

Digitaler Taylorismus* für einige, digitale Selbstbestimmung für die anderen? Ungleichheit der Autonomie in unterschiedlichen Tätigkeitsdomänen

Stefan Kirchner¹, Sophie-Charlotte Meyer², Anita Tisch²

baua: Fokus

In der aktuellen Debatte wird oftmals angenommen, dass die fortschreitende Digitalisierung auf alle Erwerbstätigen gleich ‚wirkt‘. Vor allem in Hinblick auf Arbeitsautonomie und sich verändernde Arbeitsqualität wird von einigen die Entwicklung eines *digitalen Taylorismus* postuliert. Andere gehen davon aus, dass es im Zuge der digitalen Transformation zu mehr *digitaler Selbstbestimmung* kommen wird. Der vorliegende Beitrag wägt beide Annahmen empirisch ab und untersucht dabei insbesondere mögliche Unterschiede entlang verschiedener Tätigkeitsdomänen. Im Ergebnis zeigen sich Anzeichen einer Polarisierung: Wissensbezogene Tätigkeiten scheinen eher mit *digitaler Selbstbestimmung* einherzugehen, während sich in Produktions- und Dienstleistungstätigkeiten Gefahren eines möglichen *digitalen Taylorismus* abzeichnen.

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Digitale Technik zwischen Taylorismus und Selbstbestimmung	3
3	Daten und Variablen	7
4	Analysen	9
5	Ergebnisse	12
6	Diskussion und Fazit	16
	Literatur	18
	Anhang	23

1 Einleitung

Die aktuelle Debatte um die Digitalisierung der Arbeitswelt in Deutschland wird derzeit dominiert durch einflussreiche Prognosen zum drohenden Arbeitsplatzverlust durch digitale Technik (Frey & Osborne, 2013) sowie durch ‚Buzzwords‘ und spezifische Konzepte, wie Industrie 4.0 oder künstliche Intelligenz (KI). Diese Prognosen und Konzepte beschreiben vor allem eine mittelfristige, häufiger aber eine eher langfristige Zukunftsvision, die jeweils revolutionäre Veränderungen voraussagen. Die unmittelbaren Auswirkungen digitaler Technik für die heutige Arbeitswelt werden zwar vergleichsweise selten konkret untersucht, erscheinen

* Die Autorinnen und der Autor verstehen die Begriffe *digitaler Taylorismus* und *digitale Selbstbestimmung* als Schlagworte, die in der Regel keine konkreten Konzepte beschreiben, sondern sehr allgemeine Beschreibungen liefern, die vielfältig debattiert werden.

¹ Institut für Soziologie, TU Berlin, ² Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund.

jedoch alles andere als eindeutig. Während einige zugespitzt vermuten, dass digitale Technik in einem *digitalen Taylorismus* mündet, der die Autonomie in der Arbeitswelt systematisch verringert, vermuten wiederum andere, dass digitale Technik Autonomie systematisch erhöht und eine digitale Selbstbestimmung am Arbeitsplatz ermöglicht. Während die Debatte dazu neigt das Verhältnis von digitaler Technik und Autonomie als schlichte Entweder-oder-Frage zu behandeln, fehlen bislang differenzierte, quantitative Untersuchungen, die berücksichtigen, dass digitale Technik in ganz unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern eingesetzt wird.

Tatsächlich werden viele unterschiedliche Tätigkeiten in den letzten Jahren zunehmend mit Hilfe digitaler Technik ausgeführt. Damit hält digitale Technik flächendeckend Einzug in die Arbeitswelt, wird jedoch in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern möglicherweise verschieden zur Bewältigung der Arbeitsaufgaben genutzt. Gleichwohl der Tätigkeitsbegriff nicht in allen Fachdisziplinen einheitlich definiert wird – unterschiedliche Tätigkeitsfelder, wie etwa Wissensarbeit, Produktionsarbeit oder Interaktionsarbeit tauchen jedoch in allen arbeitswissenschaftlichen Disziplinen auf (zur Bestimmung aber auch zur Unschärfe der Begriffe siehe auch Boes & Kämpf, 2013; Böhle & Glaser, 2006; Hirsch-Kreinsen, 2014; Tisch, Beermann, Wünnemann, & Windel, 2020). Zunehmend wird hierbei auch auf tätigkeitspezifische Einflüsse digitaler Technik eingegangen. Es liegt dabei nahe anzunehmen, dass beispielsweise ein Computer in der Wissensarbeit anders eingesetzt wird als in der Produktion oder bei einfachen Dienstleistungstätigkeiten).

Obwohl der Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Tätigkeiten und digitaler Technik, sowie die differenzierte Wirkung digitaler Technik, in einigen einflussreichen wirtschaftswissenschaftlichen Ansätzen bereits berücksichtigt wird (insbesondere TASK-Ansatz, siehe Autor, Levy, & Murnane, 2003), spielen Fragen nach den Auswirkungen auf die derzeitige Arbeitsqualität von Beschäftigten in diesen Betrachtungen eher keine Rolle. Vielmehr wird das Zusammenspiel von Arbeitsaufgaben und Technik im Hinblick auf einen zukünftigen Arbeitsplatzverlust betrachtet, der je nach Art der Tätigkeit als mehr oder weniger wahrscheinlich bestimmt wird. Gleichwohl verändern sich Technologien und damit einhergehend auch berufliche Tätigkeiten zum Teil erheblich (Dengler & Matthes, 2018b). Darüber hinaus übergeht die bislang dominierende Auseinandersetzung mit einem zukünftigen Arbeitsplatzverlust die Tatsache, dass digitale Technik bereits heute mit systematischen Veränderungen der Arbeitsqualität für Beschäftigte einhergeht. Diese Veränderungen der Arbeitsqualität sind bislang jedoch nur punktuell erforscht, wobei der Fokus häufig auf einem konkreten Arbeitsmittel liegt.

Ein Hauptgrund für das Fehlen übergreifender, verallgemeinerbarer Erkenntnisse findet sich in der begrenzten Verbreitung neuerer digitaler Technik, wie beispielsweise verschiedener ‚Wearables‘ oder KI-Anwendungen. Viele aktuell intensiv diskutierte Beispiele befinden sich noch in der Entwicklungsphase und werden in der Praxis lediglich von Vorreitern erprobt (Evers, Krzywdzinski, & Pfeiffer, 2018; Hirsch-Kreinsen, 2018). Entsprechend überschaubar sind bisher auch die Erkenntnisse auf Basis großer, repräsentativer Untersuchungen im Forschungsfeld.¹ Wendet man den Blick von den aktuell sehr intensiv diskutierten, aber bislang eher selten genutzten Beispielen für digitale Technik ab, wird schnell erkennbar, dass die digitale Arbeitswelt unterhalb der Wahrnehmungsschwelle der Debatten bereits voll im Gange ist. Das gilt insbesondere für die aktuell am weitesten verbreitete Form des digitalen Arbeitens, der Arbeit mit dem Computer (Holler, 2017; Meyer & Hünefeld, 2018), die bereits heute flächendeckend und damit in vielen unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern zu finden ist.

.....
¹ An dieser Stelle sei auf die Studie „Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung (DiWaBe)“ hingewiesen, die derzeit von der BAuA in Kooperation mit dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, dem Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung und dem Bundesinstitut für Berufsbildung durchgeführt wird www.baua.de/dok/8732374

Die bisherigen Analysen zum Arbeiten mit dem Computer deuten u.a. darauf hin, dass digitale Technik insgesamt mit einer erhöhten Autonomie einhergeht (z. B. Arnold, Butschek, Steffes, & Müller, 2016; Kirchner, 2015). Diese Studien fokussieren sich zunächst vornehmlich auf einen durchschnittlichen Zusammenhang zwischen bestimmter Technik (z. B. beruflicher Computer- oder Internetnutzung) und der Arbeitsqualität von Beschäftigten, einschließlich der Autonomie am Arbeitsplatz (z. B. Kirchner, 2015; Martin & Omrani, 2015). Mögliche Unterschiede entlang bestimmter Subgruppen, wie z. B. unterschiedlicher Branchen, Tätigkeitsfelder oder Bildungsgruppen, bleiben hierbei bisher weitestgehend unberücksichtigt. Erste Analysen deuten darauf hin, dass sich mit zunehmender Internet- und Computernutzung die unterschiedlichen Niveaus von Autonomie und Partizipation über grobe Berufsgruppen hinweg angleichen (Kirchner, 2015).

Dagegen berichten eine Reihe von qualitativen Untersuchungen, dass sich Computernutzung und digitale Technik in unterschiedlichen Tätigkeiten unterschiedlich auswirken kann (Kuhlmann, 2019; Kuhlmann, Splett, & Wiegrefe, 2018). In den untersuchten Fällen verändert sich die Autonomie je nach Tätigkeitsfeld unter den Bedingungen digitaler Technik sowohl positiv, als auch negativ. Demzufolge ist anzunehmen, dass nicht nur die Art der Technik (vgl. z. B. Meyer, Tisch, & Hünefeld, 2019), sondern auch ihr konkreter Einsatz, Beschäftigte in verschiedenen Tätigkeitsfeldern in unterschiedlichem Maße beeinflusst. Während der Computer bereits in nahezu allen Bereichen der heutigen Arbeitswelt genutzt wird, ist durchaus davon auszugehen, dass sich das Verhältnis von Computernutzung und Autonomie im Kontext spezifischer Tätigkeitsfelder systematisch unterscheidet.

Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Beitrag den Zusammenhang zwischen Computernutzung und Autonomie über verschiedene Tätigkeitsfelder hinweg. Dabei werden die vorliegenden Perspektiven und bisherige Befunde mit umfangreichen quantitativen Analysen verknüpft sowie ein eigener Analyserahmen zur Diskussion gestellt.

2 Digitale Technik zwischen *Taylorismus* und *Selbstbestimmung*

Als Basistechnologie (Bresnahan, 2010; Helpman, 1998) verbreitete sich der Computer stetig und findet sich nunmehr fast flächendeckend in der Arbeitswelt. Die vielfältige Computernutzung in der Arbeitswelt beruht darauf, dass der Computer mit unterschiedlichsten Softwareanwendungen in vielen unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern einsetzbar ist (Baukrowitz, 2006). Der hohe und immer weiter zunehmende Softwareanteil und die damit mögliche flexible Programmierung von Computern erlaubt den Einsatz für die unterschiedlichsten Funktionen.

Dieser Siegeszug des Computers wirft die Frage auf, ob der zunehmende Einsatz digitaler Technik systematisch mit mehr oder weniger Autonomie einhergeht. Die Literatur gibt hierauf bislang keine eindeutige Antwort. Während einige Beiträge auf einen Zugewinn an Autonomie im Zuge digitaler Technik hinweisen, stellen andere Beiträge heraus, dass sich gerade zunehmend computergestützte Arbeitstätigkeiten besser kontrollieren lassen und letztlich Autonomie systematisch einschränken.² Zur einfachen Veranschaulichung der Gegensätze können zwei grobe Pole unterschieden werden. Es handelt sich um die zwei Debattenpositionen *digitaler Taylorismus* und *digitale Selbstbestimmung*.

2.1 *Digitaler Taylorismus* – weniger Autonomie mit digitaler Technik

Die Debattenposition des *digitalen Taylorismus* adressiert in erster Linie die negativen Folgen computergestützter, mutmaßlich tayloristischer Arbeitsorganisation und geht von einer

² Menz, Nies, and Sauer (2019) sprechen in diesem Zusammenhang z. B. von „aktivierender Transparenz“.

systematischen Einschränkung der Autonomie aus. Obwohl der Begriff *digitaler Taylorismus* bereits vorher zu finden war (z. B. Brown, Lauder, & Ashton, 2011), gewinnt er seit dem Jahr 2015 insbesondere durch Kolumnenbeiträge in *The Economist* und der *New York Times*³ an Bedeutung (Holford, 2019). Als Paradebeispiel und prominente Vorreiter des *digitalen Taylorismus* gelten einigen die Lagerhäuser von Amazon oder Tesco (Moore & Robinson, 2015; Nachtwey & Staab, 2015), die zeitdiagnostisch als Ausgangspunkt eines allgemeinen Entwicklungstrends gedeutet wurden. Andere prominente Beispiele sind Crowdsourcing-Plattformen, wo ebenfalls eine Zunahme computergestützter Kontrolle, ebenfalls in erster Linie einfacher Tätigkeiten vermutet wird (z. B. Cherry, 2016; Degryse, 2017).

Andere Beiträge argumentieren, der *digitale Taylorismus* betreffe vermehrt auch kognitive, qualifizierte Tätigkeiten (Brown et al., 2011). So wurde wiederholt vermutet, dass auch wissensbasierte Tätigkeiten durch digitale Technik, insbesondere Computersoftware, kodifiziert und routinisiert werden können (Bain & Taylor, 2000; Brown & Lauder, 2009). Dies geht mit der Annahme einher, dass aktuelle Technikschiebe eine „Industrialisierung der Kopfarbeit“ einleiten könnten (Boes, Kämpf, Langes, & Lühr, 2015). Diese Überlegungen legen nahe, dass Autonomieverluste im Zusammenhang mit digitaler Technik nicht nur auf bestimmte Tätigkeitsfelder begrenzt bleiben sondern einen allgemeinen Trend darstellen.

Der zugespitzte Debattenbegriff *digitaler Taylorismus* beschreibt damit in erster Linie spezifische, vorrangig negative Arbeitsbedingungen. Die Debattenbeiträge selbst liefern bisher jedoch keine oder nur wenig empirische Nachweise für eine Verallgemeinerbarkeit der These. Auch hat der Debattenbegriff konzeptionell bisher wenig mit dem wissenschaftlichen Management von Taylor (1911) zu tun. Grob bleibt also die zugespitzte Annahme, dass mit der Nutzung digitaler Technik die direkten Kontrollen und konkreten Vorgaben für die Arbeitstätigkeit wachsen und sich die Autonomie der Beschäftigten letztlich systematisch verringert (detailliert bei Holford, 2019).

Hinweise für eine Verbreitungsdynamik im Sinne eines *digitalen Taylorismus* liefern empirische Fallstudien der Automobilindustrie (Butollo, Ehrlich, & Engel, 2017) oder im Dienstleistungsbereich, wie etwa in Call-Centern (Bain & Taylor, 2000). Die angenommenen Spezifika des *digitalen Taylorismus* als eigenständiger oder gar dominanter Entwicklungspfad werden jedoch von anderen kritisch hinterfragt. So findet Jaehrling (2019) bei der Betrachtung der Logistikbranche geringere Autonomiespielräume im Kontext digitaler Technik. Bei diesen Analysen fällt aber auch auf, dass die aktuell vorzufindende tayloristische Arbeitsorganisation fest in der Reorganisation der 1990er Jahre verankert ist (Minssen, 1993). Die aktuellen Anwendungen digitaler Technik setzen diesen Pfad lediglich fort. Untersuchungen zu Crowdsourcing zeigen beispielsweise höhere Autonomiespielräume und eine komplexe Mischung aus Flexibilität und Kontrolle, die nicht auf tayloristischen Prinzipien fußt (Wood, Graham, Lehdonvirta, & Hjorth, 2019). Weitere umfangreiche branchenübergreifende Fallstudien kommen zu dem Schluss, dass sich zwar Autonomieverluste bei der Arbeit mit digitaler Technik einstellen, hier aber kein flächendeckender, einheitlicher Entwicklungstrend erkennbar ist (Kuhlmann, 2019; Kuhlmann et al., 2018).

2.2 Digitale Selbstbestimmung – mehr Autonomie mit digitaler Technik

Im Gegensatz zur Debattenposition des *digitalen Taylorismus* ist in der Literatur auch die Annahme zu finden, dass die berufliche Computernutzung systematisch mit einem erweiterten Handlungsspielraum und damit auch mit einer gesteigerten Autonomie am Arbeitsplatz

.....
³ [1] The Economist. 2015. „Schumpeter: Digital Taylorism“, in: The Economist, 12.9.2015, S. 63, auch: www.economist.com/news/business/21664190-modern-version-scientific-management-threatens-dehumanise-workplace-digital (Zugriff: 13.9.2015) [2] NYT. 2015. „Inside Amazon: Wrestling Big Ideas in a Bruising Workplace“, 15.8.2015, www.nytimes.com/2015/08/16/technology/inside-amazon-wrestling-big-ideas-in-a-bruising-workplace.html (Zugriff: 13.9.2015).

einhergeht. Diese These lässt sich auf die Gegenposition einer *digitalen Selbstbestimmung* durch die zunehmende Verbreitung digitaler Technik zuspitzen. Konkret scheinen einige Unternehmen digitale Technik mit Formen partizipativer Arbeitsorganisation zu verbinden, um die Potenziale digitaler Technik zu nutzen. Das scheint die Autonomie am Arbeitsplatz zu erhöhen (Baukrowitz, 2006; Bresnahan, Brynjolfsson, & Hitt, 2002; Dostal, 2006; Schmiede, Baukrowitz, & Boes, 2001).

Ausgehend von einer zunehmenden Verbreitung von Computern in der Arbeitswelt lässt sich folglich annehmen, dass sich mit einer ansteigenden Nutzung die Autonomie vieler Beschäftigten vergrößert. So gilt für Castells (2001), beispielsweise, digitale Technik als Basis für eine grundlegende Reorganisation von Unternehmen. Diejenigen, die vernetzte digitale Technik nutzen, erhalten – so die Annahme – erweiterte Handlungsspielräume, um in neuen Arbeitsformen effektiv zu arbeiten (z. B. Lindbeck & Snower, 2000). Gleichzeitig werden erweiterte Handlungsspielräume insbesondere in Form von raum-zeitlichen Gestaltungsoptionen diskutiert (Klammer et al., 2017; Schwemmler & Wedde, 2012). Zugrunde liegt die Annahme, dass die zunehmende Verbreitung digitaler Technik die Möglichkeiten schafft, eine Vielzahl an Arbeitsaufgaben losgelöst von Raum und Zeit zu erledigen. Dementsprechend geht Autonomie, wie etwa das Arbeiten im Home Office, mit erhöhten Möglichkeiten einher, Arbeit und Privatleben aufeinander abzustimmen (Brenke, 2016; Carstensen, 2016).

Die bisher vorliegenden empirischen Ergebnisse aus quantitativen Befragungen deuten in der Tat tendenziell auf einen Zuwachs an Handlungsspielräumen und Autonomie hin, wenn digitale Technik am Arbeitsplatz eingesetzt wird (Andries, Smulders, & Dhondt, 2002; Holler, 2017; Kirchner, 2015; Kraan et al., 2014). Damit sprechen diese Befunde erst einmal allgemein für die Annahme einer *digitalen Selbstbestimmung* im Zuge der Digitalisierung. Andere Studien deuten jedoch auf Unterschiede entlang verschiedener digitaler Technologien hin (Meyer et al., 2019). Auch muss berücksichtigt werden, dass die meisten großen Studien einen durchschnittlichen Zusammenhang abbilden. Gruppenunterschiede, z. B. zwischen Tätigkeitsbereichen, werden bislang tendenziell nicht berücksichtigt.

2.3 Polarisierung in der Nutzung: unterschiedliche Tätigkeiten und das Verhältnis von digitaler Technik und Autonomie

Stellt man die beiden geschilderten Pole der Debatte gegenüber, verbleibt auf den ersten Blick ein unvereinbarer Widerspruch. Entweder geht die zunehmende Nutzung digitaler Technik mit *digitalem Taylorismus* und einer geringeren Autonomie einher, oder die Autonomie erhöht sich im Rahmen einer zunehmenden *digitalen Selbstbestimmung*. Diese Gegenüberstellung geht jedoch implizit davon aus, dass ein einheitlicher Trend zugrunde liegt. Die forcierte Entweder-oder-Frage überdeckt möglicherweise die Differenzierungen, die sich unterhalb durchschnittlicher Zusammenhänge abzeichnen könnten. So ist es durchaus denkbar, dass beide Pole der Debatte zutreffen, es sich aber weder beim *digitalen Taylorismus* noch bei der *digitalen Selbstbestimmung* um einen einheitlichen Trend handelt. Ein Grund dafür könnte sein, dass sich die Arbeitsqualität im Zuge der Digitalisierung systematisch polarisiert. In einer Polarisierung verfügen unterschiedliche Beschäftigte systematisch über gegensätzliche Autonomiespielräume, obwohl sie jeweils die gleiche digitale Technik am Arbeitsplatz nutzen.

Diese Idee der Polarisierung von Autonomie und Handlungsspielräumen im Angesicht digitaler Technik findet sich auch in der Literatur. In früheren Zusammenhängen wurde bereits darauf hingewiesen, dass womöglich nur einem kleinen Teil der Beschäftigten Autonomiegewinne durch digitale Technik zugutekommt (Schwemmler & Wedde, 2012). Diese Gewinne werden vor allem in wissensintensiven Tätigkeiten vermutet. Leicht überwachbare und leicht steuerbaren Tätigkeiten hingegen werden mit Autonomieverlust in Verbindung gebracht (Picot & Neuburger, 2008). Digitale Technik befindet sich folglich in einem Spannungsfeld,

das Autonomie ermöglicht, aber auch einschränken kann (Carstensen, 2015). Der Einsatz von Computern birgt damit aber auch die Gefahr einer Polarisierung der Arbeitswelt. Die Frage ist nun, ob sich diese Polarisierung empirisch tatsächlich zeigt.

Ein Ansatzpunkt, um die Differenzen bei der Nutzung digitaler Technik aufzuspüren, ist die getrennte Betrachtung unterschiedlicher Tätigkeitsfelder. In den umfassenden Debatten zum Wandel der Arbeit finden sich eine Vielzahl tätigkeitspezifischer Thesen (Bell, 1973; Kerr, Dunlop, Harbison, & Myers, 1960; Kirchner, 2016; Warhurst, Carré, Findlay, & Tilly, 2012). Meist werden dabei spezifische Einzeltätigkeiten zu größeren Kategorien zusammengefasst.

Die Differenzierung unterschiedlicher Tätigkeiten oder Tätigkeitsfelder bietet sich an, da davon ausgegangen werden kann, dass sich die Tätigkeiten in vielen Berufen verändern (Dengler & Matthes, 2018a). Dazu kommt, dass von einer zunehmenden Heterogenität unterschiedlicher Tätigkeiten innerhalb eines Berufes auszugehen ist (Pfeiffer & Suphan, 2015). Eine Untersuchung, die lediglich Differenzierungen auf der Ebene der Berufe betrachtet, unterschätzt demnach womöglich die systematischen Verschiebungen von Tätigkeiten innerhalb und zwischen Berufen, die sich mit der Nutzung digitaler Technik einstellen.

Im Folgenden werden konzeptionell die sozialwissenschaftlich geprägten Tätigkeitsdomänen *Wissensarbeit*, *Produktionsarbeit* und *Interaktionsarbeit* in der Dienstleistung (vgl. z. B. Böhle & Glaser, 2006) als Bezugspunkte verwendet. Davon ausgehend werden die forschungsleitenden Fragen für die empirischen Analysen dieses Beitrages konkretisiert. Um die späteren Auswertungen empirisch offen zu halten, werden die erwarteten Zusammenhänge für die Tätigkeitsdomäne Wissen beschrieben und weitere Tätigkeitsdomänen als Vergleichsfälle betrachtet. Als Nullhypothese wird die Vermutung eines universellen Zusammenhangs formuliert, der unabhängig von den Tätigkeitsdomänen besteht.

Entlang der beiden oben beschriebenen Pole der Debatte lassen sich folgende Hypothesen aufstellen:

Hypothese 0a: Die Nutzung digitaler Technik geht unabhängig von der Tätigkeitsdomäne immer mit weniger Autonomie einher (universaler Zusammenhang *digitaler Taylorismus*).

Hypothese 0b: Die Nutzung digitaler Technik geht unabhängig von der Tätigkeitsdomäne immer mit mehr Autonomie einher (universaler Zusammenhang *digitale Selbstbestimmung*).

Um mögliche polarisierte Zusammenhänge zwischen Autonomie und digitaler Technik nach Tätigkeitsdomänen aufzuzeigen, werden die folgenden beiden Hypothesen formuliert:

Hypothese 1: Die Nutzung digitaler Technik geht in der Tätigkeitsdomäne Wissen mit mehr Autonomie einher (differenzierter Zusammenhang: *digitale Selbstbestimmung* für Wissensarbeit).

Hypothese 2: In anderen Tätigkeitsdomänen, die nicht unter Wissen fallen, geht die Nutzung digitaler Technik mit weniger Autonomie einher (differenzierter Zusammenhang: *digitaler Taylorismus* für alle außerhalb der Domäne Wissen).

Die Hypothesen 1 und 2 gehen davon aus, dass der Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie durch die jeweilige Tätigkeitsdomäne moderiert wird (siehe Abbildung 1), d.h. dass sich der Zusammenhang je nach Tätigkeitsdomäne unterscheiden kann (B – Moderation). Die Hypothese 0a und 0b unterstellen hingegen einen universalen Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie (A – direkter Zusammenhang).

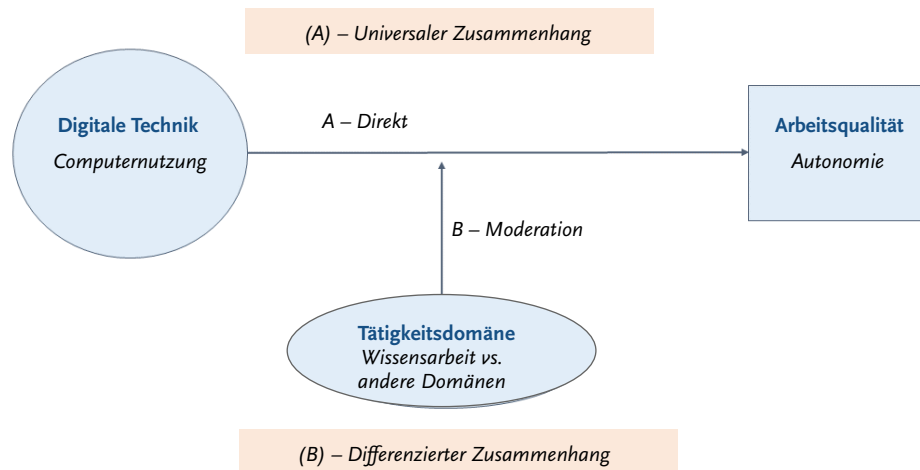


Abb. 1 Modell zum Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie (universaler vs. moderierter Zusammenhang), eigene Darstellung.

3 Daten und Variablen

Die folgenden Analysen stützen sich auf die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eine repräsentative Querschnittserhebung zu Qualifikation und Arbeitsbedingungen in Deutschland (Rohrbach-Schmidt & Hall, 2013). Zeitlich lassen sich die Analysen demnach noch vor der aktuellen Debatte zum *digitalen Taylorismus* einordnen, die erst ab 2015 intensiv diskutiert wurde.

Die Erwerbstätigenbefragung 2012 umfasst ca. 20.000 Erwerbstätige ab 15 Jahren, die mindestens 10 Stunden pro Woche einer bezahlten Tätigkeit nachgehen. Für die Analysen des vorliegenden Beitrages ist dieser Datensatz gut geeignet, da er umfangreiche Informationen zu den Arbeitsbedingungen (darunter Variablen zur Autonomie und beruflichen Nutzung digitaler Technik in Form der Computernutzung) sowie zu den beruflichen Tätigkeiten enthält. In die Hauptanalysen werden nur abhängig Beschäftigte mit gültigen Angaben zu den relevanten Variablen einbezogen (N=16.534 bzw. N=16.528).

Für die Abbildung von Autonomie werden zwei Variablen herangezogen. Einerseits werden das eigenständige Planen und Einteilen der eigenen Arbeit als positiver Indikator für Autonomie verwendet. Andererseits entgegengesetzt eine Variable berücksichtigt, die angibt, inwiefern die Arbeit bis in alle Einzelheiten vorgeschrieben ist – also keine Autonomie vorherrscht. Beide Variablen werden auf einer vierstufigen Skala (nie=0, selten=1, manchmal=2, häufig=3) abgefragt.

Um die Nutzung digitaler Technik als Hauptprädiktor zu operationalisieren, wird die berufliche Computernutzung herangezogen (nie=0, manchmal=1, häufig=2). Hier lässt sich argumentieren, dass die Computernutzung zwar ein sehr allgemeines Maß darstellt. Im Gegensatz zu vielen anderen Beispielen digitaler Technik, wird mit der allgemeinen Computernutzung der Computer als *Basistechnologie* allerdings tatsächlich flächendeckend in der Arbeitswelt eingesetzt.

Als Kontrollvariable wird neben dem Geschlecht und dem Alter (linear) auch die durchschnittliche tatsächliche Wochenarbeitszeit (linear, in Stunden) aufgenommen. Da das Ausmaß an Autonomie am Arbeitsplatz stark von der Qualifikation der Erwerbstätigen abhängt, werden zudem acht Dummy-Variablen für den (Aus-)Bildungsgrad in die Analysen aufgenommen

(auf Basis der ISCED-1997 Klassifikation). Von zusätzlichen berufsbezogenen Kontrollvariablen (wie z. B. Berufsgruppen) wird abgesehen, da diese bereits indirekt über die Tätigkeiten erfasst werden und in dem vorliegenden Beitrag davon ausgegangen wird, dass innerhalb eines Berufes verschiedene Tätigkeiten mit unterschiedlichen Anteilen auftreten. Tabelle 1 stellt die Verteilung der relevanten Variablen dar.

Tab. 1 Stichprobenstatistik der relevanten Variablen

Variable	%
Autonomie	
Arbeit vorgeschrieben: Häufig	26,5
Arbeit vorgeschrieben: Manchmal	29,6
Arbeit vorgeschrieben: Selten	26,4
Arbeit vorgeschrieben: Nie	17,5
Arbeit selbst planen: Häufig	67,6
Arbeit selbst planen: Manchmal	17,6
Arbeit selbst planen: Selten	8,0
Arbeit selbst planen: Nie	6,8
Digitale Technik	
Computernutzung: Häufig	66,0
Computernutzung: Manchmal	15,1
Computernutzung: Nie	18,9
Kontrollvariablen	
Männer	54,0
Frauen	46,0
Alter: 15-34 Jahre	27,9
Alter: 35-54 Jahre	56,4
Alter: ≥ 55 Jahre	15,7
Bildung: Niedrig	6,2
Bildung: Mittel	64,8
Bildung: Hoch	29,0
Wochenarbeitszeit: 10-34 Stunden	22,7
Wochenarbeitszeit: 35-39 Stunden	15,4
Wochenarbeitszeit: 40-47 Stunden	47,8
Wochenarbeitszeit: ≥ 50 Stunden	14,1
N	16.528 ≤ N ≤ 16.534

Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, gewichtete Ergebnisse.

4 Analysen

Das Vorgehen, um den Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie differenziert nach Tätigkeiten zu untersuchen, erfolgt in zwei Schritten: Zunächst werden die unterschiedlichen Tätigkeitsdomänen mittels einer explorativen Faktorenanalyse empirisch bestimmt. Anschließend werden die eigentlichen Zusammenhänge im Rahmen von Regressionsmodellen geschätzt.

4.1 Schritt 1: Tätigkeitsdomänen mittels explorativer Faktorenanalyse bestimmen

Die Einteilung in grobe Tätigkeitsdomänen liegt im Datensatz nicht direkt vor und wird daher empirisch bestimmt. Diese empirische Bestimmung hat den Vorteil, dass die oben vorgenommene Unterteilung der grundlegenden Tätigkeitsdomänen empirisch überprüft und nicht nur konzeptionell unterstellt wird.

Konkret werden die grundlegenden Analysen von Rohrbach-Schmidt und Tiemann (2013) erweitert. Darüber hinaus wird die theoretische Klassifikation der BAuA, die in ihrem Schwerpunktprogramm „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt“ auf Basis verschiedener arbeitswissenschaftlicher Theorien wissensbezogene, objektbezogene sowie personenbezogene Tätigkeiten zusammenfasst (vgl. auch Tabelle A1 im Anhang), berücksichtigt. Ein Vorteil dieses Vorgehens ist, dass die ausdifferenzierten Tätigkeitsabfragen so empirisch gebündelt und theoretischen Überlegungen gegenübergestellt werden und damit Aussagen für möglichst breite Tätigkeitsbereiche getroffen werden können.

Um die analytisch angenommenen Tätigkeitsdomänen empirisch zu bestimmen, werden 16 Items der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung herangezogen (vgl. Tabelle A1 im Anhang für die ausführliche Beschreibung der Tätigkeitsitems).⁴ Die Erwerbstätigen werden gefragt, inwiefern sie der jeweiligen Tätigkeit im Rahmen ihrer Berufstätigkeit „häufig“, „manchmal“ oder „nie“ nachgehen. Anhand der ausgewählten 16 Variablen wird eine polychorische Faktorenanalyse für ordinalskalierte Variablen mit einer Maximum-Likelihood-Schätzung angewandt (Kolenikov & Angeles, 2004). Da davon ausgegangen wird, dass sich die Tätigkeiten nicht gegenseitig ausschließen, sondern häufig (in unterschiedlichen Anteilen) verbunden auftreten können, wird eine Promax-Rotationsmethode gewählt, die überlappende Faktoren erlaubt.

Mithilfe der polychorischen Faktorenanalyse konnten drei Faktoren robust identifiziert werden. Die Parameter der Faktorenanalyse (Alpha-Wert und Varianz) zeigen eine belastbare Faktorlösung an, die sich wie folgt inhaltlich verteilt: Die Tätigkeiten Recherchieren, Beraten, Entwickeln, Organisieren und Ausbilden laden hoch auf einem Faktor, der insgesamt als Tätigkeitsdomäne *Wissen* interpretiert werden kann. Stärker manuell geprägte Tätigkeiten, wie Herstellen, Messen, Steuern, oder Reparieren laden hoch auf einem weiteren Faktor, der dementsprechend als Tätigkeitsdomäne *Produzieren* interpretiert werden kann. Eine dritte Domäne lässt sich im Bereich *Dienstleistungen* verorten, da Tätigkeiten wie Bewirten, Pflegen oder Reinigen hierfür statistisch ausschlaggebend sind. Für die nachfolgenden Analysen werden die Faktoren zur besseren Vergleichbarkeit und Interpretation auf einen Wertebereich zwischen 0 und 1 normalisiert und als (kontinuierliche) Variablen abgespeichert.

.....
⁴ Die Reihenfolge der abgefragten Tätigkeiten erfolgt im Rahmen der Erhebung zufallsgeneriert. Die Variablen zur Computer- und Internetnutzung wurden nicht in die Faktorenanalyse mit einbezogen, da diese als Hauptprädiktor in die Analysen eingehen.

Tab. 2 Ergebnisse der polychorischen Faktorenanalyse, extrahierte Tätigkeitsdomänen

Variable	Faktor 1 "Wissen"	Faktor 2 "Produzieren"	Faktor 3 "Dienstleisten"
1 Herstellen	-0,1328	0,7485	-0,0543
2 Messen	0,2342	0,7018	0,0008
3 Steuern	-0,0161	0,7301	0,0404
4 Reparieren	-0,0652	0,6590	0,0931
5 Organisieren	0,5976	0,1380	0,0135
6 Entwickeln	0,5796	0,3528	-0,2099
7 Ausbilden	0,5965	0,0419	0,1530
8 Recherche	0,8028	-0,0890	-0,0515
9 Beraten	0,6672	-0,1791	0,1021
10 Bewirten	0,0612	-0,0589	0,7123
11 Pflegen	0,2781	-0,1300	0,7272
12 Sichern	0,1941	0,2197	0,4381
13 Reinigen	-0,3728	0,3603	0,7117
Parameter			
Variance	2,6141	2,6301	2,2444
Cronbachs Alpha	0,6892	0,6774	0,6200

Anmerkung: N: 19.885; Faktorlösung, Promax-Rotation, absolute Ladungen < 0,3 in nicht fett ausgewiesen, berechnet nach Ausschluss von drei Variablen (transportieren, einkaufen und werben); Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, ungewichtete Ergebnisse.

Auf Basis schrittweiser Berechnungen wurden drei Items (transportieren, einkaufen, werben) von der finalen Faktorenlösung ausgeschlossen, da diese keine eindeutige Ladung auf einen der zentralen Faktoren aufwiesen und vielmehr ‚quer‘ zu den extrahierten Tätigkeitsdomänen liegen. In die Analysen werden diese drei Items daher separat, als kleinere Tätigkeitsfelder einbezogen. Der empirische Fokus liegt jedoch auf den Faktoren, die größere Tätigkeitsdomänen repräsentieren.⁵

In vielfältigen zusätzlichen Prüfungen konnte die ausgewählte Faktorlösung mit den drei identifizierten Faktoren bzw. Tätigkeitsdomänen als robust und konsistent bestimmt werden. So bleiben die Ergebnisse stabil, wenn sie anhand des Analysesamples (N=16.534) oder mittels einer Hauptkomponentenanalyse berechnet werden (Ergebnisse auf Anfrage). Schließlich ergibt sich eine hohe inhaltliche und empirische Übereinstimmung mit verschiedenen anderen empirischen und theoretischen Tätigkeitsklassifikationen auf diesem Aggregationsniveau (z. B. Rohrbach-Schmidt & Tiemann, 2013; BAuA-Klassifikation). Dementsprechend lässt sich diese Faktorlösung als inhaltlich und statistisch belastbar beurteilen.

Die drei Tätigkeitsdomänen *Wissen*, *Produzieren* und *Dienstleisten* umfassen somit jeweils viele unterschiedliche, einzelne Tätigkeiten. Diese einzelnen Tätigkeiten einer Domäne werden an konkreten Arbeitsplätzen systematisch kombiniert ausgeführt. Beschäftigte, die beispielsweise Produkte herstellen, verrichten systematisch auch häufiger weitere Tätigkeiten, wie Messen, Steuern und Reparieren. Mit der vorgenommenen Betrachtung fallen Beschäftigte, die diese

⁵ Als zusätzlicher Faktor werden sie aufgrund geringer interner Konsistenz (Cronbach's alpha <0,5) ebenfalls nicht berücksichtigt.

Tätigkeiten ausführen in den Bereich *Produzieren*. Diese systematische Bündelung von Tätigkeiten entlang von Domänen drückt sich im jeweiligen Faktor aus. Letztlich liegt genau diese Überlegung den Formulierungen von *Wissensarbeit* beispielsweise im Gegensatz zu *Produktionsarbeit* in der Debatte, wenigstens implizit, zugrunde. Die Faktoren beschreiben dabei ein Kontinuum von niedrigen zu hohen Ausprägungen. Entsprechend lassen sich die Faktoren wie folgt interpretieren: Je höher ein Faktor für einen Fall ausgeprägt ist, desto stärker liegt der betrachtete Arbeitsplatz im Kern der jeweiligen Tätigkeitsdomäne. Je näher also ein Arbeitsplatz am Kern der Domäne liegt, desto typischer erscheint der konkrete Arbeitsplatz für die Domäne.

Die Abbildung 2 veranschaulicht die Faktorenlösung anhand durchschnittlicher Ausprägungen der unterschiedlichen Tätigkeitsdomänen in beispielhaften Berufen. Während die Tätigkeitsdomäne *Wissen* bei „Ingenieure/-innen, Chemiker/-innen, Physiker/-innen“ oder in „Sozial-/Erziehungsberufen“ sehr stark ausgeprägt ist, ist der Beruf von „Maschinist/-innen“ oder „Berufe in der Metallherzeugung“ überwiegend durch die Tätigkeitsdomäne *Produzieren* geprägt. Betrachtet man die Tätigkeitsdomäne *Dienstleistungen*, so fallen die Unterschiede zwischen den Berufen etwas weniger stark aus, obgleich insbesondere Gesundheitsberufe hier einen hohen Wert aufweisen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Dienstleistungsdomäne in vielen Berufen eine anteilige Rolle spielt.⁶ Dieser Befund bestätigt die zuvor angestellten Überlegungen, dass Berufe oft mit unterschiedlichen Tätigkeiten verbunden sind und durch eine spezifische Mischung unterschiedlicher Tätigkeitsdomänen geprägt sind. Insbesondere die dominante Zuordnung der Faktoren zu bestimmten Kern-Berufen unterstreicht die inhaltliche Belastbarkeit der berechneten Faktorenlösung.

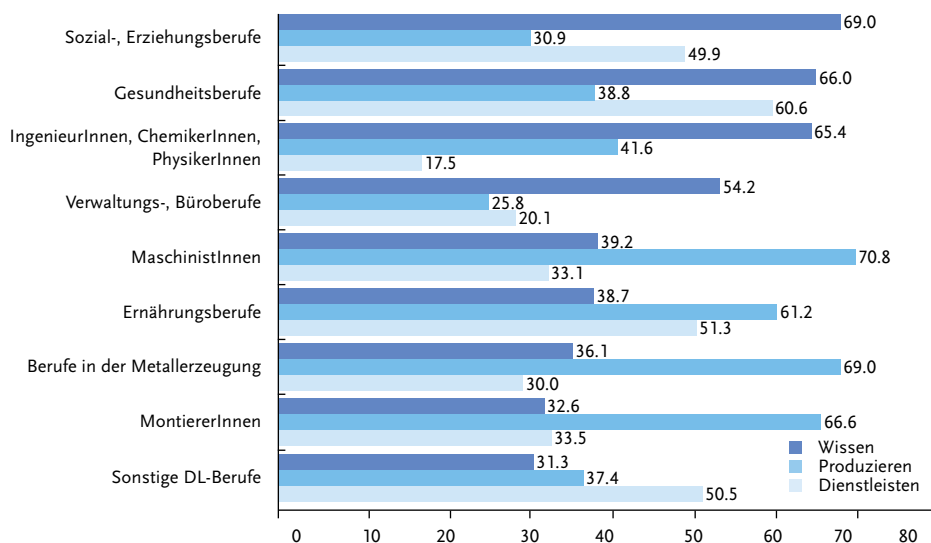


Abb. 2 Tätigkeitsdomänen in ausgewählten Berufen

Anmerkung: BAuA-Klassifikationsschlüssel basierend auf der KldB 1992, nur Berufe mit $N \geq 50$ dargestellt; Berufsbezeichnungen z.T. verkürzt; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, gewichtete Ergebnisse.

4.2 Schritt 2: Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie bestimmen

Um sich der Fragestellung zum Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie empirisch zu nähern, werden lineare Ordinary-Least-Squares Regressionen (OLS) mit Interaktionstermen geschätzt. Die Variablen für Autonomie werden hierbei als abhängige Variablen

⁶ In einer ‚Dienstleistungsgesellschaft‘, in der Arbeit zunehmend durch Dienstleistungstätigkeiten bestimmt wird, lässt sich dieser Befund sehr gut einordnen.

behandelt. Die Variablen für Computernutzung, die Tätigkeitsdomänen, sowie deren Interaktionsterme gehen als Prädiktoren in die Analysen ein.⁷

Durch das ordinale Skalenniveau der abhängigen ‚Autonomie-Variablen‘ werden die Voraussetzungen einer linearen Regression verletzt, weswegen ein nicht-lineares (ordinales) Regressionsmodell angemessen erscheint. Die Interpretation von Interaktionstermen in nicht-linearen Regressionsmodellen ist allerdings sehr aufwendig (z. B. Ai & Norton, 2003; Greene & Hensher, 2010) und häufig erfüllen auch komplexe ordinal-logistische Regressionsmodelle grundlegende statistische Anforderungen nicht. Um die Analysen nachvollziehbarer zu gestalten, wird die Schätzung von linearen OLS-Modellen daher bevorzugt.⁸ Zudem werden heteroskedastizitätskonsistente bzw. robuste Standardfehler berechnet.

Aufgrund der gewählten empirischen Herangehensweise sowie der Auswertung von Querschnittsdaten muss berücksichtigt werden, dass sich die Analysen des vorliegenden Beitrages nicht kausal interpretieren lassen. Die Analysen bestimmen also lediglich das gleichzeitige, systematische Auftreten der untersuchten Variablen.

5 Ergebnisse

Die folgenden Analysen untersuchen, ob der Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie nach Tätigkeitsdomänen unterschiedlich ausfällt. Die Ergebnisse der Interaktionsmodelle finden sich in Abbildung 3 und Abbildung 4. Da Autonomie mit zwei Einzelitems berücksichtigt wird, werden hierfür jeweils separate Modelle berechnet. Das Modell 1 (Abbildung 3) zeigt die Ergebnisse für die abhängige Variable „Arbeit in Einzelheiten vorgeschrieben“ und das Modell 2 (Abbildung 4) für die abhängige Variable „Eigene Arbeit selbst planen und einteilen“. Die berichteten Ergebnisse in der jeweiligen Spalte sind Teil desselben Regressionsmodells, werden jedoch zur besseren Veranschaulichung für die unterschiedlichen Tätigkeitsdomänen getrennt dargestellt.

Zur einfacheren Interpretation werden marginale Effekte abgebildet: Es werden somit die vorhergesagten Werte der ‚Autonomie-Variablen‘ für unterschiedliche Ausprägungen der jeweiligen Tätigkeitsdomäne nach Ausmaß der beruflichen Computernutzung (nie, manchmal, häufig) inklusive dazugehöriger Konfidenzintervalle dargestellt.⁹ Die rote Linie zeigt die durchschnittlichen Werte der ‚Autonomie-Variablen‘ nach Ausprägung der jeweiligen Tätigkeitsdomäne für Befragte, die den Computer „häufig“ benutzen, die blaue Linie für Beschäftigte, die den Computer „nie“ nutzen. Der Vollständigkeit halber stellt die graue Linie den Wert für Beschäftigte dar, die angeben den Computer „manchmal“ in ihrem Beruf zu nutzen, wobei wir im Folgenden nicht weiter auf diese Kategorie eingehen.¹⁰

Die Grafik veranschaulicht somit, ob ein Unterschied der Autonomie nach Umfang der Computernutzung besteht, je weiter sich die Erwerbstätigen in die jeweilige Tätigkeitsdomäne hineinbegeben. Bei parallel verlaufenden Linien unterscheidet sich das Maß an Autonomie nach Computernutzungshäufigkeit, bleibt jedoch unabhängig von der jeweiligen Tätigkeitsdomäne.

⁷ Die Interaktionseffekte gehen dabei linear in die Analysen ein. In weiterführenden Analysen wurden zudem quadratische Interaktionen zur Identifikation von nicht-linearen Zusammenhängen geschätzt (vgl. Mitchell, 2012), bei denen sich die Ergebnisse grundsätzlich ähnlich zeigen.

⁸ In weiterführenden Analysen wurden lineare Wahrscheinlichkeitsmodelle berechnet, in denen die abhängigen Variablen dichotomisiert wurden (häufig=1, nicht häufig=0), welche zu vergleichbaren Ergebnissen kommen (Ergebnisse nicht dargestellt).

⁹ Die Regressionsergebnisse sind zudem in Tabelle A2 im Anhang dargestellt.

¹⁰ Da ein lineares Modell geschätzt wurde, liegen die marginalen Effekte jeweils einer bestimmten Ausprägung der Variable Computernutzung auf einer Geraden.

Ein Unterschied in dem Zusammenhang in Abhängigkeit der Tätigkeit besteht, wenn die beiden Linien nicht parallel verlaufen, sondern sich in ihrer Steigung unterscheiden, sich ggf. ab einem bestimmten Ausmaß der jeweiligen Tätigkeitsdomäne sogar kreuzen, also gegenläufig steigen bzw. sinken. Für die Interpretation wird die (normative) Position aus der Debatte übernommen und mehr Autonomie grundsätzlich als vorteilhaft, weniger Autonomie hingegen als nachteilhaft bewertet.

Die berechneten Zusammenhänge zeigen über beide Autonomie-Variablen hinweg zum Teil deutliche Unterschiede bei der Computernutzung entlang der drei Tätigkeitsdomänen. Für die Tätigkeitsdomäne *Wissen* zeigt sich (Abbildung 3, erste Zeile) ein eher vorteilhafter Zusammenhang. Je höher der Faktor *Wissen* ausgeprägt ist, desto seltener berichten Befragte mit häufiger Computernutzung, dass ihre Arbeit bis in alle Einzelheiten vorgeschrieben ist. Für Beschäftigte ohne berufliche Computernutzung zeigt sich tendenziell ein gegensätzlicher Zusammenhang. Im Einklang damit zeigt sich auch, je stärker der Faktor *Wissen* ausgeprägt ist, desto eher berichten Beschäftigte mit häufiger Computernutzung, dass sie ihre Arbeit selbst planen und einteilen können (Abbildung 4, erste Zeile). Dies scheint jedoch in dieser Tätigkeitsdomäne für alle Nutzungshäufigkeiten des Computers zuzutreffen.

Für die Tätigkeitsdomäne *Produzieren* zeichnet sich ein differenziertes Bild ab (Abbildung 3 und 4, zweite Zeile). Befragte mit hohen Werten der Tätigkeitsdomäne *Produzieren* profitieren bei häufiger beruflicher Computernutzung, indem sie ihre Arbeit durchgängig häufiger selbst planen oder einteilen können. Auch bei der Variablen „Arbeit ist in alle Einzelheiten vorgeschrieben“ zeigt sich ein tendenziell vorteilhafter Zusammenhang. Befragte in der Tätigkeitsdomäne *Produzieren*, die den Computer häufig benutzen, berichten auch häufiger, dass ihnen die Arbeit nicht bis in alle Einzelheiten vorgeschrieben wird. Bei ihren Kolleginnen und Kollegen, die den Computer nie nutzen, sieht es durchgängig anders aus. Ihnen werden häufiger die Einzelheiten der Arbeit vorgegeben. Im direkten Vergleich sieht man jedoch Unterschiede. Beschäftigte in der Tätigkeitsdomäne *Produzieren* profitieren demnach nicht im gleichen Umfang von der Computernutzung, wenn man diese mit den Beschäftigten der Tätigkeitsdomäne *Wissen* vergleicht.

Ein nachteiliger Zusammenhang besteht für die Tätigkeitsdomäne *Dienstleisten* (Abbildung 3 und 4, dritte Zeile). Je höher der Faktor *Dienstleisten* ausgeprägt ist, desto eher geben Befragte mit häufiger Computernutzung an, dass ihre Arbeit bis in alle Einzelheiten vorgeschrieben ist. In Bezug auf die zweite ‚Autonomie-Variable‘ zeigt sich: Je höher der Faktor *Dienstleisten* ausgeprägt ist, desto seltener berichten die Befragten, die häufig Computer nutzen, dass sie ihre Arbeit selbst planen und einteilen können. Hier zeigt sich für Beschäftigte ohne Computernutzung ein tendenziell genau entgegengesetzter Zusammenhang.

In Bezug auf die zuvor aufgestellten Hypothesen lässt sich demnach Folgendes festhalten: Die berechneten Zusammenhänge umfassen substantielle Interaktionseffekte der Tätigkeitsdomänen. Damit können die Nullhypothesen 0a und 0b verworfen werden. Ein universeller Zusammenhang zeigt sich demnach nicht, weder für die Annahme eines *digitalen Taylorismus*, noch für die Annahme der *digitalen Selbstbestimmung*. Die Modelle liefern klare Anzeichen für eine Moderation des Zusammenhangs zwischen Autonomie und Computernutzung durch die jeweiligen Tätigkeitsdomänen. Die empirischen Ergebnisse bekräftigen damit die Hypothese 1, dass die Nutzung digitaler Technik in der Tätigkeitsdomäne *Wissen* mit mehr Autonomie einhergeht. Die Hypothese 2 wird durch die empirischen Ergebnisse teilweise bestätigt. Während sich für die Tätigkeitsdomäne *Dienstleisten* durchgängig nachteilige Zusammenhänge zeigen, ergeben sich für die Tätigkeitsdomäne *Produzieren* jedoch differenzierte Ergebnisse, je nach betrachteter ‚Autonomie-Variable‘.

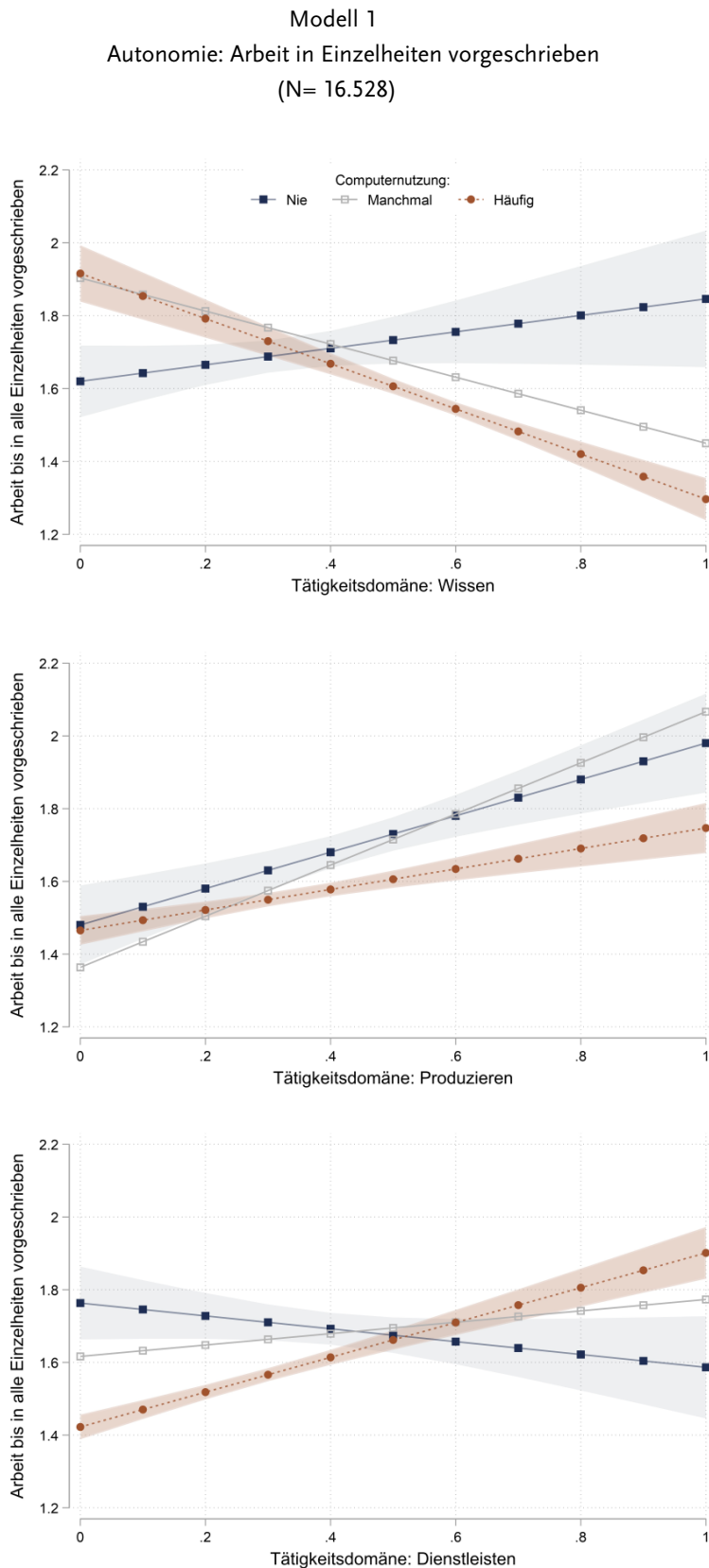


Abb. 3 Zusammenhang zwischen Autonomie und Computernutzung in unterschiedlichen Tätigkeitsdomänen (marginale Effekte), Modell 1: Arbeit in Einzelheiten vorgeschrieben

Anmerkung: Basiert auf OLS-Regressionen mit kompletten Interaktionstermen (c.Tätigkeitsdomäne x i.Computernutzung, vgl. Tabelle A2 im Anhang) für die kategoriale Variable Computernutzung; Schraffierte Flächen stellen das jeweilige 95%-Konfidenzintervall dar; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, ungewichtete Ergebnisse.

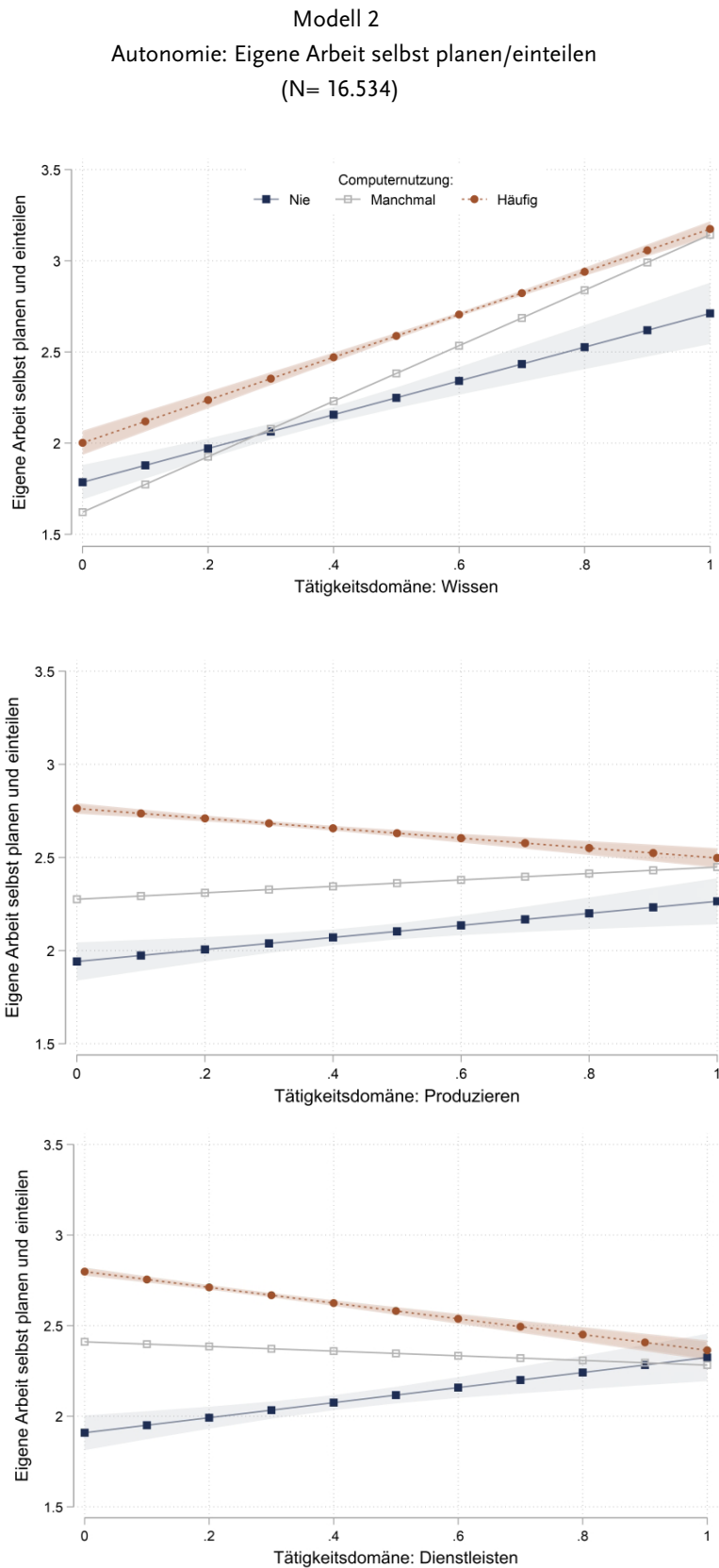


Abb. 4 Zusammenhang zwischen Autonomie und Computernutzung in unterschiedlichen Tätigkeitsdomänen (marginale Effekte), Modell 2: Eigene Arbeit selbst planen/einteilen

Anmerkung: Basiert auf OLS-Regressionen mit kompletten Interaktionstermen (c.Tätigkeitsdomäne x i.Computernutzung, vgl. Tabelle A2 im Anhang) für die kategoriale Variable Computernutzung; Schraffierte Flächen stellen das jeweilige 95%-Konfidenzintervall dar; Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, ungewichtete Ergebnisse.

6 Diskussion und Fazit

Der vorliegende Beitrag stellt einen ersten Schritt dar, den Zusammenhang zwischen Autonomie und digitaler Technik in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern empirisch zu erfassen. Für die Analysen wurden Hypothesen zum Zusammenhang zwischen Autonomie und digitaler Technik aus der Literatur abgeleitet. Dabei wurde insbesondere der Vermutung nachgegangen, dass sich der Zusammenhang je nach ausgeübter Tätigkeit unterscheidet. Diese Vermutung steht im Gegensatz zu zugespitzten Positionen der Debatte, die mit dem Schlagwort *digitaler Taylorismus* entweder einen allgemeinen Verlust an Autonomie erwarten, oder unter dem Stichwort *digitale Selbstbestimmung* auf Autonomiegewinne hofft. Mit dem Ziel, die differenzierten Zusammenhänge aufzudecken, wurden zunächst Tätigkeitsdomänen als Bündel verschiedener Einzeltätigkeiten analytisch abgeleitet. In der empirischen Analyse konnten die drei identifizierten Tätigkeitsdomänen *Wissen*, *Produzieren* und *Dienstleisten* mit Hilfe einer explorativen Faktoranalyse empirisch robust bestimmt werden. In dem Vorgehen wurden häufig miteinander einhergehende Tätigkeiten explizit berücksichtigt. Die komplexen Zusammenhänge wurden anhand von Regressionsanalysen mit Interaktionseffekten der berechneten drei Tätigkeitsdomänen statistisch geschätzt. Hierbei wurde die berufliche Computernutzung als allgemeiner Indikator für die Arbeit mit digitaler Technik genutzt, da diese die am weitesten verbreitete digitale Technologie darstellt. Insgesamt betrachtet, deuten die empirischen Ergebnisse auf polarisierte Zusammenhänge zwischen Autonomie und digitaler Technik entlang der drei betrachteten Tätigkeitsdomänen hin. Je stärker wissensbezogen die Tätigkeiten einer Person sind, umso häufiger berichtet sie von systematischen Vorteilen durch die häufige Nutzung von Computertechnik. In der Tätigkeitsdomäne *Produzieren* finden sich ebenfalls tendenziell Vorteile bei einer häufigen Nutzung von Computertechnik. Diese Vorteile fallen im Vergleich zur Tätigkeitsdomäne *Wissen* jedoch deutlich schwächer aus. Dagegen verfügen Befragte in der Tätigkeitsdomäne *Dienstleisten*, die nie mit dem Computer arbeiten, über mehr Autonomie. In dieser Tätigkeitsdomäne fällt der Handlungsspielraum systematisch geringer aus, wenn Befragte digitale Technik häufig nutzen. Die Ergebnisse weisen damit auf eine deutliche, bereits heute existierende Polarisierung und eine entsprechende soziale Ungleichheit entlang von Tätigkeitsbereichen bei der Nutzung digitaler Technik hin.

Damit kann ein wichtiger Aspekt für die allgemeine Debatte zur Digitalisierung der Arbeitswelt hervorgehoben werden: Im Gegensatz zu den Prognosen, die von einer zukünftigen, dramatischen Änderung des Arbeitsmarktes ausgehen, zeigen die durchgeführten Analysen, dass die Digitalisierung schon in der Gegenwart mit systematischen Unterschieden einhergeht. Während also vermutet wird, dass es durch Arbeitsplatzverluste in Zukunft zu einer Polarisierung kommen könnte (Hirsch-Kreinsen, 2015), deutet sich mit den vorliegenden Ergebnissen bereits eine systematisch polarisierte Verteilung der Arbeitsqualität in der heutigen Arbeitswelt an. Inwiefern diese bereits vor der Digitalisierung bestehende Ungleichheiten verstärkt oder neue herausbildet gilt es zu diskutieren. Analog zur privaten Nutzung digitaler Technologien (vgl. van Deursen & van Dijk, 2013), besteht diese digitale Kluft in der Arbeitswelt eher nicht durch einen Ausschluss bestimmter Gruppen von der Nutzung digitaler Technik. Vielmehr geht mit der unterschiedlich intensiven Nutzung, sowie in Abhängigkeit der jeweiligen ausgeübten Tätigkeit, eine Polarisierung der Arbeitsqualität einher. Noch vor einem möglicherweise einsetzenden, flächendeckenden Arbeitsplatzverlust produziert der Prozess der Digitalisierung damit bereits heute erhebliche Ungleichheiten in der Arbeitsqualität.

Die empirischen Ergebnisse prüfen auch zwei vorherrschende Annahmen, dass Digitalisierung zwangsläufig mit einem *digitalen Taylorismus* oder aber mit *digitaler Selbstbestimmung* einhergehen könnte. Die Verengung auf eine dieser beiden Positionen als allgemeiner Trend

der Digitalisierung erscheint vor dem Hintergrund der vorliegenden Resultate als ungenau. Ein Grund für diese Differenz zum empirischen Material besteht womöglich darin, dass insbesondere die Annahme eines *digitalen Taylorismus* oft als zeitdiagnostische Zuspitzung erfolgt und kaum eigenes empirisches Material in die Debatte einbringt. Übernimmt man jedoch die Debattenpositionen für ein vereinfachtes Argument, so ließe sich formulieren, dass es auf die Tätigkeitsdomäne ankommt, ob die Nutzung digitaler Technik am Arbeitsplatz eher dem Muster eines *digitalen Taylorismus* oder einer *digitalen Selbstbestimmung* folgt. Allerdings zeichnet sich in den Ergebnissen auch eine systematische Kontextabhängigkeit digitaler Technik ab, bei der die digitale Technik deren Auswirkungen gerade nicht determiniert (vgl. auch Pfeiffer, 2010). Hervorzuheben bleibt, dass die Ergebnisse insbesondere in der Tätigkeitsdomäne *Wissen* keine Tendenz für einen *digitalen Taylorismus* aufzeigen. Entsprechende Vermutungen aus der Literatur, es käme mit der Nutzung digitaler Technik gerade bei diesen Tätigkeiten zu Autonomieverlusten, bestätigen sich auf Basis der vorliegenden Ergebnisse nicht – im Gegenteil. Im Kern der Tätigkeitsdomäne *Wissen* geht die Nutzung digitaler Technik bislang mit systematischen Autonomiegewinnen für die Befragten einher.

Bei der Analyse und Interpretation der Ergebnisse sind einige Limitationen zu beachten: So wird der Zusammenhang zwischen digitaler Technik und Autonomie mit einer allgemeinen Erhebung der Häufigkeit der beruflichen Computernutzung bestimmt. In Anbetracht einer schnellen technischen Veränderung sprechen zwar einige Argumente für dieses Vorgehen. Dagegen erscheint es jedoch erforderlich zukünftig die aufgestellten Hypothesen und Zusammenhänge in weiteren Erhebungen mit anderen Operationalisierungen von digitaler Technik ausführlich zu überprüfen. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass bislang nicht digitalisierte Tätigkeiten auch Tätigkeiten umfassen können, die sich gar nicht digitalisieren lassen. Eben diese Tätigkeiten können wiederum mit einem bestimmten Grad an Autonomie einhergehen. Der abgebildete Zusammenhang lässt sich demnach nicht kausal interpretieren und es könnten auch gerade die Tätigkeitsdomänen digitalisiert werden, die Autonomie erhöhen bzw. verringern. Zudem weist die Erhebung der Tätigkeiten innerhalb des verwendeten Datensatzes auch Grenzen auf. Wenngleich die Items in der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung vergleichsweise umfassend sind, werden jedoch zum Teil unterschiedliche Tätigkeiten vermischt (z. B. werden pflegen, betreuen und heilen in einem Item abgefragt). Bei genauerer Betrachtung würde man möglicherweise jedoch stärker differenzieren und die so zusammengefassten Tätigkeiten inhaltlich unterschiedlichen Domänen zuordnen. Schließlich gelingt es anhand der empirischen Herangehensweise drei Tätigkeitsdomänen zu bestimmen, insbesondere bei der Domäne Dienstleistungen erscheint es jedoch sinnvoller hier zusätzlich zwischen personenbezogenen und objektbezogenen Tätigkeiten zu unterscheiden (z. B. können sowohl Personen als auch Objekte gesichert werden). Denn gerade die Interaktion mit Menschen geht mit deutlich anderen Anforderungen einher als das Arbeiten mit Objekten (Tisch et al., 2020). Eine derartige weitere Differenzierung ist anhand der verwendeten Daten jedoch nicht möglich.

Für zukünftige, weiterführende Analysen lässt sich insgesamt festhalten, dass die Erforschung der Folgen der Digitalisierung stärker auf Tätigkeiten bzw. Dimensionen unterhalb der Berufe fokussiert werden sollte. Denn es ist anzunehmen, dass mit dem zunehmenden Einsatz digitaler Technik auch innerhalb der Berufe andere Tätigkeiten ausgeführt werden. Es lässt sich beispielsweise vermuten, dass es hierbei in vielen Bereichen zu einer noch weiteren Verbreitung von Wissenstätigkeiten kommt (Hirsch-Kreinsen, 2014). Im Umkehrschluss zeigen die Ergebnisse, dass sich Berufe und damit der Arbeitsalltag vieler Beschäftigter aus mehreren verschiedenen Tätigkeiten auch unterschiedlicher Tätigkeitsdomänen zusammensetzt. Inwiefern das Zusammenwirken und Verhältnis unterschiedlicher Tätigkeiten relevant sind, bleibt in der vorliegenden Analyse jedoch vorerst offen.

Wenngleich es sich bei dem vorliegenden Beitrag um eine erste empirische Überprüfung unterschiedlicher Annahmen der aktuellen Debatte um Auswirkungen der Digitalisierung handelt, lassen sich dennoch einige Gestaltungsempfehlungen ableiten. Insbesondere bei Dienstleistungstätigkeiten, aber auch bei produzierenden Tätigkeiten scheint die zunehmende Nutzung computergestützter Technologien nicht im gleichen Maß mit Autonomiegewinnen einherzugehen. Hier sollte folglich darauf geachtet werden, inwiefern mögliche Autonomieeinbußen durch andere Tätigkeiten ausgeglichen werden können, um ein menschengerechtes Arbeitsumfeld zu ermöglichen. Die Anreicherung von Arbeitsplätzen um wissensbezogene Tätigkeiten, die möglicherweise auch eine ganzheitlichere Gestaltung von Arbeit ermöglichen, wäre hierbei eine zu berücksichtigende Möglichkeit. Gleichzeitig kann mehr Autonomie für Erwerbstätige auch mit Überforderung einhergehen. Digitale Technik, die Autonomie einschränkt, dabei jedoch Arbeitsabläufe aus Sicht der Arbeitenden unterstützt, kann durchaus subjektiv als vorteilhaft eingeschätzt werden. In diesem Spannungsverhältnis liegt eine Herausforderung für die gesamte Forschung zur Digitalisierung. Letztlich kommt es auch in der Digitalisierung auf die Ausgestaltung der Rahmenbedingungen an, ob Autonomie tatsächlich als Ressource fungiert oder aber auch einen zusätzlichen Stressor darstellt.

Literatur

Ai, C., & Norton, E. C. (2003). Interaction terms in logit and probit models. *Economics Letters*, 80(1), 123-129.

Andries, F., Smulders, P. G. W., & Dhondt, S. (2002). The use of computers among the workers in the European Union and its impact on the quality of work. *Behaviour & Information Technology*, 21(6), 441-447.

Arnold, D., Butschek, S., Steffes, S., & Müller, D. (2016). Monitor – Digitalisierung am Arbeitsplatz: Aktuelle Ergebnisse einer Betriebs- und Beschäftigtenbefragung. Berlin: ZEW-Gutachten und Forschungsberichte, Bundesministerium für Arbeit und Soziales.

Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279-1333.

Bain, P., & Taylor, P. (2000). Entrapped by the 'electronic panopticon'? Worker resistance in the call centre. *New technology, work and employment*, 15(1), 2-18.

Baukrowitz, A. (2006). Informatisierung und Reorganisation. Zur Rolle der IT jenseits der Automatisierung. In A. Baukrowitz, T. Berker, A. Boes, S. Pfeiffer, R. Schmiede & M. Will (Eds.), *Informatisierung der Arbeit - Gesellschaft im Umbruch* (pp. 98-115). Berlin: edition sigma.

Bell, D. (1973). *The Coming of the Post-Industrial Society. A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books.

Boes, A., & Kämpf, T. (2013). Informations- und Wissensarbeit. In H. Hirsch-Kreinsen & H. Minssen (Eds.), *Lexikon der Arbeits- und Industriesoziologie* (1 ed., pp. 281-286). Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

Boes, A., Kämpf, T., Langes, B., & Lühr, T. (2015). Landnahme im Informationsraum * Neukonstituierung gesellschaftlicher Arbeit in der "digitalen Gesellschaft". *WSI-Mitteilungen*, 68(2), 77-85.

Böhle, F., & Glaser, J. (2006). *Arbeit in der Interaktion – Interaktion als Arbeit – Arbeitsorganisation und Interaktionsarbeit in der Dienstleistung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Brenke, K. (2016). Home Office: Möglichkeiten werden bei weitem nicht ausgeschöpft. *DIW Wochenbericht*(5), 95-105.

Bresnahan, T. (2010). General Purpose Technologies. In B. H. Hall & N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 2, pp. 761-791): Elsevier.

Bresnahan, T., Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339-376.

Brown, P., & Lauder, H. (2009). Economic globalisation, skill formation and the consequences for higher education. *The Routledge international handbook of the sociology of education*, 229-240.

Brown, P., Lauder, H., & Ashton, D. (2011). The global auction: The broken promises of education, jobs and incomes.

Butollo, F., Ehrlich, M., & Engel, T. (2017). Amazonisierung der Industriearbeit? *Arbeit*, 26(1), 33-59.

Carstensen, T. (2015). Neue Anforderungen und Belastungen durch digitale und mobile Technologien. *WSI Mitteilungen*, 68(3), 187-193.

Carstensen, T. (2016). Ambivalenzen digitaler Kommunikation am Arbeitsplatz. *Aus Politik und Zeitgeschichte*(18-19), 39-46.

Castells, M. (2001). *Das Informationszeitalter – Wirtschaft, Gesellschaft, Kultur, Teil 1: Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*. Opladen: Leske+ Budrich.

Cherry, M. A. (2016). Beyond misclassification: The digital transformation of work. *Comparative Labor Law & Policy Journal*, Forthcoming.

Degryse, C. (2017). Shaping the world of work in the digital economy. *ETUI Research Paper-Foresight Brief*.

Dengler, K., & Matthes, B. (2018a). The impacts of digital transformation on the labour market: Substitution potentials of occupations in Germany. *Technological Forecasting and Social Change*, 13, 304-316.

Dengler, K., & Matthes, B. (2018b). Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. *IAB-Kurzbericht*, 2018(04), 11.

Dostal, W. (2006). IT-Beschäftigung als Frühindikator neuer Arbeitsformen? In A. Baukrowitz, T. Berker, A. Boes, S. Pfeiffer, R. Schmiede & M. Will (Eds.), *Informatisierung der Arbeit - Gesellschaft im Umbruch* (pp. 204-222). Berlin: edition sigma.

Evers, M., Krzywdzinski, M., & Pfeiffer, S. (2018). Designing wearables for use in the workplace: the role of solution developers. Berlin: WZB Berlin Social Science Center.

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?* Oxford: University of Oxford.

Greene, W. H., & Hensher, D. A. (2010). *Modeling ordered choices: A primer*: Cambridge University Press.

Helpman, E. (1998). *General purpose technologies and economic growth*: MIT press.

Hirsch-Kreinsen, H. (2014). Wandel von Produktionsarbeit – „Industrie 4.0“. *WSI Mitteilungen*, 6, 421-429.

Hirsch-Kreinsen, H. (2015). *Digitalisierung von Arbeit: Folgen, Grenzen und Perspektiven*. Dortmund: Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität Dortmund.

Hirsch-Kreinsen, H. (2018). *Arbeit 4.0: Pfadabhängigkeit statt Disruption*.

Holford, W. D. (2019). The future of human creative knowledge work within the digital economy. *Futures*, 105, 143-154.

Holler, M. (2017). *DGB-Index Gute Arbeit. Verbreitung, Folgen und Gestaltungsaspekte der Digitalisierung in der Arbeitswelt*. Berlin: Institut DGB-Index Gute Arbeit.

Jaehrling, K. (2019). Amazon ist kein Vorreiter. Zu den Tiefenstrukturen des ‚Digitalen Taylorismus‘ und verbleibenden Spielräumen kollektiver Interessenaushandlung. *Industrielle Beziehungen*, 26(2), 169-188.

Kerr, C., Dunlop, J., Harbison, F., & Myers, C. (1960). *Industrialism and industrial man: the problems of labor and management in economic growth*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Kirchner, S. (2015). Konturen der digitalen Arbeitswelt. Eine Untersuchung der Einflussfaktoren beruflicher Computer- und Internetnutzung und der Zusammenhänge zu Arbeitsqualität. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 67(4), 763-791.

Kirchner, S. (2016). Besser, schlechter oder polarisiert? Universelle und regime-spezifische Trends der Arbeitsqualität in der EU-15. *Zeitschrift für Soziologie*, 45(2), 73-90.

Klammer, U., Steffes, S., Maier, M. F., Arnold, D., Stettes, O., Bellmann, L., et al. (2017). *Arbeiten 4.0—Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt* Work 4.0 – Digitalisation and its Impact on the Working Place. *Wirtschaftsdienst*, 97(7), 459-476.

Kolenikov, S., & Angeles, G. (2004). *The use of discrete data in PCA: theory, simulations, and applications to socioeconomic indices*. Chapel Hill: Carolina Population Center, University of North Carolina.

Kraan, K. O., Dhondt, S., Houtman, I. L. D., Batenburg, R. S., Kompier, M. A. J., & Taris, T. W. (2014). Computers and types of control in relation to work stress and learning. *Behaviour & Information Technology*, 33(10), 1013-1026.

Kuhlmann, M. (2019). Digitalisierung und Arbeit im niedersächsischen Maschinenbau – Abkehr vom Facharbeitsmodell? . *Neues Archiv für Niedersachsen. Zeitschrift für Stadt-, Regional- und Landesentwicklung*, 2019(II, Digitalisierung in Niedersachsen), 16-30.

Kuhlmann, M., Splett, B., & Wiegrefe, S. (2018). Montagearbeit 4.0? Eine Fallstudie zu Arbeitswirkungen und Gestaltungsperspektiven digitaler Werkerführung. *WSI-Mitteilungen*, 71(3), 182-188.

Lindbeck, A., & Snower, D. J. (2000). Multitask Learning and the Reorganization of Work: From Tayloristic to Holistic Organization. *Journal of Labor Economics*, 18(3), 353-376.

Martin, L., & Omrani, N. (2015). An assessment of trends in technology use, innovative work practices and employees' attitudes in Europe. *Applied Economics*, 47(6), 623-638.

Menz, W., Nies, S., & Sauer, D. (2019). Digitale Kontrolle und Vermarktlichung Beschäftigtenautonomie im Kontext betrieblicher Strategien der Digitalisierung. *PROKLA*, 49(195), 181-200.

Meyer, S.-C., & Hünefeld, L. (2018). Berufliche Computernutzung: Chancen und Risiken für Erwerbstätige. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).

Meyer, S.-C., Tisch, A., & Hünefeld, L. (2019). Arbeitsintensivierung und Handlungsspielraum in digitalisierten Arbeitswelten – Herausforderung für das Wohlbefinden von Beschäftigten? *Industrielle Beziehungen. Zeitschrift für Arbeit, Organisation und Management*, 2-2019, 207-231.

Minssen, H. (1993). Lean production – Herausforderung für die Industriesoziologie. *Arbeit. Zeitschrift für Arbeitsforschung, Arbeitsgestaltung und Arbeitspolitik.*, 2(1), 36-52.

Mitchell, M. N. (2012). *Interpreting and visualizing regression models using Stata (Vol. 5)*. College Station, Texas: Stata Press

Moore, P., & Robinson, A. (2015). The quantified self: What counts in the neoliberal workplace. *New Media & Society*, 18(11), 2774-2792.

Nachtwey, O., & Staab, P. (2015). Die Avantgarde des digitalen Kapitalismus. *Mittelweg* 36, 24(6), 59-84.

Pfeiffer, S. (2010). Technisierung von Arbeit. In F. Böhle, G. G. Voß & G. Wachtler (Eds.), *Handbuch Arbeitssoziologie* (pp. 231-261). Wiesbaden: VS Verlag.

Pfeiffer, S., & Suphan, A. (2015). Erfahrungen oder Routine? Ein anderer Blick auf das Verhältnis von Industrie 4.0 und Beschäftigung. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 44(6), 21-25.

Picot, A., & Neuburger, R. (2008). Arbeitsstrukturen in virtuellen Organisationen. In C. Funken & I. Schulz-Schaeffer (Eds.), *Digitalisierung der Arbeitswelt. Zur Neuordnung formaler und informeller Prozesse in Unternehmen* (pp. 221-238). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Rohrbach-Schmidt, D., & Hall, A. (2013). BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012. BIBB-FDZ Daten- und Methodenbericht, 1.

Rohrbach-Schmidt, D., & Tiemann, M. (2013). Changes in workplace tasks in Germany—evaluating skill and task measures. *Journal for Labour Market Research*, 46(3), 215-237.

Schmiede, R., Baukrowitz, A., & Boes, A. (2001). Die Entwicklung der Arbeit aus der Perspektive ihrer Informatisierung. In I. Matuschek, A. Henninger & F. Kleemann (Eds.), *Neue Medien im Arbeitsalltag: empirische Befunde – Gestaltungskonzepte - theoretische Perspektiven*. Wiesbaden: Westdt. Verl.

Schwemmler, M., & Wedde, P. (2012). *Digitale Arbeit in Deutschland*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung.

Taylor, F. W. (1911). *The principles of scientific management*. New York, London: Harper & Brothers.

Tisch, A., Beermann, B., Wünnemann, L., & Windel, A. (2020). Interaktionsarbeit: Herausforderung für die arbeitswissenschaftliche Forschung. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 74(1), 44-51.

van Deursen, A. J. A. M., & van Dijk, J. A. G. M. (2013). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media & Society*, 16(3), 507-526.

Warhurst, C., Carré, F., Findlay, P., & Tilly, C. (Eds.). (2012). *Are bad jobs inevitable?: Trends, determinants and responses to job quality in the twenty-first century*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Wood, A. J., Graham, M., Lehdonvirta, V., & Hjorth, I. (2019). Good gig, bad gig: autonomy and algorithmic control in the global gig economy. *Work, Employment and Society*, 33(1), 56-75.

Anhang

Tab. A1 Vergleich der Faktorenlösung mit anderen (theoretischen) Klassifikationssystemen

Variablen der Faktorenlösung	zugewiesener Faktor	BAuA-Klassifikation von Tätigkeiten*	Rohrbach-Schmidt/Tiemann (2013): Theory	Rohrbach-Schmidt/Tiemann (2013): Criterion validation
Herstellen, Produzieren von Waren und Gütern	Produzieren	objektbezogen	routine manual	routine manual
Messen, Prüfen, Qualität kontrollieren	Produzieren	objektbezogen	routine cognitive	routine cognitive
Überwachen, Steuern von Maschinen, Anlagen, technischen Prozessen	Produzieren	objektbezogen	routine manual	routine manual
Reparieren, Instandsetzen	Produzieren	objektbezogen	non-routine manual	non-routine cognitive
Organisieren, Planen und Vorbereiten von Arbeitsprozessen	Wissen	wissensbezogen	analytic	non-routine cognitive
Entwickeln, Forschen, Konstruieren	Wissen	wissensbezogen	analytic	non-routine cognitive
Ausbilden, Lehren, Unterrichten, Erziehen	Wissen	wissensbezogen	interactive	non-routine cognitive
Informationen sammeln, Recherchieren, Dokumentieren	Wissen	wissensbezogen	analytic	non-routine cognitive
Beraten und Informieren	Wissen	personenbezogen	interactive	non-routine cognitive
Bewirten, Beherbergen, Speisen bereiten	Dienstleistungen	personenbezogen	non-routine manual	non-routine cognitive
Pflegen, Betreuen, Heilen	Dienstleistungen	personenbezogen	non-routine manual	non-routine cognitive
Sichern, Schützen, Bewachen, Überwachen, Verkehr regeln	Dienstleistungen	personen-/objektbezogen **	non-routine manual	non-routine manual
Reinigen, Abfall beseitigen, Recyceln	Dienstleistungen	objektbezogen ***	non-routine manual	routine manual

Variable	zugewiesener Faktor	BAuA-Klassifikation von Tätigkeiten*	Rohrbach-Schmidt/Tiemann (2013): Theory	Rohrbach-Schmidt/Tiemann (2013): Criterion validation
Einzelne Variablen				
Einkaufen, Beschaffen, Verkaufen	–	objektbezogen	interactive	non-routine cognitive
Transportieren, Lagern, Versenden	–	objektbezogen	routine manual	routine manual
Werben, Marketing, Öffentlichkeitsarbeit, PR	–	wissensbezogen	interactive	non-routine cognitive

Anmerkung: Eigene Darstellung; *Im Schwerpunktprogramm der BAuA zu „Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt wird zwischen vier großen Tätigkeitsgruppen unterschieden: 1. Objektbezogene Tätigkeiten (z.B. Herstellen oder Transportieren) 2. Wissensbezogene Tätigkeiten (z.B. Wissensarbeit, Sachbearbeitung) 3. Personenbezogene Tätigkeiten (z.B. Pflegen) 4. Führen und Managen, siehe auch www.baua.de/Digitale-Arbeit; ** siehe Tabelle 2, niedrigster Beitrag zum Faktor; *** ebenfalls (jedoch niedrigere) Ladung mit objektbezogenen Tätigkeiten.

Tab. A2 Zusammenhang zwischen Computernutzung, Tätigkeitsdomäne und Autonomie (OLS-Regressionen)

Abhängige (Nie=0, selten=1, manchmal=2, häufig=3)	Autonomie	
	Arbeit in Einzelheiten vorgeschrieben	Eigene Arbeit selbst planen/ einteilen
Computer: Nie	Referenz	Referenz
Computer: Manchmal	0,0582 (0,1074)	-0,0327 (0,1052)
Computer: Häufig	0.2973*** (0,0777)	0.6414*** (0,0731)
Produzieren	0.5000*** (0,1163)	0.3233** (0,1072)
Computer: Manchmal x Produzieren	0,2029 (0,1550)	-0,1504 (0,1436)
Computer: Häufig x Produzieren	-0,2184 (0,1255)	-0.5889*** (0,1126)
Wissen	0,2261 (0,1377)	0.9260*** (0,1265)
Computer: Manchmal x Wissen	-0.6796*** (0,1890)	0.5953*** (0,1702)
Computer: Häufig x Wissen	-0.8454*** (0,1520)	0,2468 (0,1365)
Dienstleisten	-0,1768 (0,1141)	0.4157*** (0,1074)
Computer: Manchmal x Dienstleisten	0.3334* (0,1580)	-0.5441*** (0,1410)
Computer: Häufig x Dienstleisten	0.6557*** (0,1233)	-0.8498*** (0,1123)
N	16.527	16.533
Adj. R ²	0,0719	0,1600

Anmerkung: * p<0.05, ** p<0.01, ***p<0.001; Robuste Standardfehler in Klammern; Kontrollvariablen: Geschlecht; Alter, Wochenarbeitszeit, acht Bildungsdummies, Tätigkeitsbereiche (Einkaufen, Werben, Transport inkl. Interaktionsterme mit Computernutzung); Vgl. auch Abbildung 3. Quelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012; ungewichtete Ergebnisse