

IW-Trends

**Digitale Ausbildung: Eine Frage von Technik,
Ressourcen oder Motivation?**

Paula Risius / Susanne Seyda

IW-Trends 1/2023

Vierteljahresschrift zur
empirischen Wirtschaftsforschung
Jahrgang 50



Herausgeber

Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.

Postfach 10 19 42
50459 Köln
www.iwkoeln.de

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Das IW in den sozialen Medien

Twitter
[@iw_koeln](https://twitter.com/iw_koeln)

LinkedIn
[@Institut der deutschen Wirtschaft](https://www.linkedin.com/company/institut-der-deutschen-wirtschaft)

Facebook
[@IWKoeln](https://www.facebook.com/IWKoeln)

Instagram
[@IW_Koeln](https://www.instagram.com/IW_Koeln)

Verantwortliche Redakteure

Prof. Dr. Michael Grömling

Senior Economist
groemling@iwkoeln.de
0221 4981-776

Holger Schäfer

Senior Economist
schaefer.holger@iwkoeln.de
030 27877-124

**Alle Studien finden Sie unter
www.iwkoeln.de**

Rechte für den Nachdruck oder die elektronische Verwertung erhalten Sie über lizenzen@iwkoeln.de.

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

ISSN 1864-810X (Onlineversion)

© 2023
Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH
Postfach 10 18 63, 50458 Köln
Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln
Telefon: 0221 4981-450
iwmedien@iwkoeln.de
iwmedien.de

Digitale Ausbildung: Eine Frage von Technik, Ressourcen oder Motivation?

Paula Risius / Susanne Seyda, Mai 2023

Zusammenfassung

Unterschiedliche Faktoren beeinflussen, ob und wie stark die betriebliche Ausbildung in Unternehmen digitalisiert stattfindet. Auf der betrieblichen Ebene spielen strategische Überlegungen und technische Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle. Auf der personalen Ebene sind es Motivation, Kapazitäten und die digitalen Kompetenzen der Ausbilder, die den Grad der Digitalisierung der Ausbildung beeinflussen. Die Studie beschreibt den gegenwärtigen Stand der Digitalisierung in der dualen Ausbildung und untersucht die unterschiedlichen Einflussfaktoren. Hierzu wurden Daten einer repräsentativen Unternehmensbefragung von Personalverantwortlichen verwendet und in einem Strukturgleichungsmodell die Effekte unterschiedlicher Einflussfaktoren untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die eingesetzten Technologien eine wichtige Grundvoraussetzung darstellen und strategische Überlegungen sowie die Motivation der Unternehmen den stärksten Einfluss auf die Digitalisierung der betrieblichen Ausbildung haben.

Stichwörter: Humankapital, Qualifikation, Berufswahl, Arbeitsproduktivität / Aus- und Fortbildung, Praktikum / Technischer Wandel

JEL-Klassifikation: J24, M53, O33

DOI: 10.2373/1864-810X.23-01-05

Einleitung und Fragestellung

Die duale Berufsausbildung befindet sich wie viele andere Bereiche in Wirtschaft und Gesellschaft mitten in der digitalen Transformation. Tätigkeitsprofile verändern sich im Zuge der Digitalisierung sehr schnell (Dengler/Matthes, 2021) und führen zu veränderten (Weiter-)Bildungsbedarfen (Hammermann/Stettes, 2016; Janssen et al., 2018). Folglich ist auch die Ausbildung von diesen Veränderungen betroffen und muss die Aneignung neuer Kompetenzen ermöglichen.

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) berechnet im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts „Netzwerk Q 4.0“ seit 2019 regelmäßig den Index „Ausbildungsunternehmen 4.0“ (Risius/Seyda, 2020). Dieser zeigt an, wie digital Unternehmen in Deutschland die Ausbildung mit Blick auf Kompetenzen, Lernformate, Ausbilderqualifizierung und langfristiger Perspektive gestalten. 2021 zählten etwa 38,5 Prozent der Unternehmen als „Ausbildungsunternehmen 4.0“ zu den digitalen Vorreitern, die auf allen Indexdimensionen eine hohe Punktzahl erreichen (Risius, 2022). Gleichzeitig war in etwa 20 Prozent der Unternehmen die Ausbildung kaum digitalisiert. Vor dem Hintergrund der fortschreitenden digitalen Transformation stellt sich die Frage, worin diese Unterschiede begründet liegen.

Die vorliegende Untersuchung leistet einen Beitrag dazu, den unterschiedlichen Stand in der Digitalisierung der Ausbildung zu erklären und aufzuzeigen, welche Faktoren die Digitalisierung der Ausbildung positiv beeinflussen. In einem Strukturgleichungsmodell werden Hypothesen zum Einfluss der eingesetzten Technologien, des Ressourceneinsatzes, der Motive des Unternehmens und des Engagements der Ausbilder auf den digitalen Stand der betrieblichen Ausbildung untersucht. Das Strukturgleichungsmodell erlaubt es dabei auch, die Bezüge der Einflussgrößen untereinander zu modellieren. Nach einer Beschreibung des Datensatzes wird der Index „Ausbildungsunternehmen 4.0“ dargestellt, der als abhängige Variable im Modell betrachtet wird. Im Anschluss wird die Methodik erläutert. Die unabhängigen Faktoren und deren Zusammenhang mittels Faktorenanalyse werden vorgestellt. Schließlich werden die Ergebnisse diskutiert und Handlungsansätze abgeleitet.

Datenbasis und Methodik

Zur Analyse werden Daten aus dem IW-Personalpanel genutzt. Die Befragungsdaten stammen aus einer im Juli und August 2021 durchgeführten Online-Befragung, an der insgesamt 1.433 Unternehmen teilnahmen. Die teilnehmenden Unternehmen wurden zufällig in einer nach Anzahl der Beschäftigten und der Branche geschichteten Stichprobe aus der Unternehmensdatenbank der IW Consult gezogen. Die Stichprobe schließt Unternehmen der Industrie (einschließlich Bauwirtschaft) und aller Dienstleistungsbranchen ein, die mindestens einen Mitarbeiter beschäftigen. Die Befragungsergebnisse wurden anhand von Daten des Unternehmensregisters hochgerechnet. Dabei wird zwischen vier Branchen (Metall- und Elektro-Industrie, sonstige Industrie und Bau, unternehmensnahe Dienstleistungen und gesellschaftsnahe Dienstleistungen) und drei Betriebsgrößenklassen (1 bis 49, 50 bis 249 und ab 250 Mitarbeitende) unterschieden. Kleinere Unternehmen werden stärker gewichtet als große Unternehmen. Zusätzlich erfolgte im Rahmen der Hochrechnung eine Nonresponse-Korrektur.

Ausbildung 4.0

In den letzten Jahren wurden digitale Neuerungen in die Ausbildungsordnungen im dualen System aufgenommen. Nach optionalen Zusatzqualifikationen für die industriellen Metall- und Elektroberufe oder der Wahlqualifikation „Digitalisierung und vernetzte Produktion“ für den Chemikanten wurde im Jahr 2021 eine Standardberufsbildposition „Digitalisierte Arbeitswelt“ für alle anerkannten Ausbildungsberufe neu eingeführt. Die technikneutrale und gestaltungsoffene Formulierung der Ausbildungsordnungen gibt Unternehmen Freiraum, die Ausbildung innerhalb der betriebsspezifischen Bedingungen durchzuführen. Die Unternehmen setzen die Neuerungen unterschiedlich schnell um. Der Index „Ausbildungsunternehmen 4.0“ wird im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts „Netzwerk Q 4.0“ seit 2019 erhoben (Risius/Seyda, 2020). Er beschreibt anhand einer achsstufigen Skala, wie digital Unternehmen ihre Ausbildung gestalten. In den Index gehen folgende Informationen ein:

- **Anzahl der vermittelten digitalen Kompetenzen:** keine Kompetenzen = 0 Punkte, 1 bis 5 Kompetenzen = 1 Punkt, 6 bis 9 Kompetenzen = 2 Punkte.

- **Anzahl der genutzten digitalen Lernformate:** keine digitalen Formate = 0 Punkte, 1 bis 5 Lernformate = 1 Punkt, 6 bis 9 digitale Formate = 2 Punkte.
- **Lernverhalten der Ausbilder:** Die Ausbilder machen sich regelmäßig mit den neuesten digitalen Technologien vertraut: trifft (eher) nicht zu = 0 Punkte, trifft (eher) zu = 1 Punkt.
- **Beschäftigung des Unternehmens mit der Digitalisierung der Ausbildung:** (eher) intensiv = 2 Punkte, (eher) nicht intensiv = 0 Punkte.

Anhand der Gesamtpunktzahl werden Unternehmen als „digitale Nachzügler“ (0 bis 2 Punkte), „Second Mover“ (3 bis 5 Punkte) oder „Ausbildungsunternehmen 4.0“ (6 oder 7 Punkte) eingestuft. Risius (2022) erläutert weitere Details zur Berechnung des Index sowie deskriptive Beschreibungen der Dimensionen.

Es wird immer wichtiger, junge Menschen auf die zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt vorzubereiten. Daher stellt sich die Frage, welche Faktoren den Digitalisierungsgrad der Ausbildung beeinflussen. Eine der ersten Studien hierzu nennt Technologien, Veränderungen in ökonomischen Interessen, Veränderungen im Lernen und Lehren sowie arbeits- und berufssoziologische Aspekte als relevante Bedingungen einer digitalen Ausbildung (Zinn, 2015). Für den vorliegenden Beitrag wird der Ansatz etwas abgewandelt und fokussiert auf folgende Einflüsse, die im Anschluss näher beschrieben werden:

- Einsatz digitaler Technologien,
- ökonomische Interessen, als Motivation der Unternehmen bezeichnet,
- Ressourcen, die für die Ausbildung eingesetzt werden,
- ausbilderseitige Bedingungen.

Einsatz digitaler Technologien

Die **Anzahl eingesetzter digitaler Technologien** schafft zunächst den Rahmen dafür, was im Unternehmen benötigt wird und vermittelt werden sollte. Die Technologiezahl gibt Hinweise auf neue Kompetenzbedarfe, die auch in der Ausbildung vermittelt werden sollten, um die Technologien vollumfänglich nutzen zu können. Ein Zusammenhang zwischen der Anzahl digitaler Technologien im Unternehmen

und der Digitalisierung der Ausbildung wurde bereits aufgezeigt (Risius, 2022). Es wird vermutet, dass der Technologieeinsatz neben seinem direkten Einfluss auf die Digitalisierung der Ausbildung auch die Motivation der Unternehmen erhöht, die Ausbildung digital zu gestalten.

Motivation der Unternehmen

Unternehmen können aus verschiedenen Gründen ein Interesse an der digitalen Gestaltung der Ausbildung haben. In einigen Unternehmen ist die Digitalisierung bereits ein so integraler Teil des Arbeitsalltags, dass auch eine digitale Ausbildung zum unternehmerischen **Selbstverständnis** zählt. Unternehmen mit einer **Digitalisierungsstrategie** haben darüber hinaus klare Schritte überlegt, um sukzessive digitaler zu werden. Liegt eine explizite Digitalisierungsstrategie vor, messen Unternehmen der Digitalisierung allgemein eine höhere Bedeutung zu. Strategische Elemente erhöhen zudem die Weiterbildungsbeteiligung und den Erwerb digitaler Kompetenzen (Baumhauer et al., 2021). Daher wird angenommen, dass eine Digitalisierungsstrategie als Treiber einer digitalen Berufsausbildung wirkt und folglich ein Indikator für die Motivation ist. Zudem wird ein enger Zusammenhang mit dem Selbstverständnis vermutet.

Ein weiteres Motiv ist die Vermittlung **zukünftig benötigter Kompetenzen** an Auszubildende (Burning Glass, 2020). Digitalisierung kann eine hohe Ausbildungsqualität signalisieren, was die **Attraktivität** des Unternehmens erhöht (Tüxen et al., 2017). Denn Jugendliche nehmen Berufe mit digital gestalteter Ausbildung als attraktiver wahr (Kirchmann et al., 2021). Ein weiterer Treiber ist das Bestreben, **innovativ** zu bleiben: Eine digitale Berufsausbildung kann zu Innovationen beitragen, wenn durch die Ausbildung neue Impulse ins Unternehmen kommen (Rupietta/Backes-Gellner, 2019).

Ressourcen

Digitalisierte Betriebe investieren mehr Zeit und Geld in die Weiterbildung als weniger digitalisierte Betriebe (Seyda/Placke, 2020). Auch für die Digitalisierung der Ausbildung können zusätzliche zeitliche oder finanzielle Ressourcen notwendig sein – etwa für Weiterbildungen des Berufsbildungspersonals oder für den Einsatz digitaler Lernmedien und Arbeitsmittel (Schmid et al., 2016). Auszubildenden fehlt es vor allem in digitalen Nachzüglerunternehmen an Zeit (Risius, 2022).

Ausbilderseitige Bedingungen

Neuere Studien betonen die Rolle der Ausbilder bei der Digitalisierung der beruflichen Ausbildung (Hähn/Ratermann-Busse, 2020) – insbesondere die Bedeutung ihrer **Kompetenzen** (Kirchmann et al., 2021). Dabei erweist sich die persönliche Haltung von Ausbildern als relevant, etwa wie diese den Nutzen digitaler Elemente einschätzen (Conrad et al., 2015) oder ob sie fürchten, durch den Einsatz digitaler Tools den **persönlichen Kontakt** zu verlieren. Auch die **zeitlichen Kapazitäten** sind wichtig, da der Einstieg in die Nutzung digitaler Lernmedien zu einem zeitlichen Mehraufwand führt (Schmid et al., 2016).

Einflussfaktoren auf organisatorischer und personaler Ebene sind in der Regel nicht unabhängig voneinander. Daher kann eine singuläre Betrachtung von Einzelfaktoren kaum ein schlüssiges Gesamtbild ergeben. Strukturgleichungsmodelle eignen sich besonders, um mehrdimensionale Einflüsse sowie deren Beziehungen untereinander abzubilden. Nachfolgende Hypothesen werden geprüft:

- Der Einsatz digitaler Technologien im Unternehmen schafft die technischen Voraussetzungen, die Ausbildung digital zu gestalten.
- Unternehmen mit großer Motivation, digital auszubilden, sind weiter fortgeschritten.
- Unternehmen, die mehr Ressourcen in die Digitalisierung der Ausbildung investiert haben, bilden digitaler aus.
- Wenn bei den Ausbildern Hemmnisse bestehen, ist die Ausbildung weniger digital.

Zudem werden zwischen den Einflussgrößen vermittelnde Effekte erwartet:

- Je mehr digitale Technologien Unternehmen nutzen, umso höher ist ihre Motivation für eine digitale Ausbildung.
- Je motivierter Unternehmen sind, digital auszubilden, desto mehr finanzielle Ressourcen investieren sie in dieses Vorhaben.

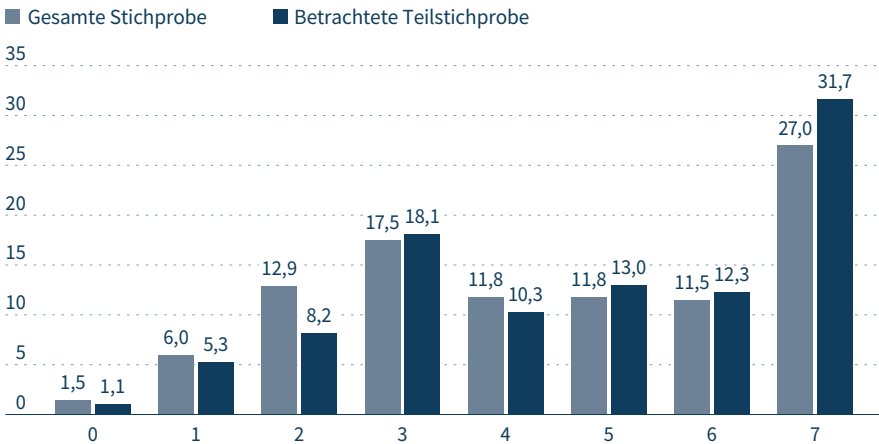
Methodik

Weil der Fokus auf der Digitalisierung der Ausbildung liegt, wurden lediglich Unternehmen betrachtet, die aktuell ausbilden oder dies in den letzten fünf Jahren getan haben. Dies trifft auf 930 der befragten Unternehmen zu. Eine Stichprobenbeschreibung ist in Risius (2022) enthalten. In die Berechnungen fließen nur Antworten von Unternehmen ein, die genügend Items beantwortet haben. Somit reduziert sich die Fallzahl auf 682. Für die vorliegende Studie wurden weitere Items einbezogen, was die Fallzahl erneut senkt. Der Index „Ausbildungsunternehmen 4.0“ weicht für die Unternehmen, die zu genügend Items eine Antwort gegeben haben, leicht von der Verteilung der Grundgesamtheit ab (Abbildung 1). Die Unterschiede sind jedoch insignifikant.

Verteilung der Werte des Index „Ausbildungsunternehmen 4.0“

Abbildung 1

Anteil der ausbildenden Unternehmen in Prozent



Gesamtstichprobe n = 682, Teilstichprobe n = 542.

Quellen: IW-Personalpanel 2021; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/o4NTpHab7BkHebe>

Die Autorinnen nutzen ein Strukturgleichungsmodell, das zwei latente und drei manifeste Variablen zueinander in Bezug setzt. Die Motivation der Unternehmen sowie das Engagement der Ausbilder sind nicht direkt beobachtbar und werden daher in

Form sogenannter latenter Konstrukte (auch als Faktoren bezeichnet) aufgenommen. Diese beschreiben Aspekte, die sich anhand von Handlungen oder Haltungen erfassen lassen. Diese direkt erhobenen Variablen werden dabei gemäß der gängigen Nomenklatur von Strukturgleichungsmodellen als „Indikatoren“ bezeichnet. Dabei handelt es sich in der Regel um manifeste Variablen.

Nachfolgend werden erstens die Messmodelle der latenten Konstrukte spezifiziert, zweitens der erwartete Zusammenhang der Größen untereinander benannt, drittens das Strukturgleichungsmodell spezifiziert und dabei viertens Mediatoren berücksichtigt. Bei der Spezifikation der Modelle wird auf eine inhaltliche Argumentation verzichtet und stattdessen auf das Kapitel „Ausbildung 4.0“ verwiesen.

Die meisten der verwendeten manifesten Variablen sind ordinalskaliert und nutzen eine vierstufige Likert-Skala. Eine Normalverteilung liegt weder bei den abhängigen Variablen noch bei den Indikatoren vor. Damit sind die Voraussetzungen der oft für Strukturgleichungsmodelle genutzten Maximum-Likelihood-Schätzung verletzt. Als Schätzverfahren wird daher die Diagonally-Weighted-Least-Squares-Methode (DWLS) genutzt, welche unter diesen Bedingungen exaktere Parameterschätzungen erzielt (Mîndriľă, 2010). Damit die Koeffizienten untereinander vergleichbar sind, werden die Indikatoren und Faktoren standardisiert. Zur Schätzung wird das R-Package lavaan verwendet (Rosseel, 2012). Die Visualisierung erfolgt mit dem Package tidySEM (van Lissa, 2022). Bei der Ermittlung der Messmodelle der einzelnen Konstrukte werden als Gütemaße Chisquared, der mittlere quadratische Approximationsfehler (RMSEA), der Comparative Fit Index (CFI), der Tucker-Lewis-Index (TLI) sowie Cronbach's Alpha verwendet. Zur Beurteilung des gesamten Strukturgleichungsmodells werden Standardized Root Mean Square Residual (SRMR), RMSEA, CFI und TLI herangezogen.

Spezifikation der Messmodelle

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden zwei unabhängige manifeste Variablen und zwei Konstrukte verwendet und deren Bezüge untereinander spezifiziert. Die Tabelle gibt einen Überblick über die unabhängigen Variablen, die zur Bildung der Faktoren verwendeten Indikatoren und weist ihre Ausprägung für digitale Nachzügler, Second Mover und Ausbildungsunternehmen 4.0 aus.

Deskriptive Darstellung der unabhängigen Variablen und Indikatoren

Tabelle

	Digitale Nachzügler	Second Mover	Ausbildungs- unternehmen 4.0
Einsatz digitaler Technologien (Mittelwert; höchstmöglicher Wert: 8)			
Anzahl digitaler Technologien, die das Unternehmen einsetzt	1,9	2,3	3,3
Motivation der Unternehmen (ordinalskaliert; trifft zu / trifft eher zu / trifft eher nicht zu / trifft nicht zu; Anteil „trifft (eher) zu“)			
Die Digitalisierung der Ausbildung ist Teil unseres Selbstverständnisses.	42,5	52,0	91,1
In unserem Unternehmen gibt es eine klare Digitalisierungsstrategie.	30,6	49,7	90,7
Wir digitalisieren unsere Ausbildung, damit unsere zukünftigen Fachkräfte über die benötigten Kompetenzen verfügen.	38,1	65,9	94,2
Eine digitale Ausbildung macht uns als Ausbildungsbetrieb attraktiv.	49,0	75,8	91,3
Eine digital gestaltete Berufsausbildung hilft uns dabei, innovativ zu sein.	47,7	61,2	92,8
Ressourcen (ordinalskaliert; in hohem / mittlerem / geringem Maße, gar nicht; Anteil in „hohem / mittlerem Maße“)			
Investition zusätzlicher zeitlicher Ressourcen	5,3	32,0	94,6
Investition zusätzlicher finanzieller Ressourcen	8,5	25,0	78,8
Ausbilderseitige Bedingungen (ordinalskaliert; trifft zu / trifft eher zu / trifft eher nicht zu / trifft nicht zu; Anteil „trifft (eher) zu“)			
Unseren Ausbildern fehlt stellenweise die Kompetenz, um alle neuen fachlichen Inhalte zu vermitteln.	44,5	32,4	28,1
Die Ausbilder erkennen den Nutzen einer stärkeren Digitalisierung der Ausbildung nicht.	35,5	19,3	14,5
Unsere Ausbilder befürchten, durch die Digitalisierung den persönlichen Kontakt zu den Auszubildenden zu verlieren.	51,8	29,7	27,2
Unseren Ausbildern fehlt es an Zeit für die Umstellung der Ausbildung auf digitale Methoden.	60,9	56,8	30,5

N = 542.

Quellen: IW-Personalpanel 2021; Institut der deutschen Wirtschaft

Tabelle: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/TnPsQTQtFbpcgJ>

Anzahl digitaler Technologien

Die Anzahl digitaler Technologien liegt als manifeste Variable vor. Sie zeigt an, wie viele digitale Technologien ein Unternehmen bereits einsetzt. Im Durchschnitt nutzen die analysierten Unternehmen 2,7 von acht abgefragten digitalen Technologien.

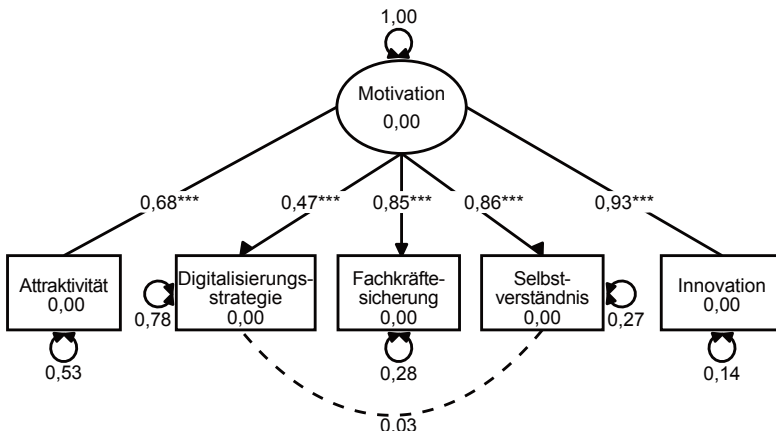
Motivation der Unternehmen

Die Motivation wird als latentes Konstrukt mit fünf manifesten Variablen spezifiziert (Abbildung 2 und Tabelle). Zwischen der Digitalisierungsstrategie und dem Selbstverständnis ist ein enger Zusammenhang anzunehmen. Daher wird die Korrelation der Fehlerterme der beiden Variablen in das Modell aufgenommen.

Für die Konstitution des Messmodells bei der Motivation der Unternehmen zeigt sich, dass die verwendete Itemgruppe das Konstrukt gut misst (Cronbach's Alpha = 0,827; Abbildung 2). Das Modell zeigt einen starken Zusammenhang zwischen der Motivation und den Indikatoren (Faktorladungen zwischen 0,68 und 0,93). Lediglich

Messmodell des Faktors „Motivation der Unternehmen“

Abbildung 2



Faktorladungen. N = 542.

* = $p < 0,05$. ** = $p < 0,01$. *** = $p < 0,001$.

$p > \chi^2 = 0,661$. RMSEA = 0,000. CFI = 1,000. TLI = 1,003. Cronbach's Alpha = 0,827.

Quellen: IW-Personalpanel 2021; Institut der deutschen Wirtschaft

die Ladung auf das Item „Digitalisierungsstrategie“ ist mit 0,47 deutlich niedriger. Da die theoretischen Annahmen jedoch die Zugehörigkeit der Variablen zu diesem Faktor nahelegen, die Passung anhand aller Gütekriterien gegeben ist und die Literatur einen Ausschluss von Variablen erst bei Ladungen von 0,40 und geringer vorschlägt (Hinkin, 1998), wird der Faktor wie spezifiziert übernommen.

Einsatz von Ressourcen

Eine weitere Einflussgröße ist der Einsatz zeitlicher und finanzieller Ressourcen zur Digitalisierung der Ausbildung. Die beiden manifesten Variablen weisen untereinander mit einem Kendall's Tau von 0,728 einen hohen Zusammenhang auf. Auch mit der Zielvariablen korrelieren beide Variablen in mittlerem Maß (Kendall's Tau von 0,51 bzw. 0,46). Zur Vermeidung von Multikollinearität wird lediglich der Einsatz zusätzlicher finanzieller Ressourcen in das Modell aufgenommen. Eine Variable zum Zeitmangel ist im Faktor der ausbilderseitigen Bedingungen enthalten und somit wird der zeitliche Invest in anderer Form berücksichtigt.

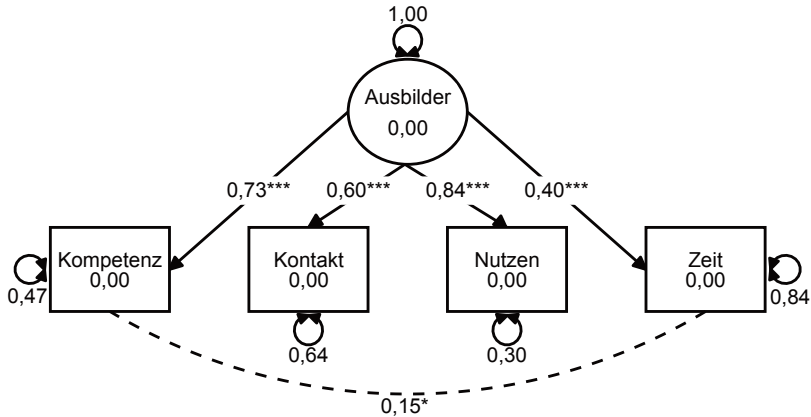
Ausbilderseitige Bedingungen

Hinsichtlich der ausbilderseitigen Bedingungen werden vier Hemmnisse gemeinsam betrachtet (vgl. Tabelle). Die Fehlerterme von Zeitressourcen und Kompetenzen werden korreliert: Fehlende Kompetenzen können einen höheren Zeiteinsatz notwendig machen.

Die Fit-Statistiken des endgültigen Faktors weisen auf eine gute Passung hin und die Items messen das latente Konstrukt zufriedenstellend (Cronbach's Alpha = 0,728; Abbildung 3). Die manifesten Variablen zeigen einen starken Zusammenhang mit dem Konstrukt, lediglich die Faktorladung des Indikators „Zeit“ liegt mit 0,40 am Cutoff-Wert. Ohne Aufnahme der beschriebenen Fehlerkorrelation läge die Faktorladung des Items bei 0,48 und somit im akzeptablen Bereich. Da die Aufnahme der Variablen theoriegeleitet angemessen und die Aufnahme der Fehlerkorrelation statistisch gerechtfertigt ist, wird die Spezifikation des Faktors wie in Abbildung 3 dargestellt übernommen.

Messmodell des Faktors „Ausbilderseitige Bedingungen“

Abbildung 3



Faktorladungen. N = 542.

* = $p < 0,05$. ** = $p < 0,01$. *** = $p < 0,001$.

$p > \chi^2 = 0,165$. RMSEA = 0,041. CFI = 0,997. TLI = 0,983. Cronbach's Alpha = 0,728.

Quellen: IW-Personalpanel 2021; Institut der deutschen Wirtschaft

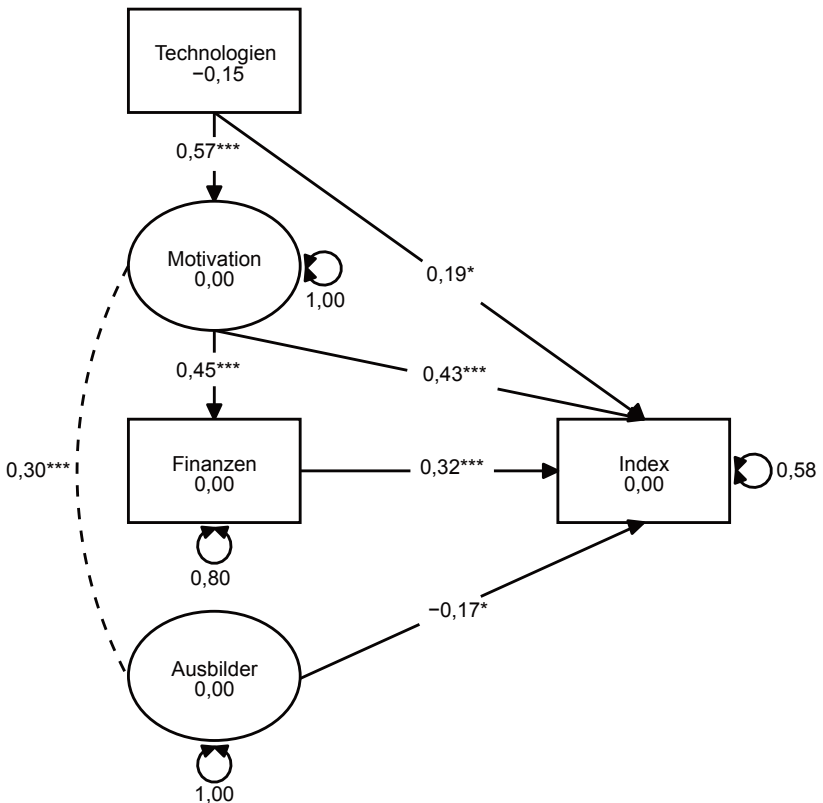
Regression

Die vier Einflussgrößen werden mit dem Index „Ausbildungsunternehmen 4.0“ in Zusammenhang gesetzt. Bei der Spezifikation des Strukturgleichungsmodells wurden theoriegeleitet zwei weitere Fehlerterm-Korrelationen aufgenommen, welche den Modell-Fit signifikant verbessern. Hierbei handelt es sich erstens um die Korrelation der Fehlerterme des Ausbilder-Indikators „Die Ausbilder sehen selbst keinen Nutzen in der Digitalisierung der Ausbildung“ sowie des Motivations-Indikators „Die digitale Gestaltung der Ausbildung gehört zu unserem Selbstverständnis“. Zweitens wurden die Fehlerterme der latenten Konstrukte „Motivation“ und „Ausbilder“ korreliert, da die Motivation des Unternehmens eine Wechselwirkung mit den dort Beschäftigten und deren Haltung entfalten kann. Darüber hinaus werden zwei relevante Zusammenhänge spezifiziert: Die Anzahl digitaler Technologien im Unternehmen beeinflusst deren Motivation, die Ausbildung digital zu gestalten. Und diese Motivation wiederum beeinflusst den finanziellen Mehraufwand zur Digitalisierung der Ausbildung.

Abbildung 4 zeigt das Gesamtmodell. Alle gewählten Gütekriterien werden erfüllt. Die Einflussgrößen stehen wie antizipiert in signifikantem Zusammenhang miteinander und mit der Digitalisierung der beruflichen Ausbildung. Alle Effekte sind entsprechend der formulierten Hypothesen statistisch nachweisbar:

Vollständiges Strukturgleichungsmodell

Abbildung 4



Koeffizienten. N = 520.

* = $p < 0,05$. ** = $p < 0,01$. *** = $p < 0,001$.

DF = 46. Chi-Quadrat = 0,979. RMSEA = 0,029. SRMR = 0,077. CFI = 0,989. TLI = 0,987.

Quellen: IW-Personalpanel 2021; Institut der deutschen Wirtschaft

- Je mehr digitale Technologien eingesetzt werden,
- je größer die Motivation im Unternehmen ist,
- je mehr Ressourcen ein Unternehmen einsetzt und
- je weniger ausbilderseitige Hemmnisse vorhanden sind,

desto digitaler ist die Ausbildung. Zudem zeigen sich die spezifizierten Beziehungen der Einflussgrößen untereinander wie erwartet: Die Anzahl der Technologien im Unternehmen bedingt die Motivation, welche wiederum den Ressourceneinsatz prägt.

Die Ausbildung ist besonders digital, wenn mehrere Faktoren zusammenkommen. Dies zeigt sich über die Berechnung des Gesamteffekts als Summe aus direktem und indirektem Effekt:

$$\beta_{\text{Gesamteffekt}} = \beta_{xy} + \beta_{xz} \cdot \beta_{zy}$$

wobei X die Ausgangsvariable, Y die Zielvariable und Z die Mediatorvariable ist und β_{xy} den Koeffizienten des Effekts von X auf Y beschreibt. Die Höhe des Gesamteffekts ist für sich genommen nicht aussagekräftig, aufgrund der Standardisierung sind die Koeffizienten innerhalb des Modells allerdings untereinander vergleichbar. Für die Unternehmensmotivation berechnet sich der Gesamteffekt beispielsweise wie folgt:

$$\beta_{\text{Motivation}} = \beta_{\text{Motivation} \rightarrow \text{Index}} + \beta_{\text{Motivation} \rightarrow \text{Finanzen}} \cdot \beta_{\text{Finanzen} \rightarrow \text{Index}} = 0,43 + (0,45 \cdot 0,32) = 0,57.$$

Beim latenten Konstrukt der Unternehmensmotivation hat der Koeffizient des direkten Effekts auf die Digitalisierung der Ausbildung einen Wert von 0,43. Der Koeffizient des Gesamteffekts, bei welchem der über die finanziellen Ressourcen moderierte, partielle Effekt zum direkten Effekt hinzuaddiert wird, liegt bei 0,57. Die Motivation beeinflusst die Digitalisierung der Ausbildung somit auch ohne den Einsatz zusätzlicher finanzieller Ressourcen.

Etwas anders sieht es bei dem Effekt der digitalen Technologien aus. In Modell A fällt der Koeffizient des direkten Effekts mit einem Wert von 0,19 recht gering aus, der

Koeffizient des über die Motivation moderierten Gesamteffekts beläuft sich dagegen auf 0,51:

$$\beta_{\text{Technologie}} = \beta_{\text{Technologie} \rightarrow \text{Index}} + \beta_{\text{Technologie} \rightarrow \text{Motivation}} * (\beta_{\text{Motivation} \rightarrow \text{Index}} + \beta_{\text{Motivation} \rightarrow \text{Finanzen}} * \beta_{\text{Finanzen} \rightarrow \text{Index}}) = \beta_{\text{Technologie} \rightarrow \text{Index}} + \beta_{\text{Technologie} \rightarrow \text{Motivation}} * \beta_{\text{Motivation}} = 0,19 + (0,57 * 0,57) = 0,51.$$

Die sogenannte Proportion of Mediation, also der Anteil des Gesamteffekts der Technologien, der allein auf die Mediation über die Motivation und die investierten Finanzressourcen entfällt, liegt bei 0,64. Somit kann ein großer Teil des Effekts der Technologie nur zum Tragen kommen, wenn auch Motivation im Unternehmen vorhanden ist.

Da die Koeffizienten standardisiert sind, können sie miteinander verglichen werden. Der Motivation der Unternehmen kommt gegenüber finanziellen Ressourcen und ausbilderseitigen Bedingungen die größte Bedeutung zu. Einen ähnlich großen Effekt zeigt der Einsatz digitaler Technologien. Hier ist jedoch der Anteil des medierten Effekts am Gesamteffekt hoch, sodass der Einfluss digitaler Technologien stark von der Motivation und dem Ressourceneinsatz abhängt.

Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Gestaltung der Ausbildung im digitalen Wandel ist eine vielfältige Aufgabe, die Inhalte und Formen des Lernens, das Ausbildungspersonal, die Prozesse und Rahmenbedingungen verändert. Die vorliegende Studie zeigt, dass das Vorhaben umso besser gelingt, wenn sich viele Bedingungen gegenseitig ergänzen und verstärken.

Die digitalen Technologien bilden die Grundlage für eine digital gestaltete Ausbildung. Der Technologieeinsatz an sich kann jedoch nur bei einer entsprechenden Motivation im Unternehmen als insgesamt wichtigstem Einflussfaktor eine durchschlagende Wirkung erzeugen. Je höher die Motivation ist, umso digitaler ist die Ausbildung. Auch der Einsatz finanzieller Ressourcen unterstützt das Vorhaben und fällt durch eine entsprechende Motivation höher aus. Die Rolle der Ausbilder hingegen ist im Modell nachrangig. Ein Grund hierfür ist, dass die unternehmensseitige Motivation und die ausbilderseitigen Einstellungen und Verhaltensweisen miteinander in einer engen,

wechselseitigen Beziehung stehen. Trotz des niedrigeren Koeffizienten ist daher davon auszugehen, dass Ausbilder einen spürbaren Einfluss auf die Digitalisierung der Ausbildung haben.

Aus den Ergebnissen lassen sich Handlungsempfehlungen für Unternehmen und Politik ableiten. So ist beispielsweise das Kernergebnis auch auf andere Transformationsprozesse wie den ökologischen Wandel übertragbar: Der Handlungsrahmen der Unternehmen ergibt sich durch die zum Geschäftsmodell gehörigen technischen Gegebenheiten. Seine Ausschöpfung ist jedoch wesentlich von der Motivation der Unternehmen abhängig. Wenn die Ausbildung also Transformationen aktiv begleiten soll, müssen zwei Dinge sichergestellt werden: Erstens muss eine praktische Relevanz der Transformation für das Geschäftsmodell des Unternehmens, also ein konkreter unternehmerischer Nutzwert bestehen, und zweitens müssen die Unternehmen diese Relevanz auf möglichst vielen Ebenen für sich erkennen und umsetzen.

Die Politik kann das nachhaltig unterstützen, indem sie diese beiden Grundpfeiler adressiert. So könnten Beratungen den Unternehmen praktische Anhaltspunkte für die konkrete Umsetzung von Transformationsprozessen geben. Ein Beispiel für derartige Beratungen sind die „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren“. Finanzielle Ressourcen zur digitaleren Gestaltung der Ausbildung sollten hingegen nicht Mittelpunkt staatlicher Unterstützungsmaßnahmen sein. Die Verankerung eines Themas in den Ausbildungsordnungen durch die Sozialpartner kann für Ausbildungsunternehmen ein Signal sein, dass ein Thema Relevanz für die Zukunft besitzt, und so die Motivation der Unternehmen erhöhen.

Literatur

Baumhauer, Maren / Beutnagel, Britta / Meyer, Rita / Rempel, Kira, 2021, Lernort Betrieb 4.0: Organisation, Subjekt und Bildungskooperation in der digitalen Transformation der Chemieindustrie, Studie der Hans-Böckler-Stiftung, Nr. 454, Düsseldorf

Burning Glass, 2020, Skills of Mass Disruption: Pinpointing the 10 Most Disruptive Skills in Tech, <https://www.burning-glass.com/wp-content/uploads/2020/12/Skills-of-Mass-Disruption-Report.pdf> [17.2.2023]

Conrad, Matthias / Wiest, Stefan / Schumann, Stephan, 2015, Webbasiertes informelles Lernen im Wirtschaftsunterricht, in: Niedermair, Gerhard (Hrsg.), Informelles Lernen: Annäherungen – Problemlagen – Forschungsbefunde, Linz, S. 251–264

Dengler, Katharina / Matthes, Britta, 2021, Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt: Auch komplexere Tätigkeiten könnten zunehmend automatisiert werden, IAB-Kurzbericht, Nr. 13, Nürnberg

Hähn, Katharina / Ratermann-Busse, Monique, 2020, Digitale Medien in der Berufsbildung – eine Herausforderung für Lehrkräfte und Ausbildungspersonal?, in: Wilmers, Annika / Anda, Carolin / Keller, Carolin / Rittberger, Marc (Hrsg.), 2020, Bildung im digitalen Wandel. Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung, Münster / New York, S. 129–158

Hammermann, Andrea / Stettes, Oliver, 2016, Qualifikationsbedarf und Qualifizierung: Anforderungen im Zeichen der Digitalisierung, IW policy paper, Nr. 3, Köln

Hinkin, Timothy, 1998, A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires, in: Organizational Behavior and Theory | Organization Development, 2. Jg., Nr. 1, S. 104–121

Janssen, Simon et al., 2018, Betriebe und Arbeitswelt 4.0: Mit Investitionen in die Digitalisierung steigt auch die Weiterbildung, IAB-Kurzbericht, Nr. 26, Nürnberg

Kirchmann, Andrea et al., 2021, Technologische Innovationen und Wandel der Arbeitswelt in Deutschland: Herausforderungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung sowie die Re-Qualifizierung im Zuge des digitalen Wandels, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 10, Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin

Mîndrilă, Diana, 2010, Maximum Likelihood (ML) and Diagonally Weighted Least Squares (DWLS) Estimation Procedures: A Comparison of Estimation Bias with Ordinal and Multivariate Non-Normal Data, in: International Journal of Digital Society (IJDS), 1. Jg., Nr. 1, S. 60–66

Risius, Paula, 2022, Erfolgsfaktoren für mehr Digitalisierung in der Ausbildung, Studie, Nr. 1, im Rahmen des Projektes Netzwerk Q 4.0, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung,

Berlin / Köln, <https://www.iwkoeln.de/studien/paula-risius-was-traegt-zur-digitalisierung-der-ausbildung-bei.html> [11.4.2023]

Risius, Paula / Seyda, Susanne, 2020, Ausbildungsunternehmen 4.0. Digitalisierung der betrieblichen Ausbildung, Studie im Rahmen des Projekts „Netzwerk Q 4.0“, Köln, <https://www.iwkoeln.de/studien/paula-risius-susanne-seyda-digitalisierung-der-betrieblichen-ausbildung.html> [11.4.2023]

Rosseel, Yves, 2012, lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling, in: Journal of Statistical Software, 48. Jg, Nr. 2, S. 1–36

Rupietta, Christian / Backes-Gellner, Uschi, 2019, How firms' participation in apprenticeship training fosters knowledge diffusion and innovation, in: Journal of Business Economics, 89. Jg., Nr. 5, S. 569–597

Schmid, Ulrich / Goertz, Lutz / Behrens, Julia, 2016, Monitor Digitale Bildung: Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter, https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_Monitor-Digitale-Bildung_Berufliche-Ausbildung-im-digitalen-Zeitalter_IFT_2016.pdf [9.5.2022]

Seyda, Susanne / Placke, Beate, 2020, Weiterbildungserhebung 2020 – Weiterbildung auf Wachstumskurs, in: IW-Trends, 47. Jg., Nr. 4, S. 3–21

Tüxen, Linda Antonia / French, Martin / Weber, Manuela, 2017, Professionalisierte betriebliche Ausbildungsqualität als Grundlage eines modernen Ausbildungsmarketings und nachhaltiger Arbeitgeberattraktivität, in: French, Martin / Diettrich, Andreas (Hrsg.), Berufsbildungspersonal in Bildungsdienstleistern und Betrieben: Qualifizierungskonzepte und Professionalisierungsstrategien, Rostock

van Lissa, Caspar J., 2022, tidySEM: Tidy Structural Equation Modeling, R package version 0.2.2, <https://cjanlissa.github.io/tidySEM/> [2.5.2023]

Zinn, Bernd, 2015, Bedingungsvariablen der Ausbildung 4.0 – Ausbildung der Zukunft, in: Journal of Technical Education, 3. Jg., Nr. 2, S. 10–18

Digital Training: A question of Technology, Resources or Motivation?

The degree to which companies in Germany have digitalised their vocational training, if at all, is influenced by a variety of factors. From the management's point of view, strategic and technical considerations play an important role, while for the HR department, it is motivation, personnel resources and the digital competences of the trainers that determine how much of their firm's training is digital. The present study describes the current extent of digitalisation in Germany's dual vocational training system, which combines vocational school attendance with in-company training, and examines the various factors that have a bearing on progress in this direction. This was achieved by using data from a representative survey of HR managers to analyse the relative effects of different factors in a structural equation model. The results show that much is determined by the technologies used and that enterprises' strategic considerations and motivation have the strongest impact on the degree of digitalisation in in-company training.