓
Constant	0.443*** (0.014)	0.178*** (0.045)		
Observations	1,212	1,212	1,212	1,212

Chi² referring to baseline vs. saturated model (degrees of freedom = 23) = 187.126***; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) < 0.001; Standardized root mean squared residual (SRMR) < 0.001; Coefficient of determination = 0.111; Comparative fit index = 1

Standard errors in parentheses; *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05; + p<0.10; Ref. =Reference Category

Ergebnisse - Beschäftigte hochqualifizierte Tätigkeiten

	Direct effects on non-routine tasks	Direct effects on continuing training participation	Indirect effects on continuing training participation via non-routine tasks	Total effects
Non-routine tasks		-0.020 (0.082)		-0.020 (0.082)
High technology level	-0.005 (0.009)	0.027 (0.025)	0.000 (0.000)	0.027 (0.025)
Controls:	✓	✓	✓	✓
Constant	0.659*** (0.014)	0.303*** (0.066)		
Observations	1,100	1,100	1,100	1,100

Chi² referring to baseline vs. saturated model (degrees of freedom = 23) = 187.126***; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) < 0.001; Standardized root mean squared residual (SRMR) < 0.001; Coefficient of determination = 0.111; Comparative fit index = 1
Standard errors in parentheses; *** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05; + p<0.10; Ref. =Reference Category

Ergebnisse - Zusammenfassung

Anforderungsniveau	Mediation	Direkte Effekte
Alle Beschäftigten	x	Digitalisierungsgrad + Nicht-routine Tätigkeiten +
Beschäftigte einfache Tätigkeiten	x	Digitalisierungsgrad +
Beschäftigte qualifizierte Tätigkeiten	x	Nicht-routine Tätigkeiten +
Beschäftigte hochqualifizierte Tätigkeiten	x	x

Fazit

- Die Ergebnisse unterscheiden sich für die Beschäftigtengruppen
 - Der technische Wandel wirkt sich nicht auf alle Arbeitnehmenden in gleicher Weise aus
 - Jedoch liegt keine Mediation vor
- Höhere Weiterbildungsbeteiligung von Beschäftigten mit einfachen Tätigkeiten gleicht die anfänglich geringere Beteiligung nicht aus
- Analysen bieten trotzdem Erklärung für Unterschiede in den Weiterbildungsbeteiligung und weitere Forschungsansätze



Quellen

- Acemoglu, D. (2002): Directed Technical Change. *The Review of Economic Studies* 69(4): 781– 809.
- Acemoglu, D., & Autor, D. H. (2011): Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. In Ashenfelter, O., & Card, D. E. (Hrsg.), *Handbook of Labor Economics*, 4B (p. 1043–1171). Amsterdam: Elsevier B. V..
- Anbuhl, M. (2019): Die Zwei-Klassen-Gesellschaft DGB-Analyse zur sozialen Spaltung in der Weiterbildung 2019 Auswertung auf Basis des Adult Education Survey Trendberichts. Berlin.
- Autor, David H.; Levy, Frank; Murnane, Richard J. (2003): The skill content of recent technological change: An empirical exploration. In *The Quarterly Journal of Economics* 118 (4), pp. 1279–1333.
- Baum, M.; Lukowski, F. (2022): Der Zusammenhang zwischen der Einführung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien und der Teilnahme an kursförmiger betrieblicher Weiterbildung. Eine Längsschnittanalyse von Betrieben in Deutschland. In: *Betriebliche Berufsbildungsforschung*, hg. v. L. Bellmann, H. Ertl, C. Gerhards und P. Sloane (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik - Beiheft 32).
- Becker, G. (1964): *Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. New York: Columbia University Press.
- Ehlert, M. (2020): No Future, No Training? Explaining Cross-national Variation in the Effect of Job Tasks On Training Participation. *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 72(1), 483–510.
- Gerlach, K.; Hübler, O.; Meyer, W. (2002): Investitionen, Weiterbildung und betriebliche Reorganisation. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 35(4), 546–565.
- Goldin, C.; Katz, L. F. (2008): *The race between education and technology*. Cambridge, Massachusetts; London, England: Harvard University Press.
- Görlitz, K.; Tamm, M. (2016): Revisiting the complementarity between education and training – the role of job tasks and firm effects. In *Education Economics* 24 (3), pp. 261–279.
- Hammermann, A.; Stettes, O. (2015): Beschäftigungseffekte der Digitalisierung: Erste Eindrücke aus dem IW-Personalpanel. In *IW-Trends - Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung* 42 (3), pp. 77–94.
- Heß, P.; Janssen, S.; Leber, U. (2019): Digitalisierung und berufliche Weiterbildung: Beschäftigte, deren Tätigkeiten durch Technologien ersetzbar sind, bilden sich seltener weiter. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg (IAB-Kurzbericht, 16).
- Janssen, S.; Leber, U. (2020): Zur Rolle von Weiterbildung in Zeiten von Digitalisierung und technologischem Wandel. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg (IAB-Stellungnahme, 5).

Quellen

- Janssen, S.; Leber, U.; Arntz, M.; Gregory, T.; Zierahn, U. (2018): Betriebe und Arbeitswelt 4.0: Mit Investitionen in die Digitalisierung steigt auch die Weiterbildung. IAB-Kurzbericht, Nr. 26/2018.
- Kleinert, C.; Wölfel, O. (2018): Technologischer Wandel und Weiterbildungsteilnahme. In BWP 1/2018, pp. 11–15.
- Kruppe, T.; Baumann, M. (2019): Weiterbildungsbeteiligung, formale Qualifikation, Kompetenzausstattung und Persönlichkeitsmerkmale. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg (IAB-Forschungsbericht, 1).
- Kuckulenz, A.; Meyer, J. (2006): Die Entscheidung über betriebliche Weiterbildungsinvestitionen: eine empirische Analyse mit dem Mannheimer Innovationspanel (No. 06-089). ZEW Discussion Papers.
- Lukowski, F.; Baum, M.; Mohr, S. (2021): Technology, tasks and training – evidence on the provision of employer-provided training in times of technological change in Germany. In Studies in Continuing Education 43 (2), pp. 174–195.
- Merton, R. K. (1968): The Matthew Effect in Science. In Science 159 (3810), pp. 56–63. DOI: 10.1126/science.159.3810.56.
- Mohr, S.; Troltsch, K.; Gerhards, C. (2016): Job tasks and the participation of low-skilled employees in employer-provided continuing training in Germany. Journal of Education and Work 29(5): 562-583.
- Schneemann, C.; Zika, G.; Kalinowski, M.; Maier, T.; Krebs, B.; Steeg, S. et al. (2021): Aktualisierte BMAS-Prognose „Digitalisierte Arbeitswelt“ (Forschungsbericht, 526/3).
- Seyda, S.; Meinhard, D. B.; Placke, P. (2018) Weiterbildung 4.0-Digitalisierung als Treiber und Innovator betrieblicher Weiterbildung. IW-Trends–Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung 45(1): 107-124.
- Tamm, M. (2018): Training and changes in job Tasks. In Economics of Education Review 67, pp. 137–147. DOI: 10.1016/j.econedurev.2018.09.007.
- Warnhoff, K.; Krzywdzinski, M. (2018): Digitalisierung spaltet! Gering qualifizierte Beschäftigte haben weniger Zugang zu Weiterbildung. In WZB-Mitteilungen (162), pp. 58–60.
- Weber, E. (2017): Employment and the Welfare State in the Era of Digitalisation. In CESifo Forum (Vol. 18, No. 4, pp. 22-27). München: ifo Institut–Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München.
- Wotschack, P. (2020): Drivers of training participation in low skilled jobs: the role of ‚voice‘, technology, innovation and labor shortages in German companies. International Journal of Training and Development, 24(3), 245–264.

Herzlichen Dank!

**Fragen
&
Anmerkungen!?**

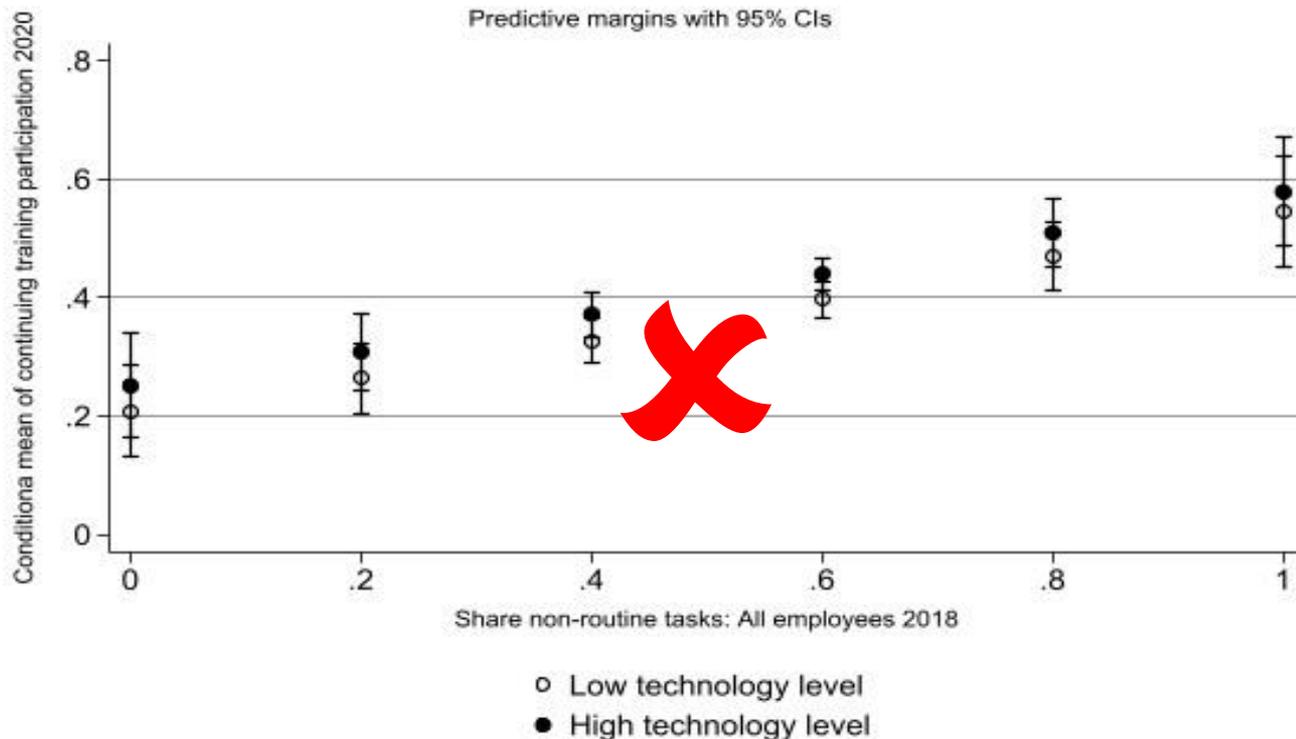


Myriam Baum
baum@bibb.de

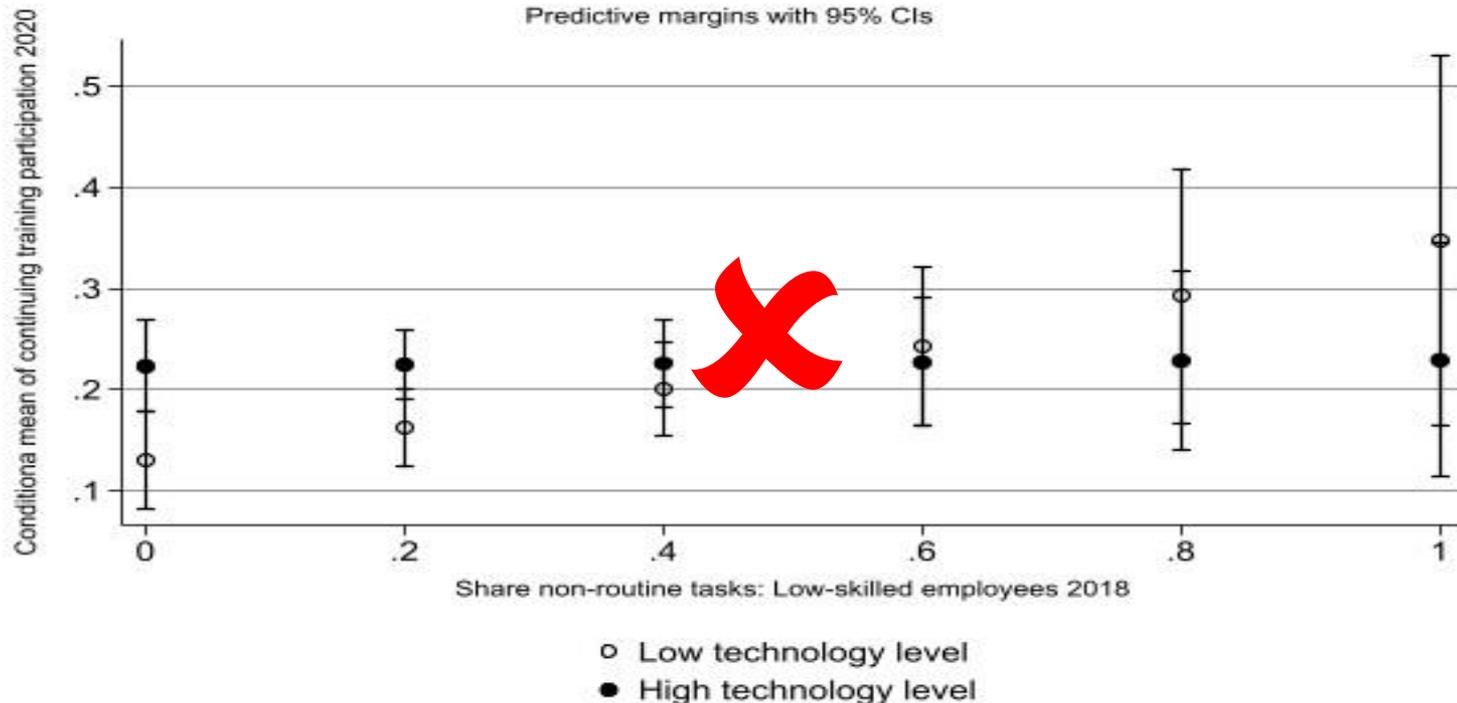
Projekt: Gesellschaft - Technik – Mensch
re:publica: Technischer Wandel und Gestaltung
zukünftiger Arbeitswelten - YouTube

Anhang

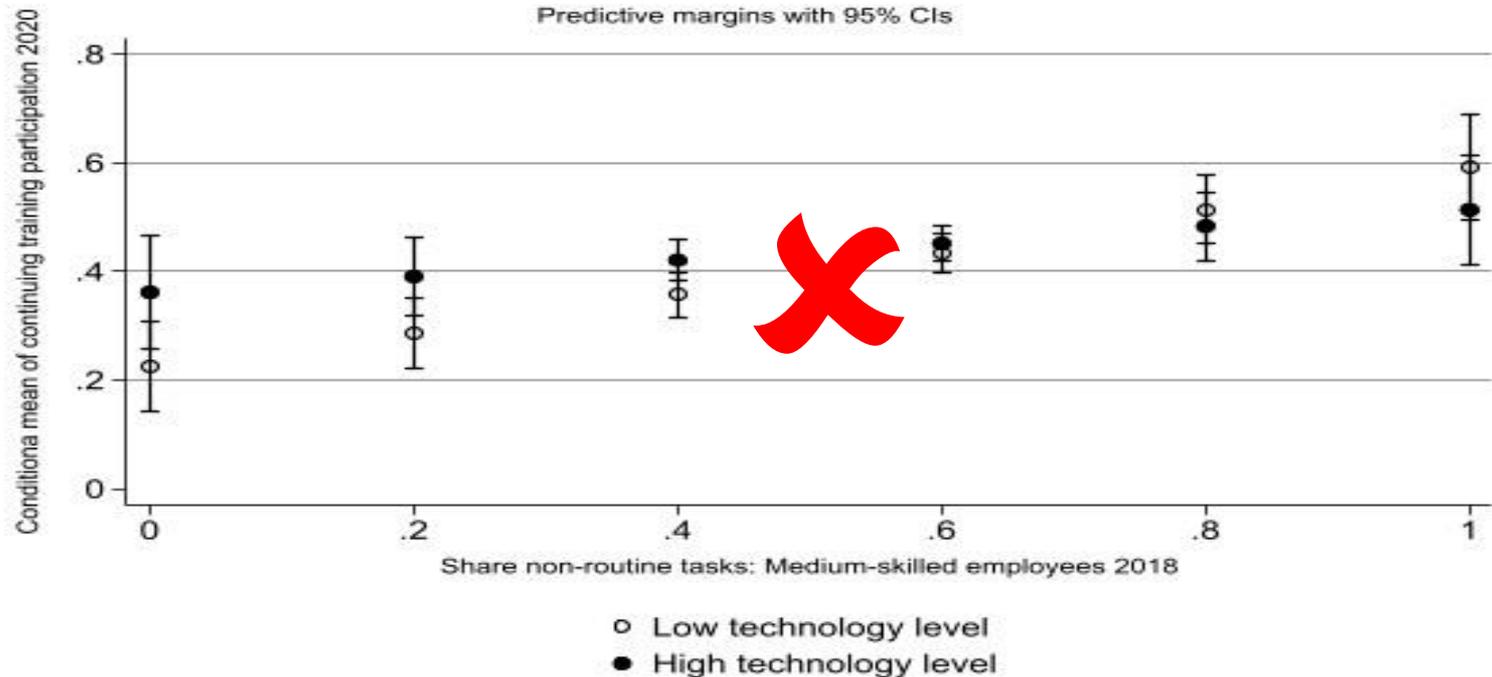
Ergebnisse - Interaktionseffekt von Nicht-Routineaufgaben und Technologieniveau für alle Beschäftigten (marginale Effekte)



Ergebnisse - Interaktionseffekt von Nicht-Routineaufgaben und Technologieniveau für gering qualifizierte Arbeitnehmende (marginale Effekte)



Ergebnisse - Interaktionseffekt von Nicht-Routineaufgaben und Technologieniveau für mittelqualifizierte Arbeitnehmende (marginale Effekte)



Ergebnisse - Interaktionseffekt von Nicht-Routineaufgaben und Technologieniveau für hochqualifizierte Arbeitnehmende (marginale Effekte)

