

Merchel, Robin; Kampschulte, Kathleen; Nauth, Kathrin; Pöppelbuß, Jens

Article — Published Version

Typische Profile digitaler Kompetenzen: Eine clusteranalytische Untersuchung digitaler Kompetenzen im Arbeitskontext

HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik

Provided in Cooperation with:

Springer Nature

Suggested Citation: Merchel, Robin; Kampschulte, Kathleen; Nauth, Kathrin; Pöppelbuß, Jens (2023) : Typische Profile digitaler Kompetenzen: Eine clusteranalytische Untersuchung digitaler Kompetenzen im Arbeitskontext, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, ISSN 2198-2775, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden, Vol. 61, Iss. 1, pp. 159-174, <https://doi.org/10.1365/s40702-023-01030-7>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/307771>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Typische Profile digitaler Kompetenzen: Eine clusteranalytische Untersuchung digitaler Kompetenzen im Arbeitskontext

Robin Merchel  · Kathleen Kampschulte · Kathrin Nauth · Jens Pöppelbuß

Eingegangen: 31. August 2023 / Angenommen: 3. Dezember 2023 / Online publiziert: 28. Dezember 2023

© The Author(s) 2023

Zusammenfassung Typologien reduzieren die Vielfalt menschlicher Merkmale auf eine geringe Zahl an Merkmalsausprägungen, die die Wirklichkeit vereinfachend abbilden und so die Ableitung organisationaler Interventionen ermöglichen. Für den Umgang von Menschen mit der Digitalisierung wurden bereits mehrere Typologien mit vier bis sieben Typen bzw. Clustern aufgestellt, wobei dies z. B. auf Basis der Intensität der Mediennutzung, der Begeisterung für digitale Umbrüche oder der Fähigkeiten der Beschäftigten geschah. In der vorliegenden Arbeit werden neun digitale Kompetenzen von $n = 645$ Beschäftigten im Rahmen einer Fragebogenstudie (Oktober 2021–April 2022) erfasst. Mithilfe einer Clusteranalyse werden vier typische Profile digitaler Kompetenzen identifiziert, die als (1) begeistertes, (2) balanciertes, (3) naives und (4) ablehnendes Cluster bezeichnet werden. Die vier Cluster zeigen Zusammenhänge zu den wahrgenommenen organisationalen Lernmöglichkeiten, zum Techno-Engagement und zum Persönlichkeitsmerkmal der Offenheit. Sie spiegeln bisherige Forschung zur Typologisierung von Beschäftigten im Umgang mit der Digitalisierung präzise wider. Somit stellen sie ein generalisierbares, stabiles und bedeutsames Muster dar, das für organisationale Interventionen zur Steigerung der digitalen Kompetenzen und der Bereitschaft für digitale Umbrüche genutzt werden kann.

Schlüsselwörter Digitale Kompetenzen · Typologie · Clusteranalyse · Techno-Engagement · Digitale Umbrüche

✉ Robin Merchel · Kathleen Kampschulte · Kathrin Nauth · Jens Pöppelbuß
Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland
E-Mail: robin.merchel@isse.rub.de

Typical Profiles of Digital Competencies: A Cluster Analytical Study of Digital Competencies in the Work Context

Abstract Typologies reduce the diversity of human characteristics to a small number of profiles that represent reality in a simplified way and thus enable the derivation of organisational interventions. Several typologies with four to seven types or clusters have already been established for people's dealings with digitalisation by means of the intensity of media use, enthusiasm for digital upheavals or the skills of the employees. In this paper, nine digital competencies of $n = 645$ employees are recorded in a questionnaire study (October 2021–April 2022). Using a cluster analysis, four typical profiles of digital competencies are identified as (1) enthusiastic, (2) balanced, (3) naïve and (4) rejecting clusters. The four clusters show correlations with perceived organisational learning opportunities, techno-engagement and the personality trait of openness. They precisely reflect previous research on the typologisation of employees in dealing with digitalisation. Thus, they represent a generalisable, stable and significant pattern that can be used for organisational interventions to increase digital competencies and readiness for digital transformation.

Keywords Digital competencies · Typology · Cluster analysis · Techno-engagement · Digital disruption

1 Einleitung

Die Digitalisierung von Unternehmen begünstigt deren wirtschaftlichen Erfolg (Truant et al. 2021) und zielt auf eine Effizienzerhöhung von Arbeitsprozessen ab (Verhoef et al. 2021), weswegen zunehmend neue Technologien (z. B. künstliche Intelligenz oder Robotik) in den Arbeitsalltag integriert werden. Im Rahmen der Industrie 4.0 werden bspw. Produktionssysteme automatisiert und zunehmend mobile Applikationen, Cloudtechnologien und das sogenannte Internet of Things (die Vernetzung physischer Objekte) in den Arbeitsalltag integriert (Lasi et al. 2014, Sebastian et al. 2017).

Digitale Arbeitsumbrüche bergen jedoch Gefahren für die Beschäftigten, da sie zu technologiebedingtem Stress, Überforderung und Ängsten führen können (Marsh et al. 2022). Bei der Entwicklung zielgerichteter Schulungsmaßnahmen, die diesen negativen Resultaten entgegensteuern, hilft eine Typenbildung (Kuckartz 2020), die Unterschiede im Umgang mit der Digitalisierung zwischen den Beschäftigten vereinfacht darstellt. Solche Typologierungsansätze bestehen bereits. So unterscheidet

- die weiterentwickelte Typologie der Mediennutzung fünf Typen von „Fortgeschrittenen Nutzenden“ bis zu „Nicht-Nutzenden“ (Brandtzæg et al. 2011),
- die Typologie der Internetmilieus sieben Typen von „Digital Souveränen“ bis zu „Internetfernen Verunsicherten“ (Lutz 2016) und
- die Clusterlösung zur Nutzungstypologisierung vier Typen von „Begeisterten Nutzenden“ bis zu „Ablehnenden Nutzenden“ (Fitzek et al. 2015; Merchel et al. 2022).

Eine Typologie sollte jedoch auf konsistenten und theoretisch sinnvollen (d. h. nicht rein datengetrieben entstandenen) Dimensionen fußen (Blank und Groselj 2014) und idealerweise als Kombination aus qualitativer und quantitativer Forschung entstanden sein (Kuckartz 2020), was keine der bisherigen Typologien erfüllt. Die Typologie der Mediennutzung vermischte Nutzungshäufigkeit und Nutzungsart in eine einzige Dimension (Blank und Groselj 2014), die Typologie der Internetmilieus wurde rein qualitativ entwickelt und die Clusterlösung zur Nutzungstypologisierung basiert auf drei Dimensionen, die im Rahmen einer Faktorenanalyse rein datengetrieben gefunden wurden. Dieser Ansatz wird in der vorliegenden Studie weiterentwickelt, indem sie ein umfassendes, mehrdimensionales und literaturfundiertes Modell digitaler Kompetenz (van Laar et al. 2017) zur Clustergenerierung heranzieht.

In der vorliegenden Arbeit werden diese drei Ansätze gegenübergestellt und in einer Fragebogenstudie folgende Forschungsfrage untersucht: *Welche typischen Muster finden sich als häufig auftretende Profilverläufe in den digitalen Kompetenzen von Beschäftigten und lassen sich die vorherigen Typologien in diesen Mustern wiedererkennen?* Mit Hilfe einer Clusteranalyse werden vier Cluster identifiziert, die sich jeweils durch hohe digitale Kompetenzen, durch mittlere Kompetenzen bei erhöhtem Datenschutzbewusstsein, durch mittlere Kompetenzen bei verminderter kritischer Distanz („Naivität“) sowie durch generell geringe digitale Kompetenzen auszeichnen. Die Studie generiert Evidenz für die Generalisierbarkeit, Stabilität und Bedeutsamkeit einer integrativen Digitalisierungstypologie, aus der Interventionen zur Steigerung digitaler Kompetenzen und zur Bekämpfung schädlicher Digitalisierungsfolgen abgeleitet werden können. Zudem wird die entstehende Typologie als besonderes Gütekriterium (Kuckartz 2020) erstmalig sowohl durch qualitative (Fitzek et al. 2015) als auch durch quantitative (vorliegend) Forschung bestätigt.

Im folgenden Abschn. 2 erfolgt die Vorstellung der genannten Typologisierungsansätze. Anschließend betrachtet Abschn. 3 den Fragebogen, die Stichprobe sowie die Analysemethoden der Studie. Es folgt die Vorstellung der Ergebnisse der Clusteranalyse in Abschn. 4 und mit Abschn. 5 eine Diskussion der Ergebnisse. Abschließend werden in Abschn. 6 Implikationen für Praxis und Forschung abgeleitet.

2 Grundlagen

2.1 Digitale Kompetenzen

Bei digitalen Kompetenzen handelt es sich um Wissen, Fähig- und Fertigkeiten sowie weitere Merkmale wie z. B. Einstellungen, die Beschäftigte bei der erfolgreichen Ausführung von Arbeitsaufgaben mit digitalen Medien unterstützen (Oberländer et al. 2020). In einer Literaturstudie (van Laar et al. 2017) konnten zwölf digitale Kompetenzen (21st Century Skills) identifiziert werden:

1. Informationsmanagement
2. Kritisches Denken
3. Kreativität
4. Problemlösung

5. Kollaboration
6. Kommunikation
7. Technische Fähigkeiten
8. Selbstbestimmung
9. Lebenslanges Lernen
10. Ethisches Bewusstsein
11. Kulturelles Bewusstsein
12. Flexibilität

Bedeutsame, trennscharfe und wohldefinierte Dimensionen sind Voraussetzungen, um aus Merkmalen eine sinnvolle Typologie abzuleiten (Blank und Groselj 2014), weswegen in der vorliegenden Arbeit auf die Verwendung des Modells der 21st Century Skills als Dimensionen für die Typologisierung zurückgegriffen wird.

2.2 Typologisierung

Bei den 21st Century Skills handelt es sich um ein dimensionales Modell mit klar trennbaren Faktoren. Werden Individuen in Typen gruppiert, sodass sich Individuen desselben Typs in ihren Merkmalen möglichst ähnlich sind (Kuckartz 2020), ist dies einerseits eine unzulässige Vereinfachung der Wirklichkeit (Kersting 2013). Andererseits ermöglichen es Typologien, typspezifische Interventionen abzuleiten (Kuckartz 2020), vorliegend zur Bekämpfung der negativen Digitalisierungsfolgen.

Zur Typenbildung sind Stichproben von mehreren hundert Personen notwendig, um der Gefahr wenig robuster Ergebnisse zu begegnen (Neyer und Asendorpf 2018). Daher wird die Typologisierung vorliegend anhand einer großen Stichprobe mit zwei verschiedenen Clusteralgorithmen vorgenommen, die entstandene Typologie drei bisherigen Ansätzen in der Literatur gegenübergestellt und externe Kriterien damit vorhergesagt. Dies zeigt die Generalisierbarkeit, Stabilität und Bedeutsamkeit der entstandenen Typologie.

2.3 Bisherige Digitalisierungstypologien

Die Typologie der Mediennutzung wurde in einer Literaturstudie mit 22 Studien aufgestellt, die sich u. a. der vorliegend verwendeten Methodik der Clusteranalyse bedienten (Brandtzæg 2010). In weiteren Studien (Brandtzæg et al. 2011; Borg und Smith 2018) wurden die anfänglich acht auf folgende fünf Typen reduziert:

- *Fortschrittliche Nutzende* nutzen eine Vielzahl von Internetdiensten ausgiebig.
- *Instrumentell Nutzende* gebrauchen das Internet zur Erleichterung alltäglicher Aufgaben oder zur Informationsbeschaffung.
- Für *Soziale-Medien- und Unterhaltungsnutzende* steht die oberflächliche Verwendung der entsprechenden Dienste im Vordergrund.
- *Sporadisch Nutzende* nutzen das Internet nur unregelmäßig.
- *Nicht-Nutzende* kamen bislang nicht in nennenswertem Maße mit neuen Medien in Kontakt.

Tab. 1 Gegenüberstellung der Typologien

Nr.	Typologie der Mediennutzung (Brandtzæg 2010; Brandtzæg et al. 2011)	Typologie der Internetmilieus (Lutz 2016)	Clusterlösung zur Nutzungstypologisierung (Fitzek et al. 2015; Merchel et al. 2022)
1	Fortschrittliche Nutzende	Digital Souveräne Effizienzorientierte Performer	Begeisterte
2	Instrumentell Nutzende	Verantwortungsbedachte Etablierte Postmaterielle Skeptiker	Balancierte
3	Soziale-Medien- und Unterhaltungsnutzende	Unbekümmerte Hedonisten	Naive
4	Sporadisch Nutzende	Ordnungsfordernde Internetlaien Internetferne Verunsicherte	Ablehnende
(5)	Nicht-Nutzende	–	–

Ein zweiter Ansatz zur Typologisierung identifizierte basierend auf der Grundorientierung zu Tradition und Neuorientierung und der sozialen Lage in zwölf Fokusgruppen folgende sieben Internetmilieus (Lutz 2016). Um diese in der später folgenden Tab. 1 den anderen Typologien gegenüberzustellen, werden zueinander ähnliche Milieus in der folgenden Aufzählung zusammengefasst:

- *Digital Souveräne* und *effizienzorientierte Performer* besitzen hohe Fähigkeiten und starke Begeisterung für neue Technologien.
- Die *verantwortungsbedachten Etablierten* und die *postmateriellen Skeptiker* besitzen eher starke Fähigkeiten und hohe Nutzungsintensität bei mäßiger bzw. geringer technologischer Begeisterung.
- Die *unbekümmerten Hedonisten* begeistern sich für neue Technologien, besitzen aber nur mäßige Fähigkeiten.
- Die *ordnungsfordernden Internetlaien* und die *internetfernen Verunsicherten* zeigen nur geringe Fähigkeiten im Umfang mit dem Internet bei mittlerer bzw. geringer Nutzungsintensität.

Eine dritte, spezifisch auf die Digitalisierung der Arbeit bezogene Typologie wurde in 20 Tiefeninterviews mit Führungskräften aufgestellt (Fitzek et al. 2015) und im Rahmen zweier Fragebogenstudien mit anschließenden Clusteranalysen bestätigt (Merkel et al. 2022):

- *Begeisterte* besitzen ein umfangreiches Fachwissen und eine starke Eigeninitiative beim Ausprobieren neuer Technologien.
- *Balancierte* besitzen ebenfalls gute digitale Fähigkeiten und integrieren sinnvolle digitale Arbeitsmethoden in die eigene Arbeit. Sie begegnen den Gefahren neuer Technologien jedoch auch mit einer moderat erhöhten Skepsis.
- *Naive* begegnen der Digitalisierung mit moderater Offenheit, jedoch fehlen ihnen die notwendigen digitalen Fähigkeiten, was zu Gefühlen der Überforderung führt.
- *Ablehnenden* fehlen die notwendigen Fähigkeiten und sie verspüren keinerlei Begeisterung für die Digitalisierung.

Auf Basis dieser Beschreibungen können die Typen der drei Typologien zueinander inhaltlich passend zugeordnet werden, wie Tab. 1 zeigt. Lediglich die Nicht-Nutzenden finden keine Entsprechung in den anderen beiden Typologien.

In der vorliegenden Arbeit soll dieses Vier-Typen-Schema (unter Auslassung der Nicht-Nutzenden, die durch einen Online-Fragebogen nicht erreicht werden könnten) in den digitalen Kompetenzen der Beschäftigten auf Basis des Modells der 21st Century Skills repliziert werden. Gelingt dies, ist davon auszugehen, dass das Vier-Typen-Schema die Einstellungen und Kompetenzen von Beschäftigten zur Digitalisierung generalisierbar und stabil beschreibt, unabhängig davon, welche konkreten Merkmale zur Bildung der Typen herangezogen werden.

2.4 Externe Kriterien

Um die Bedeutsamkeit einer Typologie zu demonstrieren, sollen die Typen Unterschiede in relevanten externen Kriteriumsvariablen aufweisen (Brusco et al. 2017). Die Rolle bestimmter Kompetenzen wurde bereits im Rahmen des Job-Demands-Resources-Modells (JDRM, z. B. Bakker und Demerouti 2007) untersucht, wodurch geeignete externe Kriterien abgeleitet werden können. Kompetenzen für die berufliche Karriere wirken als Mediator zwischen Arbeitsressourcen (z. B. Lernmöglichkeiten oder soziale Unterstützung) und dem Arbeitsengagement, d. h. die Arbeitsressourcen stärken die Kompetenzen, was wiederum zu erhöhtem Arbeitsengagement führt (Akkermans et al. 2013).

In das JDRM kann eine Vielzahl verschiedener Ressourcen integriert werden (Pejtersen et al. 2010). Besonders relevant scheinen vorliegend die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten, die auch bereits bei Akkermans et al. (2013) Zusammenhänge zu Kompetenzen zeigten. Das Ziel formeller oder informeller Lernprozesse bei der Arbeit ist die Entwicklung von Kompetenzen, d. h. Bildung führt zu Änderungen in Kompetenzaspekten wie Wissen, Fähigkeiten und Werten (Ellström und Kock 2008). Somit sollte die Schaffung organisationaler Lernmöglichkeiten die Zugehörigkeit zu einem der Kompetenzcluster beeinflussen.

H1 Die Kompetenzcluster unterscheiden sich in ihren Lernmöglichkeiten für digitale Kompetenzen.

Die aus dem JDRM plausiblen Zusammenhänge zwischen berufsrelevanten Kompetenzen und dem Arbeitsengagement von Beschäftigten konnten bereits empirisch bestätigt werden (Mendes und Stander 2011; Walker und Campbell 2013). Somit sollte auch die Zugehörigkeit zu einem digitalen Kompetenzcluster das spezifische Engagement bei der Arbeit mit digitalen Arbeitswerkzeugen beeinflussen.

H2 Die Kompetenzcluster unterscheiden sich in ihrem Techno-Engagement.

Ein weiteres naheliegendes Kriterium zur externalen Validierung ist die Persönlichkeit, die sich als stabiler Prädiktor für Arbeitskompetenzen selbst über Jahrzehnte hinweg erwies (Shiner und Masten 2012). Der stärkste Prädiktor für akademische Leistungen, Arbeitskompetenzen sowie für Trainingserfolge ist stets das Persönlichkeitsmerkmal der Offenheit (Barrick et al. 2001; Shiner und Masten 2012). Somit

sollte Offenheit über Trainingseffekte die Zugehörigkeit zu den kompetenteren Typen der Begeisterten und Balancierten begünstigen und dort höher ausgeprägt sein.

H3 Die Kompetenzcluster unterscheiden sich in ihrer Offenheit.

3 Methode

3.1 Fragebogen

Der Online-Fragebogen wurde über die Plattform Unipark (Tivian 2023) erhoben. Er enthielt u. a. demografische Angaben und Items zur Erfassung der digitalen Kompetenzen, der wahrgenommenen Lernmöglichkeiten, des Techno-Engagements sowie der Persönlichkeit.

Der Fragebogen zur Erfassung der digitalen Kompetenzen wurde durch einen iterativen Prozess in Vorstudien entwickelt: Auf Basis der Definitionen sowie weiterer Literatur zu den jeweiligen Kompetenzen wurden Items zur Erfassung der 21st Century Skills entwickelt, die wiederholt mehreren Stichproben von Beschäftigten verschiedener Arbeitsbereiche ($n_1 = 68$, $n_2 = 171$, $n_3 = 131$, $n_4 = 239$) vorgelegt wurden. Nach jeder Befragung wurden mit Reliabilitäts- und Faktorenanalysen Items mit unzureichenden statistischen Eigenschaften entfernt und bei Bedarf neue Items konstruiert. Hierbei mussten die Items für die Dimensionen der Problemlösung, der Selbststeuerung und der Flexibilität entfernt werden, da sie mit den konstruierten Items zu den anderen Kompetenzen nicht abgrenzbar (diskriminanzvalide) erschienen. Der Zwischenstand nach der zweiten Stichprobenziehung (April bis Juni 2020) ist bei Merchel et al. (2021) ersichtlich, die dritte und vierte Stichprobenziehung erfolgten von Mai bis Juli 2021. Der verbleibende Fragebogen, der mit jeweils vier Items neun digitale Kompetenzen mittels einer sechsstufigen Likert-Skala misst, wies in der finalen Stichprobe (3.2) sehr gute Reliabilitäts- (α , $\omega \geq 0,81$, $r_{it(i)} \geq 0,60$, $\lambda \geq 0,66$, $AVE \geq 0,52$) und Validitätskennwerte (Erfüllung des Fornell-Larcker-Kriteriums sowie $\chi^2/df = 2,223$, $RMSEA = 0,046$, $SRMR = 0,043$ und $CFI = 0,943$) auf. Der finale Fragebogen ist in Onlinematerial 1 aufgeführt.

Weiterhin wurden die Lernmöglichkeiten mit vier auf den digitalen Kontext angepassten Items aus dem Copenhagen Psychosocial Questionnaire II (COPSOQ; Pejtersen et al. 2010), das Techno-Engagement mit drei Items (Mäkinemi et al. 2020) sowie die Persönlichkeit mit dem Big Five Inventory 2 (BFI-2; Danner et al. 2019) erfasst. Die Beantwortung des BFI-2 war freiwillig, um eventuellen Bedenken der Teilnehmenden im Umgang mit sensiblen Persönlichkeitsdaten Rechnung zu tragen und somit Abbrüche zu verhindern. Daher lag die Offenheit nur für 229 der $n = 645$ Teilnehmenden vor.

3.2 Stichprobe

Die Teilnahmevoraussetzung lag in einer Arbeitstätigkeit von mindestens vier Stunden pro Woche. Der Fragebogen wurde von 825 Personen beantwortet, von denen nach Datenbereinigung basierend auf sinnhaften demografischen Angaben und Kon-

trollitems (z. B. „Bitte kreuzen Sie hier 'trifft voll zu' an.“) $n=645$ Teilnehmende verblieben. Die Stichprobe weist folgende Charakteristika auf:

- Das Alter liegt zwischen $\text{Min}=17$ und $\text{Max}=67$ Jahren bei einem Mittelwert von $M=32,0$ Jahren (Standardabweichung, engl. Standard Deviation $SD=11,6$).
- Es sind 399 Frauen, 245 Männer und eine diverse Person enthalten.
- Die Wochenarbeitszeit streut zwischen $\text{Min}=4$ und $\text{Max}=60$ h bei $M=29,5$ h ($SD=12,9$).
- Die meisten Teilnehmenden arbeiten in den Bereichen Lehre/Bildung/Soziales (116), Verkauf/Vertrieb/Kundenservice (98), Forschung/Entwicklung (87), Verwaltung/Assistenz/Sekretariat (57) und Marketing/Werbung/PR (52).

3.3 Clusteranalysen

Vorliegend sollten die $n=645$ Teilnehmenden in $k=4$ Cluster zusammengefasst werden, sodass sich die digitalen Kompetenzen der Personen innerhalb eines Clusters möglichst ähnlich sind (Backhaus et al. 2018). Hierzu wurde der bewährte (Bortz und Schuster 2010) k-means-Algorithmus verwendet, der zu Beginn zufällig vier Fälle des Datensatzes auswählt, welche dann die Clusterzentren bilden (Jain 2010). Alle Fälle werden dem nächstgelegenen Clusterzentrum zugeordnet, woraufhin wiederholt eine Neuberechnung der Clusterzentren und Neuordnung der Fälle stattfindet, bis die Clusterlösung konvergiert (Jain 2010). Da der Prozess durch die anfängliche Wahl der Clusterzentren vom Zufall abhängt, empfiehlt sich eine wiederholte Ausführung (Brusco et al. 2017): Der Algorithmus wird 5000 Mal durchgeführt und diejenige Clusterlösung ausgewählt, zu der die meisten Startpunkte konvergieren.

Es ist sinnvoll, mehrere Clusteralgorithmen auszuführen und die entstandenen Strukturen zu vergleichen (Jain 2010). Daher wurde ergänzend die etablierte (Bortz und Schuster 2010) hierarchische Clusteranalyse mit der Ward-Methode durchgeführt, die Fälle schrittweise zu Clustern fusioniert. Die Übereinstimmung der k-means-Lösung mit der Ward-Lösung kann mit Cohens Kappa κ berechnet werden (Bortz und Schuster 2010), wobei ein $\kappa \geq 0,61$ für eine substanzielle Übereinstimmung spricht (Landis und Koch 1977). Dies würde indizieren, dass die Clusterstruktur dem Datensatz innewohnt und nur gering von der verwendeten Methode beeinflusst wird.

Zur Bestimmung der externalen Validität erfolgt die Prüfung der Hypothesen mit drei einfaktoriellem Varianzanalysen und Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests. Bei $\eta^2=0,01$ liegt ein kleiner, bei $\eta^2=0,06$ ein mittlerer und bei $\eta^2=0,14$ ein großer Zusammenhang zum Kriterium vor (Döring und Bortz 2016).

4 Ergebnisse

4.1 Clusterzentren

Von den 5000 Durchführungen des k-means-Algorithmus konvergieren 1760 zu derselben Lösung, was gegenüber den anderen Lösungen die relative Mehrheit darstellt.

Tab. 2 Clusterzentren

Kompetenz		Begeistert	Balanciert	Naiv	Ablehnend
Informationsmanagement	INF	0,8	0,0	-0,2	-0,8
Kritisches Denken	KRI	0,7	0,3	-0,6	-0,4
Kreativität	KRE	1,0	0,1	-0,2	-1,1
Kollaboration	KOL	0,9	0,0	0,1	-1,3
Kommunikation	KOM	0,8	-0,4	0,3	-0,8
Technische Fähigkeiten	TEC	0,9	0,2	-0,4	-0,9
Lebenslanges Lernen	LER	0,9	0,2	-0,1	-1,2
Ethisches Bewusstsein	ETH	0,1	0,8	-0,9	0,1
Kulturelles Bewusstsein	KUL	0,7	0,0	-0,1	-0,8

Da sich die Beschreibungen der vier Cluster der Clusterlösung zur Nutzungstypologisierung in den Kompetenzprofilen inhaltlich wiederfinden, wird die Benennung der Cluster übernommen.

- Beim begeisterten Cluster war zu erwarten, dass verschiedene digitale Kompetenzen erhöht sein würden.
- Eine erhöhte Skepsis kennzeichnete bereits zuvor das balancierte Cluster. Auch vorliegend findet sich ein solches Cluster mit erhöhtem ethischen Bewusstsein, das z. B. Datenschutzbedenken umfasst.
- Mit geringen digitalen Kompetenzen zum kritischen Denken und geringem ethischen Bewusstsein zeigt auch vorliegend ein Cluster ein „naives“ Kompetenzprofil.
- Durch geringere Nutzungs- und Lernbereitschaft ist bei den Ablehnenden ein generell verringertes Kompetenzprofil zu erwarten, das vorliegend auch bestätigt werden kann.

Die Clusterzentren der Kompetenzcluster sind mit z-standardisierten Werten in Tab. 2 und Abb. 1 dargestellt.

4.2 Vergleich zum Ward-Algorithmus

Die prinzipiellen Profilverläufe eines generell kompetenten, eines ethisch bewussten, eines naiven und eines generell wenig kompetenten Clusters lassen sich auch beim Ward-Algorithmus finden. Tab. 3 zeigt die große Übereinstimmung zu den

Tab. 3 Übereinstimmung der Algorithmen

		Ward				Summe
		Begeistert	Balanciert	Naiv	Ablehnend	
k-means	Begeistert	167	1	4	0	172
	Balanciert	51	84	5	17	157
	Naiv	24	24	123	9	180
	Ablehnend	0	4	35	97	136
Summe		242	113	167	123	645

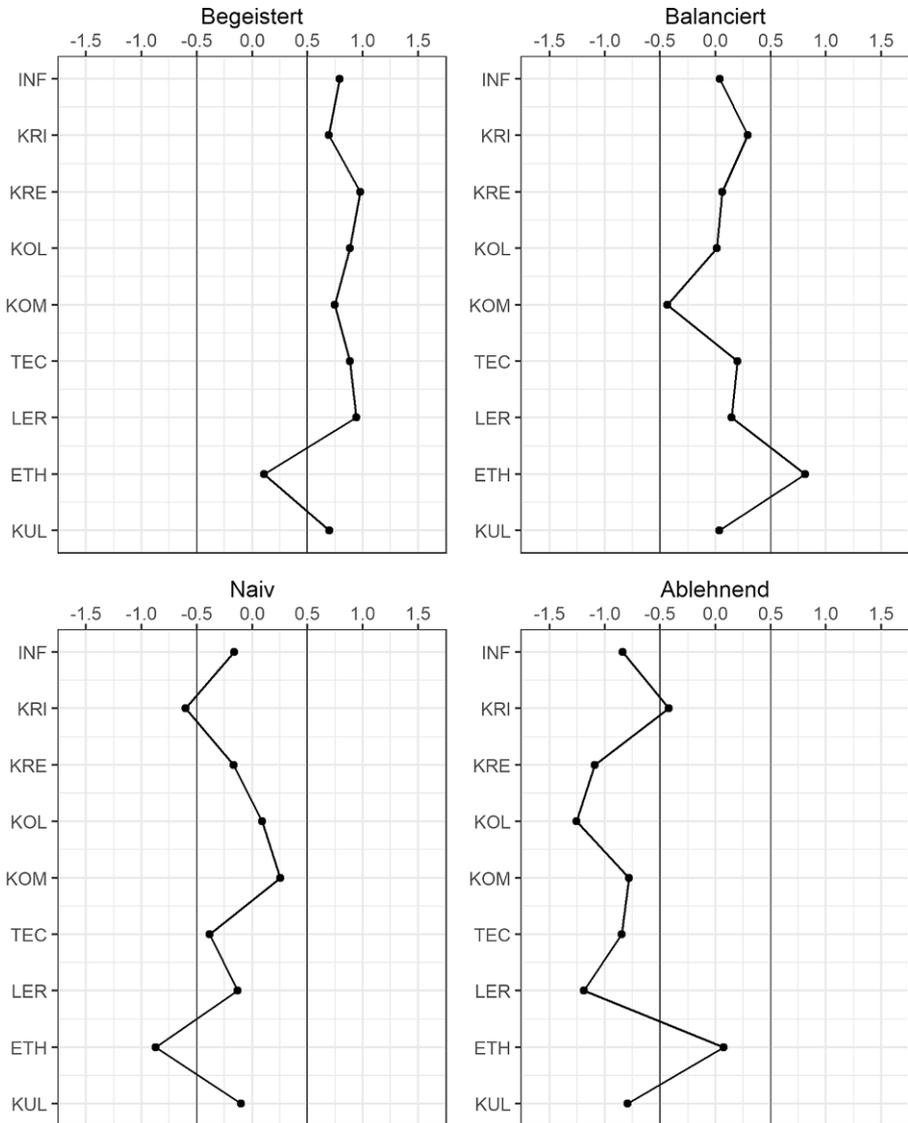


Abb. 1 Clusterprofile (in Standardabweichungen vom Mittelwert)

Ergebnissen der k-means-Clusteranalyse, da 471 der 645 Beschäftigten (73%, $\kappa=0,638$) dem gleichen Cluster zugeordnet wurden. Somit ist davon auszugehen, dass das prinzipielle Muster der vier Clusterprofile ein stabiles Merkmal des Datensatzes ist und nur in geringem Maße von der verwendeten Methode abhängt.

Tab. 4 Post-hoc-Tests

	Lernmöglichkeiten		Techno-Engagement		Offenheit	
	d	pB	d	pB	d	pB
Begeistert – Balanciert	0,80	<0,001	1,21	<0,001	0,51	0,074
Begeistert – Naiv	0,89	<0,001	1,41	<0,001	1,00	<0,001
Begeistert – Ablehnend	1,84	<0,001	2,57	<0,001	1,04	<0,001
Balanciert – Naiv	0,09	1,000	0,20	0,444	0,44	0,098
Balanciert – Ablehnend	0,97	<0,001	1,40	<0,001	0,54	0,019
Naiv – Ablehnend	0,87	<0,001	1,21	<0,001	0,15	1,000

4.3 Externe Kriterien

In allen drei Kriterien liegen Unterschiede zwischen den k-means-Clustern vor, weswegen die entsprechenden Varianzanalysen die Hypothesen bestätigen:

Die Kompetenzcluster unterscheiden sich in ihren Lernmöglichkeiten für digitale Kompetenzen (H1): $F(3, 342,72) = 86,54$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,273$.

Die Kompetenzcluster unterscheiden sich in ihrem Techno-Engagement (H2): $F(3, 641) = 176,37$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,452$.

Die Kompetenzcluster unterscheiden sich in ihrer Offenheit (H3): $F(3, 225) = 13,02$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,148$.

Tab. 4 zeigt die Bonferroni-korrigierten post-hoc-Tests. Bei Lernmöglichkeiten und Techno-Engagement übertrifft das begeisterte Cluster die anderen Cluster, zudem weisen das balancierte und das naive Cluster höhere Werte als das ablehnende Cluster auf (große Effekte mit $d \geq 0,80$). In der Offenheit weist das begeisterte Cluster höhere Werte als das naive und das ablehnende Cluster auf (große Effekte mit $d \geq 0,80$), weiterhin übertrifft das balancierte Cluster ebenfalls das ablehnende Cluster (mittlerer Effekt mit $d = 0,54$).

5 Diskussion

Wie in Tab. 1 dargestellt, weisen die drei Ansätze mit Hinblick auf digitale Medien eine inhaltlich vergleichbare Typologisierung auf:

- Stets findet sich mindestens ein Typ, der durch intensive, begeisterte und fähige Nutzung digitaler Medien auffällt (vorliegend „begeistert“).
- Ein weiterer Typ nutzt digitale Medien zu seinem Vorteil, doch weist auch eine gewisse Distanzierung oder Skepsis auf (vorliegend „balanciert“).
- Zudem zeigt jeweils ein weiterer Typ Offenheit gegenüber digitalen Werkzeugen, scheitert jedoch bei deren vorteilhafter Nutzung (vorliegend „naiv“).
- Zuletzt finden sich stets Personen, die sich digitalen Umbrüchen prinzipiell verweigern (vorliegend „ablehnend“).

Dieses Grundmuster zeigt sich auch in den digitalen Kompetenzen: Umfassende Kompetenz, Vorsicht, Unbedarftheit oder Kompetenzschwächen kennzeichnen jeweils die Kompetenzprofile (Tab. 2). Mit Blick auf die Übereinstimmung verschiede-

ner Typologisierungsansätze (Tab. 1) und verschiedener Algorithmen (Tab. 3) sowie auf den Zusammenhang zu externen Kriterien (Tab. 4) lässt sich festhalten, dass es sich bei dem Vier-Typen-Ansatz um eine stabile, generalisierbare und bedeutsame Typologie handelt, um den Umgang von Personen mit digitalen (Arbeits-)Werkzeugen zu beschreiben und aus der somit typspezifische Interventionen abgeleitet werden können, um den interindividuellen Kompetenzunterschieden Rechnung zu tragen.

Die vorherigen Typologien fanden inhaltlich vergleichbare Lösungen (Tab. 1), die jedoch nicht die Anforderung nach ihnen zugrundeliegenden konsistenten und theoretisch sinnvollen Dimensionen (Blank und Groselj 2014) erfüllten. Dies wurde mit dem methodischen Vorgehen der vorliegenden Arbeit adressiert, indem mit den 21st Century Skills (van Laar et al. 2017) ein umfassendes, literaturfundiert (statt datengetrieben) entstandenes Modell zugrunde gelegt wurde. Dieses wurde zunächst durch wiederholte explorative und letztlich konfirmatorische Faktorenanalysen in ein reliables und valides Messmodell übersetzt. Im zweiten Schritt wurde die Stabilität der Clusterlösung durch die wiederholte Durchführung des k-means-Algorithmus und die Gegenüberstellung zur hierarchischen Clusteranalyse nachgewiesen, womit der an Clusteranalysen häufig hervorgebrachten Kritik geringer Robustheit (Neyer und Asendorpf 2018) begegnet wurde. Zudem wurde die Typologie ursprünglich qualitativ gefunden (Fitzek et al. 2015), womit sie die Forderung nach der „Kombination von qualitativen und quantitativen Analyseprozeduren“ (Kuckartz 2020, S. 809) erfüllt.

Die externen Kriterien deuten darauf hin, dass die Zugehörigkeit zu einem Digitalisierungstyp in gewissem Maße aufgrund des Persönlichkeitsmerkmals der Offenheit vorherbestimmt ist ($\eta^2=0,148$). Allerdings ist die Schaffung von Lernmöglichkeiten innerhalb einer Organisation ein größerer Prädiktor für die Clusterzugehörigkeit ($\eta^2=0,273$). Zuletzt zeigt sich die Bedeutsamkeit der Typologie in ihren Zusammenhängen zum Techno-Engagement ($\eta^2=0,452$): Digitale Kompetenzen hängen erheblich mit der Begeisterung für die Nutzung digitaler Technologien zusammen. Die Ergebnisse stärken die Annahme aus dem JDRM, dass Kompetenzen vermittelnd zwischen Arbeitsressourcen (wie Lernmöglichkeiten) und Engagement für die Nutzung digitaler Medien wirken: Die Lernmöglichkeiten führen zur Kompetenzstärkung, die wiederum Begeisterung für digitale Umbrüche ermöglicht. Um somit mit Engagement die emotionale Seite digitaler Umbrüche zu bewältigen, muss den Mitarbeitenden bereits im Vorfeld die Möglichkeit gegeben werden, die notwendigen kognitiven Kompetenzen zu erlernen.

6 Fazit

6.1 Limitationen

Die Stichprobe ist nur eingeschränkt repräsentativ, da Beschäftigte zwischen 20 und 30 Jahren überrepräsentiert sind. Dies kann in der verwendeten Methodik eines Online-Fragebogens begründet liegen, was auch hiermit übereinstimmen würde, dass der zusätzliche Typ der „Nicht-Nutzenden“ (Brandtzæg et al. 2011) in dieser Stu-

die nicht relevant war. Weiterhin ist eine gewisse Antwortverzerrung durch soziale Erwünschtheit anzunehmen, da digitale Umbrüche in der medialen politischen Diskussion häufig als wünschenswert dargestellt werden.

Zuletzt wurden mit den Lernmöglichkeiten, dem Techno-Engagement sowie der Offenheit drei valide externe Kriterien mit nennenswerter Varianzaufklärung entdeckt. Gleichwohl ließen sich aus Technologieakzeptanzmodellen wie dem TAM 3 (Venkatesh und Bala 2008) noch eine Vielzahl weiterer externer Kriterien (z. B. Computerselbstwirksamkeit) identifizieren, welche in zukünftiger Forschung zu untersuchen wären.

6.2 Implikationen

Aus der Typologie und dem zugrundeliegenden Kompetenzmodell ergeben sich Implikationen für Personalauswahl, Personalentwicklung und Change Management. Für die Personalauswahl zeigt die Typologie, dass unterschiedliche Kompetenzprofile mit unterschiedlichen Stärken und Schwächen existieren. Nach der Person-Environment-Fit-Theorie (Kristof-Brown et al. 2005) sollten die relevanten Kompetenzen einer Person zu ihren Arbeitsanforderungen passen. Da die einzelnen Typen unterschiedliche Stärken haben (z. B. Begeisterte in allen Kompetenzen außer ethischem Bewusstsein, Balancierte hingegen exakt dort, Naive in der Kommunikation), unterstreicht dies die Bedeutung von Anforderungsanalysen: Für jeden Job sollten diejenigen Kompetenzen identifiziert werden, die besonders relevant sind, und eine Person mit passendem Kompetenzprofil ausgewählt werden.

Für die Personalentwicklung ergibt sich, dass Schulungen mit unterschiedlichem Schwerpunkt konzipiert werden sollten: So kann nicht digitale Kompetenz per se trainiert werden, sondern es sollten auf Basis der Profile Schwerpunktschulungen für allgemeine technische Fähigkeiten, aber auch solche für Datenschutzbewusstsein und Quellenprüfung oder für den Umgang mit sozialen Medien und Kollaborationstools entwickelt werden. Nach einer Beantwortung des kurzen Kompetenzfragebogens (Onlinematerial 1) können den Beschäftigten dann die benötigten Schulungen zugewiesen werden.

Zuletzt sollte digitalen Umbrüchen der Arbeitswelt mit erfolgreichem Change Management begegnet werden. Cameron und Green (2009) nennen eine Vielzahl möglicher Maßnahmen, die für die verschiedenen Typen womöglich von unterschiedlicher Wichtigkeit sind: So könnte für die Balancierten die Stärkung von Risikobereitschaft besonders relevant sein, während Geduld und Unterstützung für die Naiven von größerer Bedeutung sind.

6.3 Zukünftige Forschung

Zukünftiger Forschungsbedarf ergibt sich im Zusammenhang mit der praktischen Nutzung der Typologie und des Fragebogens. Zukünftige Forschung zur Personalauswahl könnte die digitalen Kompetenzen von Beschäftigten mit dem Fragebogen oder mit Tests messen und die Anforderung der jeweiligen Stelle bestimmen. Nach einer Einstellung kann geprüft werden, ob der Grad der Übereinstimmung zwischen

Anforderungen und Kompetenzen mit Arbeitsleistung oder Berufserfolg zusammenhängt.

Ebenso könnten in einer Experimentalstudie die verschiedenen Typen die oben genannten Schwerpunktschulungen durchlaufen und mit Vorher-Nachher-Kompetenzmessungen geprüft werden, ob die typspezifischen Schulungen ggü. einer zufälligen Zuordnung zu den Schulungen zu einem besonderen Kompetenzzuwachs führen. Zuletzt müssten die Reaktionen unterschiedlicher Typen auf Maßnahmen des Change Management in zukünftiger Forschung detaillierter untersucht werden. So könnte geprüft werden, welche Maßnahmen für welches Kompetenzprofil am wichtigsten sind, um Begeisterung für die digitalen Umbrüche zu schaffen und Kompetenzlücken zu schließen.

6.4 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie fand empirische Evidenz für die Generalisierbarkeit, die Stabilität und die Bedeutsamkeit eines Vier-Typen-Ansatzes zur Clusterung von Reaktionen auf digitale Umbrüche: Die Kompetenzprofile können vereinfacht auf ein begeistertes, balanciertes, naives und ablehnendes Profil reduziert werden, was vorherige Forschung bestätigt. Dieser Ansatz und der zugrundeliegende Fragebogen können nun von Praxis und Forschung genutzt werden, um Beschäftigte zu einem Job zuzuordnen, der ihren Kompetenzen bestmöglich entspricht, um passgenaue Schulungen je nach Kompetenzprofil abzuleiten sowie Ängste und Skepsis durch ausgewählte Change-Management-Maßnahmen individuell zu adressieren.

Zusatzmaterial online Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1365/s40702-023-01030-7>) enthalten.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Akkermans J, Schaufeli WB, Brenninkmeijer V, Blonk RWB (2013) The role of career competencies in the Job Demands—Resources model. *J Vocat Behav* 83:356–366. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2013.06.011>
- Backhaus K, Erichson B, Plinke W, Weiber R (2018) *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Springer, Berlin Heidelberg <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56655-8>

- Bakker AB, Demerouti E (2007) The job demands-resources model: state of the art. *J Manag Psychol* 22:309–328. <https://doi.org/10.1108/02683940710733115>
- Barrick MR, Mount MK, Judge TA (2001) Personality and performance at the beginning of the new millennium: what do we know and where do we go next? *Int J Sel Assess* 9:9–30. <https://doi.org/10.1111/1468-2389.00160>
- Blank G, Groseelj D (2014) Dimensions of Internet use: amount, variety, and types. *Inf Commun Soc* 17:417–435. <https://doi.org/10.1080/1369118x.2014.889189>
- Borg K, Smith L (2018) Digital inclusion and online behaviour: five typologies of Australian internet users. *Behav Inf Technol* 37:367–380. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2018.1436593>
- Bortz J, Schuster C (2010) *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*, 7. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12770-0>
- Brandtzæg PB (2010) Towards a unified media-user typology (MUT): a meta-analysis and review of the research literature on media-user typologies. *Comput Human Behav* 26:940–956. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.02.008>
- Brandtzæg PB, Heim J, Karahasanović A (2011) Understanding the new digital divide—A typology of Internet users in Europe. *Int J Hum Comput Stud* 69:123–138. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.11.004>
- Brusco MJ, Singh R, Cradit JD, Steinley D (2017) Cluster analysis in empirical OM research: survey and recommendations. *Int J Oper Prod Manag* 37:300–320. <https://doi.org/10.1108/ijopm-08-2015-0493>
- Cameron E, Green M (2009) *Making sense of change management*. Kogan Page, London, Philadelphia
- Danner D, Rammstedt B, Bluemke M, Lechner C, Berres S, Knopf T, Soto CJ, John OP (2019) Das Big Five Inventar 2: Validierung eines Persönlichkeitsinventars zur Erfassung von 5 Persönlichkeitsdomänen und 15 Facetten. *Diagnostica* 65:121–132. <https://doi.org/10.1026/0012-1924/a000218>
- Döring N, Bortz J (2016) *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften*. Springer, Berlin Heidelberg <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>
- Ellström PE, Kock H (2008) Competence development in the workplace: concepts, strategies and effects. *Asia Pac Educ Rev* 9:5–20. <https://doi.org/10.1007/bf03025821>
- Fitzek H, Picht G, Botzet N (2015) Digitalisierung im Mittelstand – Psychologische Untersuchung zu digitalgeprägten Arbeitskontexten und Unterstützungsangeboten für Führungskräfte. HPB, Berlin
- Jain AK (2010) Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognit Lett* 31:651–666. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011>
- Kersting M (2013) Persönlichkeit ist keine Typfrage. *Personalmagazin* 12/13:26–29
- Kristof-Brown AL, Zimmerman RD, Johnson EC (2005) Consequences of individuals' fit at work: a meta-analysis of person-job, person-organization, person-group, and person-supervisor fit. *Pers Psychol* 58:281–342. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2005.00672.x>
- Kuckartz U (2020) Typenbildung. In: Mey G, Mruck K (Hrsg) *Designs und Verfahren. Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*, Bd. 2. Springer, Wiesbaden, S 795–812 https://doi.org/10.1007/978-3-658-26887-9_59
- van Laar E, van Deursen AJAM, van Dijk JAGM, de Haan J (2017) The relation between 21st-century skills and digital skills: a systematic literature review. *Comput Human Behav* 72:577–588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
- Landis JR, Koch GG (1977) The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33:159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Lasi H, Kemper HG, Fettke P, Feld T, Hoffmann M (2014) Industry 4.0. *Bus Inf Syst Eng* 6:239–242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
- Lutz C (2016) A social milieu approach to the online participation divides in Germany. *Soc Media Soc* 2:1–14. <https://doi.org/10.1177/2056305115626749>
- Mäkineniemi JP, Ahola S, Joensuu J (2020) A novel construct to measure employees' technology-related experiences of well-being: empirical validation of the techno-work engagement scale (TechnoWES). *Scand J Work Organ Psychol* 5:4. <https://doi.org/10.16993/sjwop.79>
- Marsh E, Vallejos EP, Spence A (2022) The digital workplace and its dark side: An integrative review. *Comput Hum Behav* 128:107118. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107118>
- Mendes F, Stander MW (2011) Positive organisation: the role of leader behaviour in work engagement and retention. *SA J Ind Psychol* 37:900. <https://doi.org/10.4102/sajip.v37i1.900>
- Merchel R, Iqbal T, Süße T, Knop S (2021) Digital Competencies and IT Skills as Employees' Resources to Cope with Digitalization Demands. *Int Conf Inf Syst* 2021.
- Merchel R, Bartels M, Pohle C, Zülch J (2022) Unterschiede im Erleben digitaler Umbrüche: Eine Clusterlösung zur Nutzertypologisierung. *Wirtsch Psychol* 24:63–76

- Neyer FJ, Asendorpf JB (2018) *Psychologie der Persönlichkeit*. Springer, Berlin <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54942-1>
- Oberländer M, Beinicke A, Bipp T (2020) Digital competencies: a review of the literature and applications in the workplace. *Comput Educ* 146:103752. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103752>
- Pejtersen JH, Kristensen TS, Borg V, Bjorner JB (2010) The second version of the Copenhagen psychosocial questionnaire. *Scand J Public Health* 38:8–24. <https://doi.org/10.1177/1403494809349858>
- Sebastian IM, Mocker M, Ross JW, Moloney KG, Beath C, Fonstad NO (2017) How big old companies navigate digital transformation. *Mis Q Exec* 16:197–213. <https://doi.org/10.4324/9780429286797-6>
- Shiner RL, Masten AS (2012) Childhood personality as a harbinger of competence and resilience in adulthood. *Dev Psychopathol* 24:507–528. <https://doi.org/10.1017/s0954579412000120>
- Tivian XI (2023) Online-Umfrage einfach erstellen. <https://www.unipark.com/>. Zugegriffen: 8. Aug. 2023
- Truant E, Broccardo L, Dana LP (2021) Digitalisation boosts company performance: an overview of Italian listed companies. *Technol Forecast Soc Change* 173:121173. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121173>
- Venkatesh V, Bala H (2008) Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decis Sci* 39:273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Verhoef PC, Broekhuizen T, Bart Y, Bhattacharya A, Dong QJ, Fabian N, Haenlein M (2021) Digital transformation: a multidisciplinary reflection and research agenda. *J Bus Res* 122:889–901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Walker A, Campbell K (2013) Work readiness of graduate nurses and the impact on job satisfaction, work engagement and intention to remain. *Nurse Educ Today* 33:1490–1495. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.05.008>

Hinweis des Verlags Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.