

# IAB-Kurzbericht

12/2017

Aktuelle Analysen aus dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

## In aller Kürze

- Eine repräsentative Betriebsbefragung zeigt, dass inzwischen alle Wirtschaftsbereiche und der Großteil der Betriebe von Digitalisierung betroffen sind.
- Auf die Zahl der Beschäftigten ist insgesamt kein Effekt zu beobachten. Teilweise hat die Digitalisierung allerdings die Dynamik der Einstellungen und Abgänge von Beschäftigten erhöht.
- Digitalisierung beeinflusst die Anforderungen, die Arbeitgeber an neues Personal stellen. Kenntnisse, die durch Weiterbildung erworben werden, und sozial-kommunikative Fähigkeiten erweisen sich hier als besonders wichtig.
- Neueinstellungen in Betrieben mit Digitalisierungstrend sind mit höheren Anforderungen an die zeitliche und/oder inhaltliche Flexibilität der neuen Mitarbeiter verknüpft.
- Obwohl im Zuge der Digitalisierung teilweise Engpässe bei der Besetzung offener Stellen auftreten und die Anforderungen steigen, zeigen sich bislang keine spürbaren Lohneffekte.
- Gesetzliche Regelungen müssen Beschäftigte weiterhin vor Überlastung schützen, sollten aber auch einzelfallgerechte Lösungen ermöglichen. Dies könnte über das Prinzip erreicht werden, dass Zugeständnisse der Beschäftigten durch solche der Arbeitgeberseite auszugleichen sind, etwa bei Urlaub oder Gesundheitsmanagement.

## Wirtschaft 4.0

# Digitalisierung verändert die betriebliche Personalpolitik

von Anja Warning und Enzo Weber

Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft stellt auch die betriebliche Personalpolitik vor neue Herausforderungen. Beschäftigte sehen sich wandelnden Anforderungen und Arbeitsbedingungen gegenüber, Betriebe passen ihr Rekrutierungsverhalten an. Dieser Kurzbericht untersucht die Auswirkungen der Digitalisierung auf betrieblicher Ebene und nimmt dabei die Entwicklung der Beschäftigung, insbesondere Veränderungen bei Neueinstellungen, in den Fokus.

Stichworte wie „Wirtschaft 4.0“ beschreiben einen globalen Trend zur Vernetzung von virtuell-digitaler und physischer Welt sowie zu maschinellem Lernen in weiten Teilen der Wirtschaft. Ziel ist, dass die Wertschöpfungskette – auch über Betriebsgrenzen hinaus – zunehmend digital gesteuert wird beziehungsweise sich selbstorganisiert steuern kann. Daraus soll eine effizientere, flexiblere und individuellere Leistungserstellung resultieren (Weber 2016).

Von einer intelligenten und vernetzten Digitalisierung dürften entscheidende

Neuerungen für die Wirtschafts- und Arbeitswelt ausgehen, die sich zuerst bei den Neueinstellungen der Betriebe und Verwaltungen niederschlagen sollten. Denn bei Neueinstellungen können die Arbeitgeber genau die Profile und Arbeitsbedingungen definieren, die ihrer Meinung nach den künftigen Herausforderungen entsprechen. Große Trends wie die Digitalisierung können aber auch Stellenbesetzungsprobleme mit sich bringen, wenn das verfügbare Arbeitskräfteangebot nicht zu den veränderten Anforderungsprofilen passt.

In diesem Kurzbericht untersuchen wir den Zusammenhang von Digitalisierung und betrieblicher Personalpolitik. Hierfür können wir auf das umfangreiche Standardfragenprogramm der IAB-Stellenerhebung (vgl. Infokasten auf Seite 3) zurückgreifen. Für das Jahr 2015 stehen Angaben von rund 12.000 Betrieben mit insgesamt etwa 8.000 Neueinstellungen zur Verfügung. Die einzelbetrieblichen Angaben werden auf die Gesamtzahl der Betriebe bzw. die Gesamtzahl der Neueinstellungen hochgerechnet. Zusätzlich zu den Standardfragen gab es 2015

zwei davon unabhängige Sonderfragen zur Entwicklung der Digitalisierung im jeweiligen Betrieb.

### ■ Drei Formen von Digitalisierung

Bei den beiden Sonderfragen zu Digitalisierung sollten die Befragten angeben, ob sie bei digitaler Vernetzung der internen Produktions- oder Dienstleistungskette (interne Digitalisierung), bei digitaler Vernetzung mit Zulieferern oder Kunden (externe Digitalisierung) und beim Einsatz lernender Systeme (auch in Mensch-Maschine-Interaktionen) im Rückblick auf die vergangenen fünf Jahre sowie in der Vorausschau auf die nächsten fünf Jahre in ihrem Betrieb jeweils einen starken Trend, einen leichten Trend oder keine Änderung sehen oder ob sie die jeweilige Form von Digitalisierung für sich als nicht relevant erachten.<sup>1</sup>

35 Prozent aller Betriebe sahen bereits in den vorangegangenen fünf Jahren einen starken Trend bei interner Digitalisierung, 39 Prozent sahen auch in der Zukunft einen starken Trend (vgl. Abbildung 1). Generell werden die Digitalisierungstrends in der Zukunft stärker. Bei interner und vor allem bei externer Digitalisierung berichtete die deutliche Mehrheit von einem leichten oder starken Trend. Der Einsatz lernender Systeme betraf dagegen nur eine – allerdings keineswegs geringfügige – Minderheit, und verstärkt sich im Vergleich von Vergangenheit und Zukunft besonders.

Entsprechend den Antworten bilden wir verschiedene Digitalisierungstypen von Betrieben. Es dürfte von Relevanz sein, ob ein Betrieb, der beispielsweise

für die Zukunft einen starken Trend zur internen Digitalisierung sieht, bereits in der Vergangenheit Erfahrungen mit dieser Form von Digitalisierung gemacht hat oder ob das Thema neu auf seiner Agenda steht.<sup>2</sup> Um die schon vorhandenen Erfahrungen berücksichtigen und die Betriebe hinsichtlich ihrer Digitalisierungsaktivitäten besser einordnen zu können, wurden die Angaben zu vergangener und zukünftig erwarteter Entwicklung für jeden einzelnen Betrieb miteinander kombiniert. Folgende Kategorien von Betrieben wurden daraus gebildet:

- **Keine Digitalisierung:** nicht relevant in der Vergangenheit und in der Zukunft;
- **Beginnende Digitalisierung:** nicht relevant in der Vergangenheit, aber leichter oder starker Trend in der Zukunft;
- **Leichte weitere Digitalisierung:** Trend in der Vergangenheit und leichter Trend in der Zukunft;
- **Starke weitere Digitalisierung:** Trend in der Vergangenheit und starker Trend in der Zukunft;
- **Digitalisierung nicht mehr von Bedeutung:** Trend in der Vergangenheit und nicht relevant in der Zukunft.

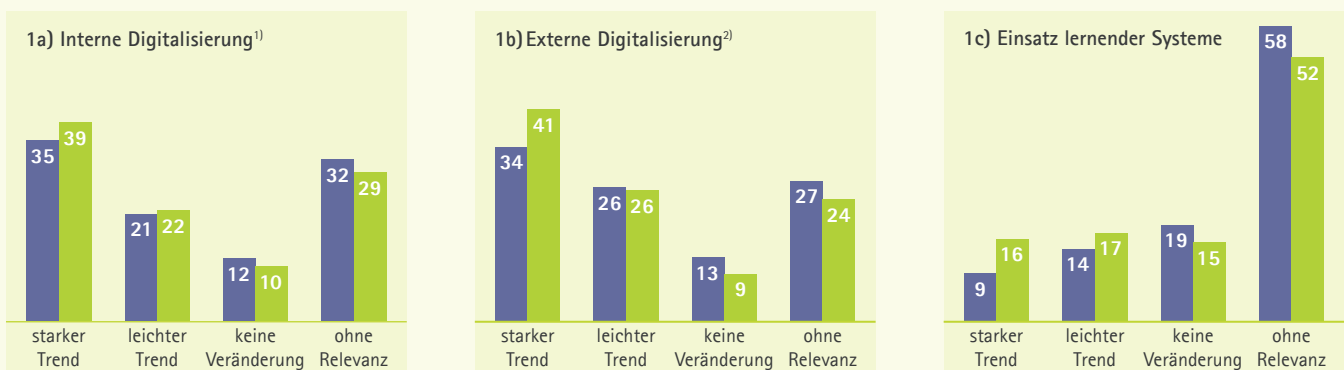
<sup>1</sup> Die Fragen zur Digitalisierung wurden von den teilnehmenden Betrieben mit sehr geringen Antwortausfällen beantwortet. Im Folgenden werden die Betriebe, die auf einzelne Fragen nicht geantwortet haben, aus den Analysen ausgeschlossen.

<sup>2</sup> Im Verlauf der statistischen Schätzungen, deren Ergebnisse weiter unten vorgestellt werden, zeigte sich, dass die Kombination von früherer und erwarteter Entwicklung bei der Digitalisierung sowohl für die Beschäftigungsentwicklung als auch für das Stellenbesetzungsgeschehen von Bedeutung ist. Dagegen zeigen Schätzungen, die nur die Angaben zur Vergangenheit oder nur die Angaben zur Zukunft berücksichtigen, keine oder nur sehr schwache Effekte von Digitalisierung.

Abbildungen 1a-c

### Interne und externe Digitalisierung sowie Einsatz lernender Systeme in den Betrieben

Antworten auf die Frage zur jeweiligen Form der Digitalisierung, Anteile der befragten Betriebe, in Prozent



<sup>1)</sup> Digitale Vernetzung der internen Produktions- oder Dienstleistungskette.

<sup>2)</sup> Digitale Vernetzung mit Zulieferern oder Kunden.

Die Änderung des Antwortverhaltens bezogen auf die letzten und kommenden fünf Jahre ist in jeder der Digitalisierungsformen und für alle Antwortoptionen statistisch signifikant auf dem 1%-Niveau.

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2015, hochgerechnete Werte, eigene Berechnungen.

## ■ Die große Mehrheit der Beschäftigten arbeitet in Betrieben mit Digitalisierungstrend

Hinsichtlich der Vernetzung ihrer internen Produktions- oder Dienstleistungskette befanden sich 37 Prozent aller befragten Betriebe in einer starken weiteren Digitalisierung, diese hatte also bereits in der Vergangenheit begonnen und soll in der Zukunft mit starkem Trend weitergeführt werden. Weitere 15 Prozent gaben eine leichte weitere interne Digitalisierung an und 8 Prozent wollten damit beginnen. Bei einem guten Drittel der Betriebe gab es keine Entwicklung bei der internen Digitalisierung (vgl. **Abbildung 2**).<sup>3</sup>

Bei der externen Digitalisierung lag der Anteil der Betriebe mit starker weiterer Digitalisierung bei 40 Prozent und der Anteil der Betriebe ohne digitale Vernetzung bei knapp einem Drittel. Eine starke weitere Digitalisierung über den Einsatz lernender Systeme spielt nur in einem kleineren Teil der Betriebe eine Rolle (14 %), während fast zwei Drittel aller Betriebe diesbezüglich keine Entwicklung sahen.

Je größer die Betriebe sind, desto häufiger sind alle drei Formen der Digitalisierung zu beobachten, woraus sich eine etwas abweichende Verteilung der Beschäftigten ergibt. So arbeitete Ende 2015 die Hälfte aller Beschäftigten in Betrieben mit einer starken weiteren internen bzw. starken weiteren externen Digitalisierung. Beim Einsatz lernender Systeme betrug dieser Anteil 22 Prozent. Die große Mehrheit aller Beschäftigten in Deutschland arbeitet demnach in einem Betrieb/in einer Verwaltung, in dem/in der die eine oder andere Form von Digitalisierung vorkommt (auch Arntz et. al 2016 mit Daten auf Basis der IAB/ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“).

## ■ Digitalisierung findet in allen Wirtschaftsbereichen statt

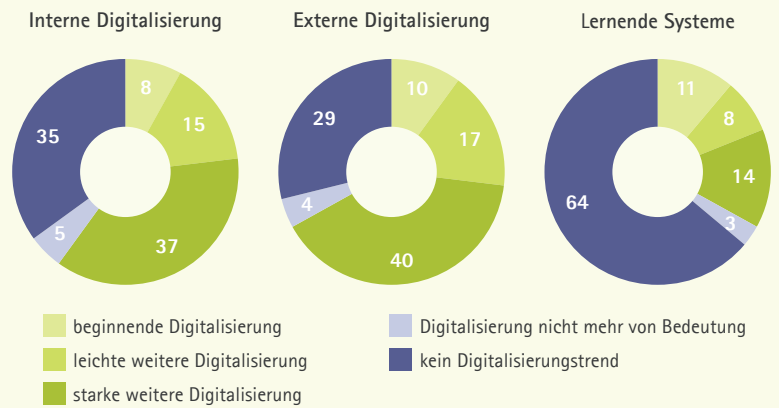
Alle drei Formen von Digitalisierung sind in allen Wirtschaftssektoren zu finden, es gibt keinen einzigen Sektor (mehr), an dem dieses Thema vorbeigeht. Dabei zeigen sich einige Bereiche, die in allen drei Digitalisierungsformen besonders hohe Beschäftigungsanteile in den Betrieben haben, die eine starke weitere Digitalisierung verzeichnen (vgl. **Tabelle 1**, Seite 4).

<sup>3</sup> Die jeweils angegebenen Anteile von Betrieben, die Digitalisierung als nicht mehr bedeutsam erachten, sind sehr gering. Sie werden an dieser Stelle der Vollständigkeit halber aufgeführt, ansonsten in dem Kurzbericht nicht weiter thematisiert.

Abbildung 2

### Digitalisierungstrends in Betrieben nach den drei untersuchten Digitalisierungsformen

Kombinierte Digitalisierungskategorien, Verteilung der befragten Betriebe im September 2015, in Prozent



Quelle: IAB-Stellenerhebung 2015, hochgerechnete Werte, eigene Berechnungen.

© IAB

## i Die IAB-Stellenerhebung

Die IAB-Stellenerhebung ist eine regelmäßig durchgeführte repräsentative Arbeitgeberbefragung des IAB, die seit 1989 in Westdeutschland und seit 1992 in Ostdeutschland durchgeführt wird. 2015 haben sich daran rund 12.000 Betriebe aller Wirtschaftsbereiche und Betriebsgrößen beteiligt. Ihre Angaben werden repräsentativ hochgerechnet und gewichtet. Die Befragung wird im Auftrag des IAB vom Befragungsinstitut Economix Research & Consulting in München durchgeführt.

Weitere Informationen finden sich unter: <http://www.iab.de/stellenerhebung>

Dazu gehört der Sektor Information/Kommunikation, in dem 2015 73 Prozent bzw. 72 Prozent aller Beschäftigten in Betrieben mit starker weiterer interner bzw. externer Digitalisierung tätig waren. Ein starker weiterer Einsatz lernender Systeme betraf in diesem Sektor 31 Prozent aller Beschäftigten. Im Sektor Finanzdienstleistungen/Versicherungen lagen die betreffenden Anteile mit 67 Prozent, 71 Prozent bzw. 27 Prozent aller Beschäftigten ebenfalls vergleichsweise hoch, und auch im Bereich Maschinenbau/Elektrotechnik/Fahrzeuge war ein hoher Anteil der Beschäftigten in Betrieben mit starker weiterer Digitalisierung tätig (67 %, 64 % und 44 %).

Darüber hinaus hatte bei der internen Digitalisierung das Gesundheits- und Sozialwesen vergleichsweise hohe Beschäftigtenanteile in dieser Kategorie (57 %). Bei der externen Digitalisierung zeigt sich zudem der Bereich Handel/Reparatur als bedeutsam (57 %) und beim Einsatz lernender Systeme sind die Sektoren Ernährung/Textil/Bekleidung/Möbel sowie Chemie/Kunststoff/Glas/Baustoffe zu nennen

(jeweils 29 % aller Beschäftigten in Betrieben mit starker weiterer Digitalisierung).

Auf der anderen Seite gibt es einige Sektoren, die in allen drei Formen der Digitalisierung vergleichsweise viele Beschäftigte in Betrieben haben, die bislang keinen Digitalisierungstrend sahen und diesen auch für die Zukunft nicht erwarten. Dazu gehören der Bereich Erziehung und Unterricht, das Grundstücks- und Wohnungswesen, die Sonstigen Dienstleistungen und das Gastgewerbe. In diesen Wirtschaftsbereichen stehen persönliche Beziehungen bzw. personalisierte Dienstleistungen im Vordergrund vieler Tätigkeiten, Digitalisierung ist hier naturgemäß von geringerer Bedeutung. Allerdings ist hervorzuheben, dass die Anteile von Betrieben ohne interne bzw. externe Digitalisierung deutlich unterhalb von 50 Prozent liegen, z. B. bei der internen Digitalisierung bei maximal 42 Prozent (vgl. Tabelle 1). Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass der Großteil der Beschäftigten auch in den hier aufgeführten

Sektoren in Betrieben arbeitet, für die interne oder externe Digitalisierung durchaus von Bedeutung ist. Nicht zuletzt können sich auch bei den Betrieben, für die Wirtschaft 4.0 derzeit keine Bedeutung hat, in der Zukunft Veränderungen ergeben.

Im Folgenden untersuchen wir, ob Digitalisierung tatsächlich statistisch messbare Effekte auf das Einstellungsverhalten der Betriebe hat – und zwar unabhängig von anderen Entwicklungen, wie dem fortschreitenden sektoralen Wandel, dem anhaltenden Trend zur Akademisierung oder dem generellen Wandel der Berufe. Dafür wurden die kombinierten Digitalisierungsvariablen als erklärende Variablen in Regressionen aufgenommen. Daneben wurden Kontrollvariablen verwendet, welche die Natur der Stelle bzw. des Betriebs möglichst gut beschreiben sollen, um den hier interessierenden Digitalisierungseffekt zu isolieren (die jeweiligen Kontrollvariablen werden unter den Tabellen aufgeführt).

## ■ Digitalisierung führt insgesamt nicht zu Personalabbau

Die Wirkung der Digitalisierung auf die Beschäftigung im Jahr 2015 ergibt sich aus den Effekten auf Neueinstellungen und auf beendete Beschäftigungsverhältnisse (Abgänge). Entsprechend zeigt Tabelle 2 die Ergebnisse von Regressionen, mit denen der Einfluss der drei Digitalisierungsformen auf die Einstellungs- und Abgangsquoten sowie auf die Quote der Suchabbrüche und auf den Anteil der offenen Stellen untersucht wird.

Eine Tendenz in Richtung Personalabbau durch Digitalisierung ist nicht erkennbar: Auf die Zahl der Einstellungen gibt es keine signifikant negativen Effekte, und die Abgänge sind nur in einem Fall signifikant erhöht, nämlich beim starken weiteren Einsatz lernender Systeme. Hier gibt es aber auch signifikant mehr Einstellungen, also insgesamt mehr Bewegung im Bestand. Dies lässt sich in der Tendenz auch bei externer Digitalisierung feststellen. Der Befund stimmt mit den Ergebnissen des Wirtschaft-4.0-Szenarios von Wolter M. I. et al. (2016) überein, die keinen Einbruch der Beschäftigung finden, aber eine Erhöhung der Beschäftigungsdynamik.

Daneben ist auffällig, dass der Anteil der offenen Stellen bei interner Digitalisierung deutlich – um 1,5 bis 1,8 Prozent – erhöht ist, jeweils im Vergleich zu Betrieben ohne interne Digitalisierung. Allerdings kommt es in diesen Betrieben auch signifikant häufiger (1,4 bis 2,8 % häufiger) zu Suchabbrüchen, so-

Tabelle 1

### Digitalisierung nach Wirtschaftssektoren

Anteil der Beschäftigten in Betrieben mit starker weiterer Digitalisierung bzw. ohne Digitalisierungstrend; Wirtschaftssektoren mit den höchsten Anteilen in Prozent

Beschäftigtenanteil der Betriebe mit starker weiterer Digitalisierung		Beschäftigtenanteil der Betriebe ohne Digitalisierungstrend	
<b>Interne Digitalisierung</b>		<b>Interne Digitalisierung</b>	
Information und Kommunikation	73	Gastgewerbe	42
Finanzdienste, Versicherungen	67	Kunst, Unterhaltung, Erholung	32
Maschinenbau, Elektrotechnik, Fahrzeuge	67	Sonstige Dienstleistungen	32
Freiberufliche wissenschaftliche und technische Dienste	61	Baugewerbe	31
Gesundheits- und Sozialwesen	57	Grundstücks- und Wohnungswesen	31
<b>Externe Digitalisierung</b>		<b>Externe Digitalisierung</b>	
Information und Kommunikation	72	Sonstige Dienstleistungen	39
Finanzdienste, Versicherungen	71	Öffentliche Verwaltung	34
Maschinenbau, Elektrotechnik, Fahrzeuge	64	Erziehung und Unterricht	34
Handel, Reparatur	57	Gastgewerbe	33
Holz, Papier, Druck	57	Kunst, Unterhaltung, Erholung	31
<b>Einsatz lernender Systeme</b>		<b>Einsatz lernender Systeme</b>	
Maschinenbau, Elektrotechnik, Fahrzeuge	44	Sonstige Dienstleistungen	74
Information und Kommunikation	31	Grundstücks- und Wohnungswesen	66
Ernährung, Textil, Bekleidung, Möbel	29	Erziehung und Unterricht	65
Chemie, Kunststoff, Glas, Baustoffe	29	Gastgewerbe	65
Finanzdienste, Versicherungen	27	Baugewerbe	62

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2015, hochgerechnete Werte, eigene Berechnungen.

© IAB

dass bei den tatsächlichen Einstellungen kein Effekt auftritt. Könnten diese offenen Stellen besetzt werden, gäbe es also noch zusätzliches Beschäftigungspotenzial.

Gestützt wird diese Interpretation auch von einer logistischen Regression, welche das Auftreten wirtschaftlicher Einschränkungen durch zu wenige geeignete Arbeitskräfte in den letzten 12 Monaten untersucht (letzte Spalte in Tabelle 2). Demnach sahen sich die Betriebe mit beginnender, leichter weiterer und starker weiterer interner Digitalisierung signifikant häufiger (um 2,7 bis 5,0 % häufiger) von Arbeitskräftemangel betroffen als Betriebe ohne interne Digitalisierung. Bei externer Digitalisierung und beim Einsatz lernender Systeme zeigen sich keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Hinsichtlich der Gesamtzahl der Beschäftigten verläuft Digitalisierung bislang also weitgehend neutral. Die vorgelegten Ergebnisse bestätigen we-

der die Hypothese eines digitalisierungsgetriebenen Beschäftigungswachstums noch die These von Beschäftigungsverdrängung. Gleichwohl zeigen Betriebe, für die der Einsatz lernender Systeme von Bedeutung ist, mehr Bewegung bei den Zu- und Abgängen, und Betriebe, die ihre interne Produktions- oder Dienstleistungskette digital vernetzen, könnten Beschäftigungssteigerungen realisieren, wenn sie mehr offene Stellen besetzen könnten.

## ■ Digitalisierung erfordert soziale Kompetenz und Weiterbildung

Auch wenn sich nur wenige Effekte von Digitalisierung auf die Zahl der Beschäftigten zeigen, dürfte sich die Ausgestaltung der Beschäftigungsverhältnisse ändern. Dies kann zum einen die gestellten fachlichen Anforderungen betreffen. Zum anderen geht es um Arbeitsbedingungen, die mit der Ausfüh-

Tabelle 2

### Digitalisierung und Beschäftigung

Effekte der Digitalisierungsvariablen, jeweils gegenüber der Referenzkategorie

	Neueinstellungen je 100 Beschäftigte <sup>a)</sup> 2015	Abgänge je 100 Beschäftigte <sup>a)</sup> 2015	Offene Stellen je 100 Beschäftigte <sup>a)</sup> IV/2015	Anteil Suchabbrüche in % <sup>1) b)</sup> 2015	Wirtschaftliche Einschränkungen durch zu wenige geeignete Arbeitskräfte <sup>c)</sup> 2015
<b>Digitale Vernetzung der internen Produktions- oder Dienstleistungskette (Referenz: Betriebe ohne interne Digitalisierung)</b>					
beginnende Digitalisierung	-1,46	-0,97	1,77 ***	2,80 ***	4,55 ***
leichte weitere Digitalisierung	0,44	0,78	1,74 ***	1,36 *	2,71 **
starke weitere Digitalisierung	-1,31	-1,18	1,54 ***	2,27 ***	5,00 ***
<b>Digitale Vernetzung mit Zulieferern oder Kunden (Referenz: Betriebe ohne externe Digitalisierung)</b>					
beginnende Digitalisierung	1,45	1,77	-0,15	-0,05	-1,83
leichte weitere Digitalisierung	1,55	0,96	-1,44 ***	-0,40	-0,32
starke weitere Digitalisierung	3,21 *	1,20	0,14	0,54	1,60
<b>Einsatz lernender Systeme (Referenz: Betriebe ohne lernende Systeme)</b>					
beginnende Digitalisierung	2,43	0,87	-0,20	-0,59	-0,66
leichte weitere Digitalisierung	-0,85	-0,37	0,51	-1,72 **	-1,19
starke weitere Digitalisierung	4,39 ***	3,18 **	-0,34	-0,75	-0,64
Gewichteter Durchschnitt über alle Betriebe hinweg					
<b>Insgesamt</b>	<b>13,2</b>	<b>11,8</b>	<b>2,6</b>	<b>12,2</b>	<b>11%</b>

<sup>1)</sup> Anteil Suchabbrüche = Zahl der Suchabbrüche 2015 / (Zahl der Suchabbrüche 2015 + Zahl der Neueinstellungen 2015) x 100

<sup>a), b)</sup> Methode: Lineare Regressionen. Kontrollvariablen: Betriebsgröße (6 Größenklassen), Wirtschaftszweig (23 Wirtschaftszweige), Bundesländer, Akademikeranteil, Frauenanteil, Anteil Teilzeitbeschäftigte (Anteile jeweils an der Gesamtbeschäftigung).

Lesbeispiel<sup>a)</sup>: In Betrieben mit beginnender interner Digitalisierung gibt es signifikant 1,7 offene Stellen je 100 Beschäftigte mehr als in Betrieben ohne interne Digitalisierung. Im gewichteten Durchschnitt über alle Betriebe gab es 13,2 Neueinstellungen je 100 Beschäftigte.

Lesbeispiel<sup>b)</sup>: Bei Betrieben mit beginnender interner Digitalisierung ist der Anteil der Suchabbrüche signifikant um 2,8 Prozentpunkte höher als bei Betrieben ohne interne Digitalisierung. Im gewichteten Durchschnitt über alle Betriebe lag der Anteil der Suchabbrüche bei 12,2 Prozent.

<sup>c)</sup> Methode: Logistische Regression. Kontrollvariablen: Betriebsgröße, Wirtschaftszweig, Bundesländer, Akademikeranteil, Frauenanteil, Anteil Teilzeitbeschäftigte (Anteile jeweils an der Gesamtbeschäftigung).

Lesbeispiel<sup>c)</sup>: Betriebe, die mit interner Digitalisierung beginnen, hatten gegenüber den Betrieben ohne interne Digitalisierung eine um 4,6 Prozent signifikant höhere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Arbeitskräftemangel.

Signifikanz: \*10 %, \*\*5 %, \*\*\*1 %

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2015, eigene Berechnungen.

rung der jeweiligen Tätigkeiten verbunden sind und eine Beschäftigung für Bewerber mehr oder weniger attraktiv machen können.

Tabelle 3 stellt die Ergebnisse von logistischen Regressionen bezüglich einiger besonderer Anforderungen bei Neueinstellungen im Jahr 2015 vor. Wiederum steht der Effekt der kombinierten Digitalisierungsvariablen im Mittelpunkt. Neben Strukturmerkmalen des Betriebes werden nun auch Kontrollvariablen zur Beschreibung der besetzten Stelle aufgenommen, sodass die Digitalisierungseffekte isoliert betrachtet werden können.

Es sticht heraus, dass vor allem Kenntnisse und Fertigkeiten aus Lehrgängen oder Kursen, also aus Weiterbildung, und sozial-kommunikative und Team-Kompetenzen von jenen Betrieben stärker verlangt werden, für die Digitalisierung von Bedeutung ist. Dagegen sind Anforderungen an das Vorhandensein längerer Erfahrung im jeweiligen Berufsfeld unabhängig von Digitalisierung. Bei der Umsetzung dieses globalen und vergleichsweise neuen Trends greifen Betriebe also nicht verstärkt auf Altbewährtes zurück. Vielmehr müssen sie neue Wege einschlagen und brauchen dafür Mitarbeiter, die über das dafür notwendige Wissen verfügen. Die stärkere digitale

Integration von Wertschöpfungsketten über verschiedene Funktionen und Hierarchieebenen hinweg (Weber 2016) erfordert Team-Kompetenzen, die eine effiziente Leistungserbringung sicherstellen.

Plausibel ist, dass interkulturelle Kompetenz weniger bei interner, sondern mehr bei externer Digitalisierung verlangt wird, also dann, wenn es um den digitalen (und gleichzeitig oft globalen) Austausch mit verschiedensten Kunden und Zulieferern geht. Besondere Fremdsprachenkenntnisse werden von Betrieben mit Digitalisierung nicht signifikant häufiger verlangt. Beim Einsatz lernender Systeme werden häufiger Führungsqualitäten verlangt. Die insgesamt eher schwachen Ergebnisse bezüglich Führungsqualitäten könnten darauf zurückzuführen sein, dass unter den Bedingungen von digital integrierten Prozessen ein Teil der Kompetenzen, die traditionell der Führung zugeordnet werden, hier eher im Bereich „Soziale Kompetenz, Kommunikation und Teamfähigkeit“ gesehen werden.

Tabelle 3

### Digitalisierung und besondere Anforderungen bei Neueinstellungen

Durchschnittliche marginale Effekte der Digitalisierungsvariablen, jeweils in Prozentpunkten gegenüber der Referenzkategorie

	Längere Erfahrung im jeweiligen Berufsfeld	Kenntnisse und Fertigkeiten aus Lehrgängen oder Kursen	Interkulturelle Kompetenz	Fremdsprachenkenntnisse	Soziale Kompetenz, Kommunikations- und Teamfähigkeit	Führungsqualitäten
<b>Digitale Vernetzung der internen Produktions- oder Dienstleistungskette (Referenz: Betriebe ohne interne Digitalisierung)</b>						
beginnende Digitalisierung	3,71	-0,94	-3,17 ***	0,03	1,27	-2,45
leichte weitere Digitalisierung	2,15	3,99 **	-0,34	0,03	3,15 *	-0,28
starke weitere Digitalisierung	1,29	3,56 **	0,65	0,91	2,29 *	-2,01
<b>Digitale Vernetzung mit Zulieferern oder Kunden (Referenz: Betriebe ohne externe Digitalisierung)</b>						
beginnende Digitalisierung	2,27	2,00	2,94 **	-2,81	7,31 ***	1,92
leichte weitere Digitalisierung	-0,27	-0,87	1,05	-2,11	0,05	-1,15
starke weitere Digitalisierung	3,27 *	0,93	0,59	-1,44	2,75	1,58
<b>Einsatz lernender Systeme (Referenz: Betriebe ohne lernende Systeme)</b>						
beginnende Digitalisierung	0,29	1,26	1,07	1,19	1,74	1,32
leichte weitere Digitalisierung	0,84	2,48 *	0,46	-0,02	2,75 *	3,01 **
starke weitere Digitalisierung	0,42	3,03 **	1,55 *	1,22	4,18 ***	1,84 *
Anteil an allen Neueinstellungen mit der jeweiligen Anforderung, gewichtet						
<b>Insgesamt</b>	<b>27%</b>	<b>20%</b>	<b>9%</b>	<b>12%</b>	<b>33%</b>	<b>8%</b>

Methode: Logistische Regression. Kontrollvariablen: Betriebsgröße, Wirtschaftszweig, Bundesländer, Beruf, Qualifikationsniveau, Einstellungsgrund (Mehrbedarf/Ersatz, vorübergehend/längerfristig), wöchentliche Arbeitszeit.

Lesebeispiel: Neueinstellungen von Betrieben, die einer leichten oder einer starken weiteren internen Digitalisierung zuzuordnen sind, haben gegenüber Neueinstellungen von Betrieben ohne interne Digitalisierung eine um 4 Prozentpunkte signifikant höhere Wahrscheinlichkeit dafür, dass Kenntnisse und Fertigkeiten aus Lehrgängen oder Kursen verlangt werden, die über das übliche Anforderungsmaß hinausgehen. Im Durchschnitt waren bei hochgerechnet 20 Prozent aller Neueinstellungen solche Kenntnisse und Fertigkeiten erforderlich.

Signifikanz: \*10 %, \*\*5 %, \*\*\*1 %

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2015, eigene Berechnungen.

© IAB

## ■ Digitalisierung geht mit häufig wechselnden Arbeitsinhalten einher

Bei der Diskussion um mögliche Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitsbedingungen stehen erhöhte Flexibilitätsanforderungen an die Beschäftigten im Zentrum (Weber 2016; Wolter S. et al. 2016). Tatsächlich zeigen sich in logistischen Regressionen einige Effekte, die nicht auf andere Kennzeichen der Stelle oder des Betriebes, also nicht auf die anderen Kontrollgrößen innerhalb der statistischen Schätzungen zurückzuführen sind. Sie hängen allein damit zusammen, ob und wie sich die Betriebe hinsichtlich der verschiedenen Formen von Digitalisierung entwickeln (vgl. Tabelle 4).<sup>4</sup>

So haben neu besetzte Stellen in Betrieben mit starker weiterer externer Digitalisierung eine um knapp 7 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit, mit häufigem Termindruck verbunden zu sein, als Stellen in Betrieben ohne externe Digitalisierung. In Betrieben, die mit dem Einsatz lernender Systeme beginnen, gibt es bei den neu besetzten Stellen eine um 4 Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit für häufigen Termindruck als bei Neubesetzungen in Betrieben ohne diese Form der Digitalisierung.

Hinsichtlich häufig zu leistender Überstunden zeigt interne Digitalisierung einen positiven Effekt, während hinsichtlich häufig wechselnder Arbeitszeiten die externe Digitalisierung von Bedeutung ist. Wochenendarbeit ist nur bei beginnender interner Digitalisierung relevant. Allerdings ist es plausibel anzunehmen, dass Betriebe hier nur reguläre Wochenendarbeit angeben, also beispielsweise eher keine Beantwortung von Emails von zu Hause aus.

Insgesamt zeigen die Regressionen tendenziell steigende Anforderungen an verschiedene Formen von zeitlicher Flexibilität durch Digitalisierung, wenn auch nicht durchgängig. Interne und externe Digitalisierung sind zudem signifikant häufiger mit wechselnden Arbeitsinhalten verbunden, was seitens der einzelnen Beschäftigten sowohl positiv als auch negativ bewertet werden kann.

Auf den ersten Blick scheinen die geschätzten Effekte geringer als man es erwarten würde, wenn man die intensiven Diskussionen um die Veränderungen der Arbeitswelt durch Wirtschaft 4.0 verfolgt. Zu be-

<sup>4</sup> In der IAB-Stellenerhebung wurden hinsichtlich des Auftretens der einzelnen Arbeitsbedingungen drei Antwortmöglichkeiten angegeben: häufig, selten, nie. Für unsere Regressionen wurde dies auf zwei Möglichkeiten verkürzt: häufig, selten/nie.

Tabelle 4

### Digitalisierung und Arbeitsbedingungen bei Neueinstellungen

Durchschnittliche marginale Effekte der Digitalisierungsvariablen, jeweils in Prozentpunkten gegenüber der Referenzkategorie

	Termindruck häufig	Überstunden häufig	Wechselnde Arbeitszeit häufig	Wechselnder Arbeitsort häufig	Wechselnde Arbeitsinhalte häufig	Wochenendarbeit häufig
<b>Digitale Vernetzung der internen Produktions- oder Dienstleistungskette (Referenz: Betriebe ohne interne Digitalisierung)</b>						
beginnende Digitalisierung	1,08	1,98	-0,40	1,82	5,32 **	3,60 **
leichte weitere Digitalisierung	0,73	2,75 *	-0,89	-0,67	3,92 **	1,11
starke weitere Digitalisierung	2,79	3,34 **	-0,56	0,93	3,60 **	1,10
<b>Digitale Vernetzung mit Zulieferern oder Kunden (Referenz: Betriebe ohne externe Digitalisierung)</b>						
beginnende Digitalisierung	4,87 *	1,75	2,92 *	-0,93	2,54	-1,01
leichte weitere Digitalisierung	2,62	-1,88	1,34	-0,98	3,74 **	-0,79
starke weitere Digitalisierung	6,84 ***	-0,84	4,05 ***	0,44	5,71 ***	0,37
<b>Einsatz lernender Systeme (Referenz: Betriebe ohne lernende Systeme)</b>						
beginnende Digitalisierung	3,93 **	0,70	1,95	-0,82	0,94	0,74
leichte weitere Digitalisierung	1,47	-2,23	-1,05	-0,35	-2,49 *	-1,82
starke weitere Digitalisierung	2,17	-0,01	0,80	-2,09	-0,82	0,52
Anteil an allen Neueinstellungen mit der jeweiligen Arbeitsbedingung, gewichtet						
<b>Insgesamt</b>	<b>55%</b>	<b>21%</b>	<b>19%</b>	<b>17%</b>	<b>22%</b>	<b>24%</b>

Methode: Logistische Regressionen. Kontrollvariablen: Betriebsgröße, Wirtschaftszweig, Bundesländer, Beruf, Qualifikationsniveau, besondere Kenntnisse/Fertigkeiten (längere Erfahrungen im Berufsfeld, Zusatzkenntnisse aus Kursen, interkulturelle Kompetenzen, soziale Kompetenzen, Führungsqualitäten), Einstellungsgrund (Mehrbedarf/ Ersatz, vorübergehend/längerfristig), wöchentliche Arbeitszeit.

Lesebeispiel: Neueinstellungen von Betrieben, die einer starken weiteren externen Digitalisierung zuzuordnen sind, haben gegenüber Neueinstellungen von Betrieben ohne externe Digitalisierung eine um 4 Prozentpunkte signifikant höhere Wahrscheinlichkeit dafür, dass mit der Tätigkeit häufig wechselnde Arbeitszeiten verbunden sind. Hochgerechnet waren im Durchschnitt 19 Prozent aller neu besetzten Stellen mit häufig wechselnden Arbeitszeiten verbunden.

Signifikanz: \*10 %, \*\*5 %, \*\*\*1 %

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2015, eigene Berechnungen.

© IAB



Dr. Anja Warning

ist Mitarbeiterin im Forschungsbereich „Prognosen und Strukturanalysen“ im IAB.

[anja.warning@iab.de](mailto:anja.warning@iab.de)



Prof. Dr. Enzo Weber

ist Leiter des Forschungsbereichs „Prognosen und Strukturanalysen“ im IAB.

[enzo.weber@iab.de](mailto:enzo.weber@iab.de)

achten ist, dass wir Effekte auf die neu besetzten Stellen eines einzelnen Jahres messen. Über Neueinstellungen mehrerer Jahre kann daher eine wachsende Zahl von Beschäftigungsverhältnissen von diesen Veränderungen betroffen sein. Wirtschaft 4.0 wird die Arbeitswelt also spürbar verändern, sowohl hinsichtlich der Anforderungen an die Beschäftigten als auch hinsichtlich ihrer Arbeitsbedingungen.

Weitere Regressionen (die Ergebnisse sind hier nicht dargestellt) zeigen über die Kontrollvariablen hinaus keine signifikanten Effekte von Digitalisierung auf die bei den Neueinstellungen vereinbarte Lohnhöhe. Dies entspricht unseren obigen eher neutralen Befunden zur Beschäftigungsentwicklung (vgl. **Tabelle 2**). Sowohl die erhöhten Anforderungen als auch die Besetzungsgengpässe, die für Betriebe mit interner Digitalisierung ermittelt wurden, führen also – zumindest bislang – offenbar nicht zu spürbar höheren Lohnangeboten.

## ■ Fazit

Die zunehmende Digitalisierung bringt beträchtliche Veränderungen in der betrieblichen Personalpolitik mit sich. So sind in der vorliegenden Analyse zwar keine Effekte auf die Anzahl der Beschäftigten zu beobachten, die Dynamik von begonnenen und beendeten Beschäftigungsverhältnissen könnte jedoch zunehmen. Vor allem aber zeigen sich Einflüsse auf die Anforderungen, die Betriebe an neues Personal stellen. Eine zentrale Rolle spielen dabei Kenntnisse, die durch Weiterbildung erworben werden, sowie sozial-kommunikative Kompetenzen, die von den Arbeitgebern auf dem Weg zu Wirtschaft 4.0 zunehmend nachgefragt werden.

Daraus ergeben sich auch neue Anforderungen an die Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik. Themen wie die betriebliche Organisation von Weiterbildung, eine Weiterentwicklung der beruflichen Bildung, eine stärkere Öffnung von Hochschulen für Berufstätige oder die Entwicklung von passenden arbeitsmarktnahen Qualifizierungsmaßnahmen für Arbeitslose rücken in den Vordergrund (Weber 2016).

Steigende Anforderungen der Arbeitgeber hinsichtlich der zeitlichen oder inhaltlichen Flexibilität können sich auf die Beschäftigten positiv oder nega-

tiv auswirken. So ergeben sich einerseits Handlungs- und Entwicklungsspielräume für den Einzelnen bzw. für Teams, andererseits können die Grenzen zwischen Berufs- und Privatleben zunehmend verschwimmen. Hier ist eine betriebliche Personalpolitik gefragt, die bei der Formulierung von Anforderungen die unterschiedlichen Interessen und Möglichkeiten verschiedener Gruppen von Beschäftigten berücksichtigt.

Gesetzliche Regelungen müssen nach wie vor dem Schutz der Beschäftigten vor Überlastung gerecht werden, sollten aber auch Möglichkeiten bieten, auf der betrieblichen und sozialpartnerschaftlichen Ebene einzelfallgerechte Lösungen zu erarbeiten. Flexibilität und Schutz könnten durch das Prinzip vereinbart werden, dass Zugeständnisse der Beschäftigten durch solche der Arbeitgeberseite auszugleichen sind (Weber 2016). Gegenstand solcher Pakete könnten etwa Anpassungen der Arbeitszeit und der Vorlauf bei ihrer Ankündigung sein, ebenso die Lage der Arbeitszeit, Urlaubsregelungen oder individuelle Freistellungen beispielsweise für Weiterbildung oder für Maßnahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements. Gerade letzteres sollte gestärkt werden, um möglichen negativen gesundheitlichen Folgen, beispielsweise durch wachsenden Termindruck, zu begegnen.

## Literatur

- Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Lehmer, Florian; Matthes, Britta; Zierahn, Ulrich (2016): Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB-Kurzbericht Nr. 22.
- Hammermann, Andrea; Stettes, Oliver (2015): Beschäftigungseffekte der Digitalisierung – Erste Eindrücke aus dem IW-Personalpanel. *IW-Trends*, 42. Jg. Nr. 3.
- Weber, Enzo (2016): Industrie 4.0: Wirkungen auf den Arbeitsmarkt und politische Herausforderungen. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 65, 1, S. 66-74.
- Wolter, Stefanie; Bellmann, Lutz; Arnold, Daniel; Steffes, Susanne (2016): Digitalisierung am Arbeitsplatz: Technologischer Wandel birgt für die Beschäftigten Chancen und Risiken. IAB-Forum, Nr. 1, S. 98-105.
- Wolter, Marc Ingo; Mönnig, Anke; Hummel, Markus; Weber, Enzo; Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Neuber-Pohl, Caroline (2016): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie – Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB-Forschungsbericht Nr. 13.