

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Lehmer, Florian; Matthes, Britta; Zierahn, Ulrich

Research Report

Arbeitswelt 4.0 - Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn

IAB-Kurzbericht, No. 22/2016

Provided in Cooperation with:

Institute for Employment Research (IAB)

Suggested Citation: 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, No. 22/2016, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/158498>

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.

IAB-Kurzbericht

22/2016

Aktuelle Analysen aus dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

In aller Kürze

■ „Arbeitswelt 4.0“ ist das Thema einer repräsentativen Betriebsbefragung, die das IAB und das ZEW im Frühjahr 2016 durchgeführt haben. Erste Ergebnisse zeigen nun, wie viele Betriebe in Deutschland moderne digitale Technologien einsetzen und wie sie die Chancen und Risiken des Einsatzes einschätzen.

■ Etwa die Hälfte aller Betriebe in Deutschland nutzt bereits heute solche Technologien. Für knapp ein Fünftel der Betriebe ist die Nutzung sogar zentraler Bestandteil ihres Geschäftsmodells. Auch in diesen Betrieben ist der Anteil moderner digitaler Technologien an allen Produktions- sowie Büro- und Kommunikationsmitteln noch relativ niedrig.

■ Fast zwei Drittel der Dienstleister mit 50 und mehr Beschäftigten setzen moderne digitale Technologien ein; wohingegen fast die Hälfte der Produzenten mit weniger als 50 Beschäftigten sich bislang noch nicht mit dem Einsatz moderner digitaler Technologien beschäftigt hat.

■ Als Hürde dafür erweist sich vor allem, dass diese Betriebe die Chancen einer Nutzung nicht sehen: Sie erwarten kaum Produktivitätsvorteile und Kostensenkungen und sehen auch wenig Potenzial darin, neue Produkte und Dienstleistungen anbieten zu können.

Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland

Dienstleister haben die Nase vorn

von Melanie Arntz, Terry Gregory, Florian Lehmer, Britta Matthes und Ulrich Zierahn

Mögliche Folgen der zunehmend automatisierten und digitalisierten Arbeitswelt werden gegenwärtig intensiv diskutiert. Dabei stand bislang die Frage nach dem technisch Machbaren im Mittelpunkt. Ob dies jedoch Realität wird, hängt vor allem auch von den Investitionsentscheidungen der Betriebe ab. Bisher gibt es kaum Daten zum tatsächlichen Einsatz moderner digitaler Technologien in den Betrieben in Deutschland und dazu, wie sie die Chancen und Risiken einer Nutzung dieser Technologien einschätzen. Eine aktuelle Betriebsbefragung zur „Arbeitswelt 4.0“ liefert nun erstmals repräsentative Ergebnisse zu diesen Themen.

Unsere Gegenwart ist geprägt von einem enormen Zuwachs der Leistungsfähigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien. So hat sich die Rechengeschwindigkeit von Computern seit 1971 durchschnittlich alle 12 bis 24 Monate verdoppelt (Moore'sches Gesetz). Gleichzeitig sind die Preise für Computertechnologien

kontinuierlich gesunken (Brynjolfsson/McAfee 2014). Hinzu kommen die Fortschritte in der Robotik und Sensortechnik. Bereits heute werden Roboter für zahlreiche Tätigkeiten in der Industrie eingesetzt (z. B. schweißen, montieren, verpacken, transportieren). Da Roboter immer günstiger, mobiler, vernetzter und sicherer werden, sind immer neue Anwendungsfelder zu erwarten, insbesondere auch für kleinere Unternehmen und in der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine (kollaborative Roboter). Intelligente Sensoren erlauben zudem, dass immer mehr Informationen aus der Produktion zur Optimierung oder für neue Dienste (z. B. Qualitätskontrolle, Reparaturdienste) genutzt werden können.

Durch moderne Automatisierungs- und Digitalisierungstechnologien (vgl. Infokasten auf Seite 2) wird die Kommunikation und Kooperation zwischen Beschäftigten, Anlagen, Logistik, Produkten und Kunden immer enger miteinander verzahnt. Immer öfter sind nicht nur die Beschäftigten untereinander durch Smartphones, Tablets,

PCs oder Terminals vernetzt, sondern auch Maschinen und Anlagen kommunizieren miteinander („Internet der Dinge“, vgl. Infokasten unten). So meldet beispielsweise eine Maschine an das Materiallager, dass sie demnächst einen Auftrag erledigt hat, so dass dort die für den nächsten Auftrag erforderli-

chen Materialien bereitgestellt werden; zusätzlich meldet die Maschine an das Werkzeuglager, dass ein Werkzeug nicht mehr exakt arbeitet und ausgetauscht werden sollte.

Parallel dazu führt diese Vernetzung zu riesigen Datenmengen (Big Data), deren Auswertung eine Vielzahl von neuen Geschäftsmodellen und Anwendungsfeldern erschließen kann.

■ Über die Verbreitung moderner digitaler Technologien in deutschen Betrieben ist bisher wenig bekannt

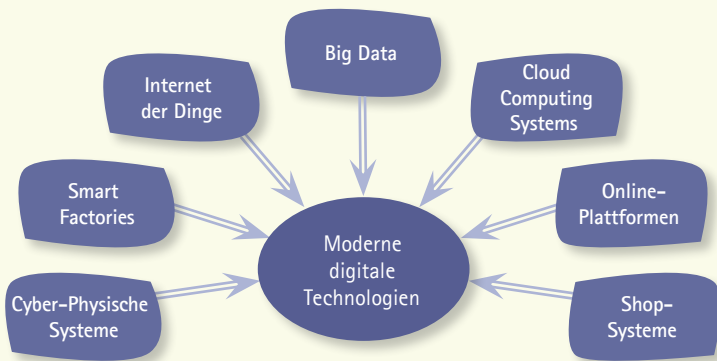
Die Digitalisierung hat unsere Arbeitswelt verändert und wird dies auch in Zukunft tun. Was dies für die Beschäftigung in Deutschland bedeuten könnte, haben schon einige Studien beleuchtet (Arntz et al. 2016; Bonin et al. 2015; Dengler/Matthes 2015). Die Ergebnisse legen nahe, dass 12 bis 15 Prozent der Beschäftigten in Deutschland in Berufen arbeiten, in denen der Anteil der automatisierbaren Tätigkeiten so groß ist, dass sie mit hoher Wahrscheinlichkeit automatisiert werden könnten. Die Studien erlauben jedoch lediglich Aussagen über das technisch Mögliche. Die technische Machbarkeit allein entscheidet jedoch nicht darüber, ob eine Technologie in den Betrieben auch tatsächlich zum Einsatz kommt. Entscheidend dafür sind neben den Investitionskosten, den rechtlichen Rahmenbedingungen und der Betriebskultur unter anderem auch die damit verbundenen Erwartungen bezüglich der Steigerung der Arbeitsproduktivität, der Senkung von Kosten und den Möglichkeiten, neue Produkte und Dienstleistungen anbieten zu können oder neue Kunden zu gewinnen.

Bislang ist nur wenig darüber bekannt, in welchem Maße moderne digitale Technologien bereits heute in den Betrieben in Deutschland eingesetzt werden und welche Hürden die Betriebe bei der Einführung dieser Technologien erwarten. Viele der bisherigen Studien zu den Folgen der Digitalisierung konzentrieren sich auf den Bereich der industriellen Produktion (z. B. BMWi 2015; Wolter et al. 2015). Dies hängt möglicherweise damit zusammen, dass die Folgen der fortschreitenden Digitalisierung hierzulande vor allem vor dem Hintergrund des Schlagwortes „Industrie 4.0“ diskutiert werden: Was passiert, wenn sich Fabriken zu „Smart Factories“ wandeln und das „Internet der Dinge“ auch Produkte und Produktionsanlagen erfasst?

Dienstleister standen bislang weniger im Fokus, obwohl es in diesem Wirtschaftsbereich auch (oder

i

Moderne digitale Technologien



■ **Cyber-Physische Systeme:** Systeme, in denen mechanische oder elektronische Teile mit einem Netzwerk (wie dem Internet) verbunden sind und eine ortsunabhängige Kontrolle und Steuerung in Echtzeit ermöglichen: Sensoren registrieren und verarbeiten Daten aus der physikalischen Welt, die Daten werden analysiert und entsprechende Aktionen geschlussfolgert, Aktoren (Antriebs Elemente) wirken auf die physikalische Welt ein, sodass automatisch z. B. Weichen gestellt, Schleusen geöffnet, Fenster und Türen geschlossen, Produktionsvorgänge begonnen, geändert und angehalten werden (z. B. altersgerechte Assistenzsysteme, IT-Verkehrssteuerungs- und Verkehrslogistiksysteme, vernetzte Sicherheits- sowie Fahrerassistenzsysteme, industrielle Prozesssteuerungs- und Automationssysteme).

■ **Internet der Dinge:** Durch die Zuweisung von IP-Adressen wird alles (Werkzeuge, Maschinen, Anlagen, Materialien, Produkte etc.) digital ansprechbar, sodass diese unmittelbar in Echtzeit miteinander kommunizieren können.

■ **Smart Factories (intelligente Fabriken):** Vision einer Fabrik, in der sich Fertigungsanlagen, Logistiksysteme und alle anderen erforderliche Produktionssysteme weitgehend ohne menschliche Eingriffe selbst organisieren und steuern.

■ **Big Data:** Riesige, beiläufig entstehende Mengen an Daten, die zur Steuerung und Kontrolle von verschiedensten Prozessen (Produktions-, Steuerungs-, Assistenzprozesse) genutzt werden können.

■ **Cloud Computing Systems:** Ausführung von Programmen, die nicht auf dem lokalen Computer installiert sind, sondern auf anderen Rechnern, die aus der Ferne aufgerufen werden (bspw. über das Internet).

■ **Online-Plattformen:** Internetseiten, auf denen Anbieter und Interessenten von Produkten und Dienstleistungen zusammenkommen. Beispielsweise werden Waren verkauft bzw. gekauft (oder auch getauscht) oder Handwerksdienstleistungen angeboten bzw. nachgefragt.

■ **Shop-Systeme:** Ähnlich wie in einer Warenwirtschaft bieten Shop-Systeme die Möglichkeit, Shops mit eigenständigen Katalogen und Kundenstäm men zu verwalten. Der Kunde legt Produkte in den Warenkorb, gibt in der Kasse seine Rechnungs- und Lieferanschrift ein, wählt die Zahlungs- und Versandmethode und schließt die Bestellung mit einem Klick auf „Kaufen“ ab; manchmal wird der Kunde nach dem Klick auf „Kaufen“ oft auf eine externe Seite weitergeleitet, um die Zahlung abzuschließen. Der Shop-Betreiber kann eine Bestellung verarbeiten, indem er (Teil-)Rechnungen, (Teil-)Lieferscheine und (Teil-)Gutschriften erstellt, wodurch die Bestellung nach einem festen Schema den Zustand und damit den Status wechselt.

gerade dort) viele Möglichkeiten des Einsatzes neuer digitaler Technologien gibt. So werden bereits heute ganze Fahrzeugflotten auf der Grundlage von Daten über die zu transportierenden Waren und der aktuellen Verkehrslage disponiert und gelenkt. Software sorgt unter anderem dafür, dass Bankgeschäfte wie Überweisungen, standardisierte Rechtsvorgänge, das Erstellen von Quartalsberichten oder von Sportnachrichten zunehmend automatisiert werden können.

Für ein vollständiges Bild darüber, wie verbreitet moderne digitale Technologien in Betrieben in Deutschland sind, reicht es also nicht aus, nur die industrielle Produktion zu betrachten. Es gibt zwar Studien, die auch den Dienstleistungsbereich im Blick haben (z. B. DIHK 2016; vbw 2014). Diese Studien beruhen aber in der Regel auf Befragungsdaten, die für die Betriebe in Deutschland nicht repräsentativ sind. Deshalb ist fraglich, wie verallgemeinerbar deren Ergebnisse sind.

■ Neue Betriebsbefragung zum Thema „Arbeitswelt 4.0“

Um über alle Betriebe in Deutschland generelle Aussagen treffen zu können, hat das IAB in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) eine repräsentative Betriebsbefragung zum Thema „Arbeitswelt 4.0“ durchgeführt (vgl. Infokasten auf Seite 5). Diese Befragungsdaten ermöglichen eine ganze Reihe weiterführender Untersuchungen zur Rolle der in Deutschland ansässigen Betriebe bei der Einführung moderner digitaler Technologien. Im Folgenden wird ein Einblick in die ersten Ergebnisse dieser Befragung gegeben. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Verbreitung moderner digitaler Technologien und auf der Frage, welche Hürden bei der Einführung dieser Technologien auftreten.

Um vergleichbare Angaben über die Verbreitung moderner digitaler Technologien in den Betrieben erheben zu können, ist es wichtig, dass die Betriebe darunter das Gleiche verstehen. Vor diesem Hintergrund haben wir die Betriebe zur Bedeutung von Automatisierungs- und Digitalisierungstechnologien befragt und abhängig davon, ob es sich um einen Produktionsbetrieb oder einen Dienstleistungsbetrieb gehandelt hat, entsprechende Technologien benannt. Bei Produktionsbetrieben wurde auf sich weitgehend selbststeuernde Anlagen bis hin zu „Smart Factories“, „Cyber-Physische Systeme“ und „Internet der Dinge“ verwiesen, bei Dienstleistungs-

betrieben auf Software, Algorithmen und/oder Internetschnittstellen wie Analysetools mit „Big Data“, „Cloud Computing Systeme“, Online-Plattformen, Shop-Systeme oder Online-Märkte (vgl. Infokasten auf Seite 2).

■ Ein Drittel aller Betriebe hat sich noch nicht mit den modernen digitalen Technologien beschäftigt

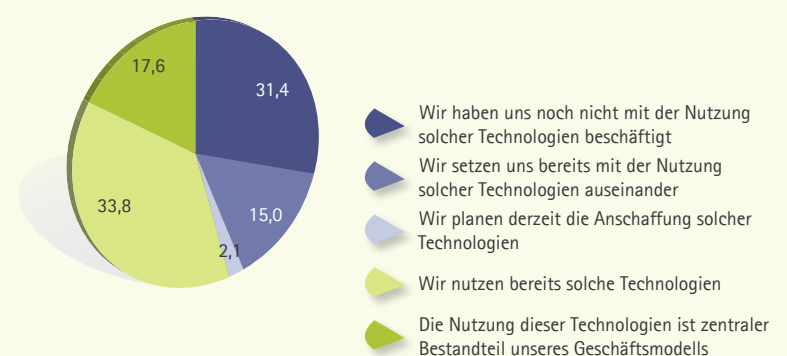
Die Nutzung moderner digitaler Technologien ist bereits heute für rund 18 Prozent der Betriebe in Deutschland zentraler Bestandteil ihres Geschäftsmodells. Darüber hinaus nutzen 34 Prozent der Betriebe solche Technologien; 2 Prozent planen deren Anschaffung und 15 Prozent setzen sich mit der Nutzung auseinander (vgl. Abbildung 1). Fast ein Drittel der Betriebe hat sich bisher nicht mit dem Einsatz moderner digitaler Technologien beschäftigt. Anhand dieser Befragung kann jedoch nicht unterschieden werden, ob sie den Einsatz grundsätzlich ausschließen oder ob sie aktuell keine Notwendigkeit sehen, sich damit auseinanderzusetzen. Letzteres würde bedeuten, dass eine Nutzung digitaler Technologien zu einem späteren Zeitpunkt infrage kommen könnte.

Etwas mehr als die Hälfte der Betriebe nutzt also bereits moderne digitale Technologien. Bezogen auf den gesamten Technologieeinsatz der Betriebe spielen die modernen digitalen Technologien aber nur eine kleine Rolle. So beträgt der Anteil moderner digitaler Technologien an allen Produktions- sowie Büro- und Kommunikationsmitteln in Betrieben, für die diese Technologien zentraler Bestandteil ihres

Abbildung 1

Nutzung moderner digitaler Technologien in deutschen Betrieben

Angaben der Betriebe im April/Mai 2016, Anteile in Prozent



Quelle: IAB-ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“, eigene Berechnungen.

© IAB

Geschäftsmodells sind, im Schnitt etwa 20 Prozent. Bei den übrigen Nutzern dieser Technologien ist dieser Anteil nach eigener Einschätzung mit rund 10 Prozent nur etwa halb so groß.

Insgesamt befindet sich die Nutzung moderner digitaler Technologien noch auf einem überschaubaren Niveau. Allerdings verbirgt sich hinter den

Durchschnittswerten eine große Heterogenität. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, warum manche Betriebe moderne digitale Technologien noch nicht einsetzen. Wer sind die Nutzer dieser Technologien? Welche Betriebe haben sich bislang noch nicht damit auseinandergesetzt?

Dienstleister nutzen moderne digitale Technologien häufiger als Produzenten

Beim Vergleich von Produzenten und Dienstleistern zeigt sich ein überraschendes Ergebnis: Die Nutzung moderner digitaler Technologien ist unter den Dienstleistern in Deutschland weiter verbreitet als unter den Produzenten. **Abbildung 2** zeigt, dass nur 7 Prozent der Produzenten, aber fast 20 Prozent der Dienstleister in Deutschland die Nutzung moderner digitaler Technologien als zentralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells betrachten. 30 Prozent der Produzenten und 34 Prozent der Dienstleister nutzen darüber hinaus solche Technologien bereits heute. Beim Anteil der Betriebe, die eine Anschaffung planen oder sich mit der Nutzung dieser Technologien auseinander setzen, gibt es kaum Unterschiede zwischen Produzenten und Dienstleistern. Bemerkenswert ist aber, dass sich fast die Hälfte der Produzenten noch nicht mit der Nutzung moderner digitaler Technologien beschäftigt hat. Bei den Dienstleistungsbetrieben ist dieser Anteil deutlich kleiner und liegt bei 30 Prozent.

IKT-Betriebe nutzen moderne digitale Technologien am häufigsten

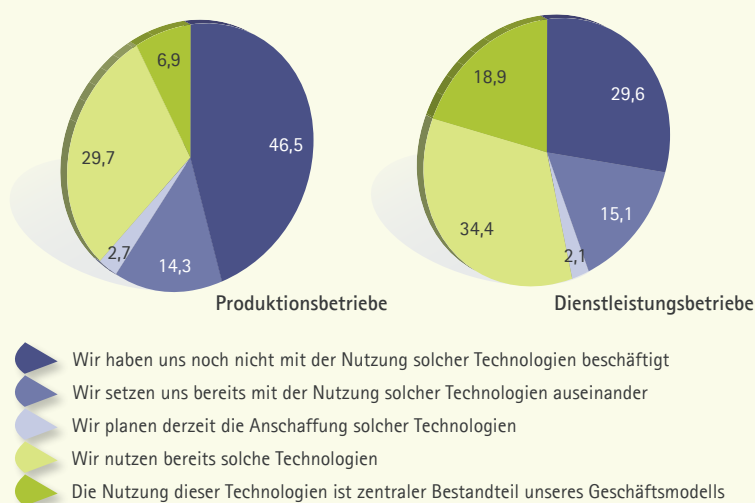
Die Auswertungen verdeutlichen, dass Betriebe im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT-Betriebe) – das können sowohl Dienstleister als auch Produzenten sein – im besonderen Maße moderne digitale Technologien verwenden. Nahezu die Hälfte aller IKT-Betriebe betrachten moderne digitale Technologien als zentralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells und insgesamt circa drei Viertel aller IKT-Betriebe nutzen bereits solche Technologien (vgl. **Abbildung 3**).

Darüber hinaus zeigt sich ein verbreiteter Einsatz moderner digitaler Technologien in wissensintensiven Wirtschaftszweigen, welche auf die Produktion von Hochtechnologie und Wissen spezialisiert sind und daher verstärkt auf Forschung, Entwicklung und hochqualifiziertes Personal setzen. Im Folgen-

Abbildung 2

Nutzung moderner digitaler Technologien bei Produzenten und Dienstleistern

Angaben der Betriebe im April/Mai 2016, Anteile in Prozent



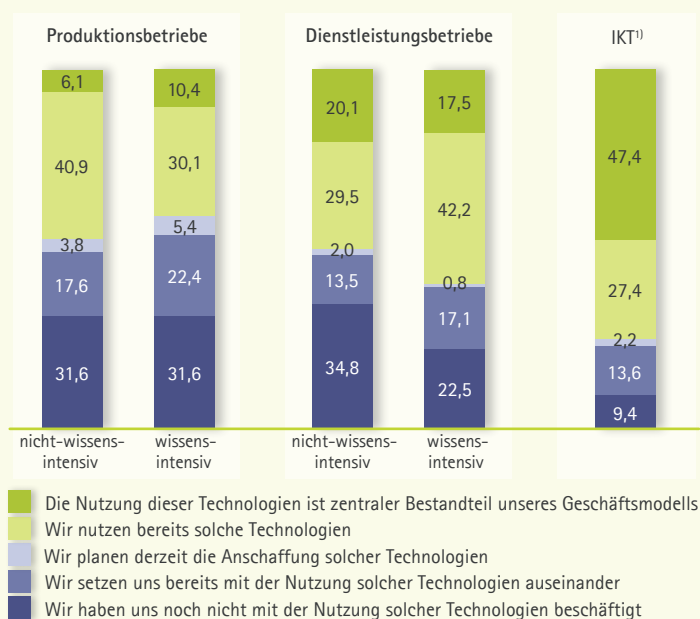
Quelle: IAB-ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“, eigene Berechnungen.

© IAB

Abbildung 3

Nutzung moderner digitaler Technologien nach Wirtschaftszweigen

Angaben der Betriebe im April/Mai 2016, Anteile in Prozent



¹) Informations- und Kommunikationstechnologien.

Quelle: IAB-ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“, eigene Berechnungen.

© IAB

den wird daher zusätzlich zwischen wissensintensiven und nicht-wissensintensiven Dienstleistern und Produzenten unterschieden. Es zeigt sich, dass fast 18 Prozent der wissensintensiven Dienstleister moderne digitale Technologien als zentralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells betrachten und insgesamt 60 Prozent diese Technologien bereits nutzen.

Dagegen werden in den Produktionsbetrieben oder im nicht-wissensintensiven Dienstleistungsbereich moderne digitale Technologien seltener genutzt. Die Zahlen legen nahe, dass sich jeweils mehr als 30 Prozent dieser Betriebe noch nicht mit der Nutzung moderner digitaler Technologien beschäftigt haben.

■ Kleinere Betriebe setzen sich seltener als größere mit modernsten Technologien auseinander

Ob ein Betrieb diese Technologien einsetzt oder nicht, ist nicht allein mit den Unterschieden zwischen den Wirtschaftsbereichen zu erklären. Ein Faktor, der ebenfalls mit der Nutzung moderner digitaler Technologien in Zusammenhang gebracht wird, ist die Betriebsgröße. So zeigt der IKT-Report 2015, dass große Betriebe moderne digitale Technologien eher nutzen als kleine Betriebe. Diesem Befund können wir im Folgenden getrennt für Produktions- und Dienstleistungsbetriebe nachgehen (vgl. **Abbildung 4**).

Für die Produktionsbetriebe zeigt sich eine klare Zweiteilung: Rund die Hälfte der größeren Produzenten (Produktionsbetriebe mit 50 und mehr Be-

schäftigten) setzt moderne digitale Technologien ein oder plant deren Nutzung. Lediglich etwa ein Viertel dieser Betriebe gibt an, sich mit dem Thema noch gar nicht befasst zu haben. Auch unter den kleineren Produzenten (Produktionsbetrieben mit weniger als 50 Beschäftigten) setzen etwa 36 Prozent die-

i

Arbeitswelt-4.0-Befragung des IAB und des ZEW

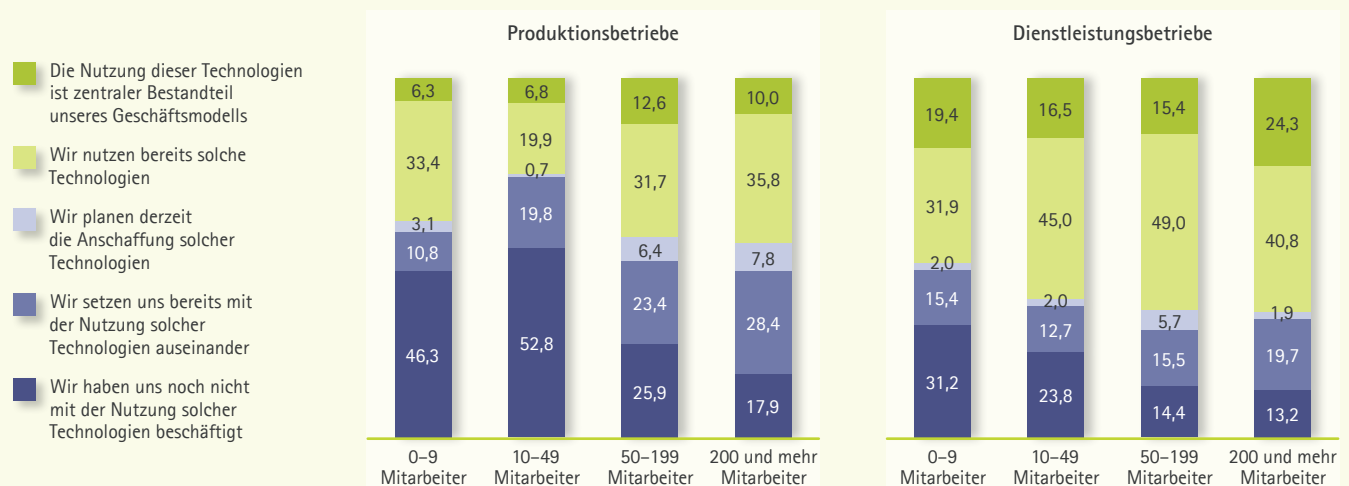
Die Betriebsbefragung des ZEW und IAB zum Thema „Arbeitswelt 4.0“ ist eine repräsentative Befragung der in Deutschland ansässigen Betriebe zur Bedeutung und Nutzung moderner digitaler Technologien. Die eingesetzte Stichprobe wurde aus der Betriebsdatei des IAB geschichtet gezogen. Als Schichtungsmerkmale dienten vier Betriebsgrößenklassen, fünf Wirtschaftsbereiche und, ob der Betrieb in Ost- oder Westdeutschland ansässig war. Bei den Betriebsgrößenklassen unterscheiden wir zwischen Betrieben mit 0 bis 9, 10 bis 49, 50 bis 199 und 200 oder mehr Mitarbeitern; bei den fünf Wirtschaftsbereichen zwischen IKT-Betrieben (z. B. Betriebe, die entweder Datenverarbeitungsgeräte, Geräte der Unterhaltungselektronik oder Telekommunikationstechnik herstellen oder Dienstleistungen in der Informationstechnologie, Telekommunikation oder Datenverarbeitung anbieten), nicht-wissensintensive Produzenten (z. B. Möbelhersteller, Baubetriebe), wissensintensive Produzenten (z. B. Fahrzeughersteller, Maschinenbauer), nicht-wissensintensive Dienstleister (z. B. Großhändler, Gastronomiebetriebe) und wissensintensive Dienstleister (z. B. wissenschaftliche und ingenieurtechnische Dienstleistungsbetriebe, Versicherungen und Banken).

Die Betriebe wurden zu ihrem tatsächlichen und zukünftig erwarteten Einsatz moderner digitaler Technologien (z. B. Cyber-Physische Systeme, Smart Factory, Internet der Dinge oder Big Data, Cloud Computing, Online-Plattformen oder Shop-Systeme) und den damit einhergehenden Veränderungen der Beschäftigtenanzahl sowie der Qualifikationsstruktur, der Tätigkeiten, Fähigkeiten und Kompetenzen ihrer Beschäftigten befragt. Die telefonische Befragung wurde von uzbonn – Gesellschaft für empirische Sozialforschung und Evaluation im April/Mai 2016 durchgeführt. Insgesamt haben 2.032 Betriebe in Deutschland an der Befragung teilgenommen.

Abbildung 4

Nutzung moderner digitaler Technologien bei Produzenten und Dienstleistern nach Betriebsgröße

Angaben der Betriebe im April/Mai 2016, Anteile in Prozent



Quelle: IAB-ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“, eigene Berechnungen.

© IAB

se Technologien bereits ein. Allerdings gibt rund die Hälfte der kleineren Produzenten an, sich noch überhaupt nicht mit den modernen digitalen Technologien auseinandergesetzt zu haben.

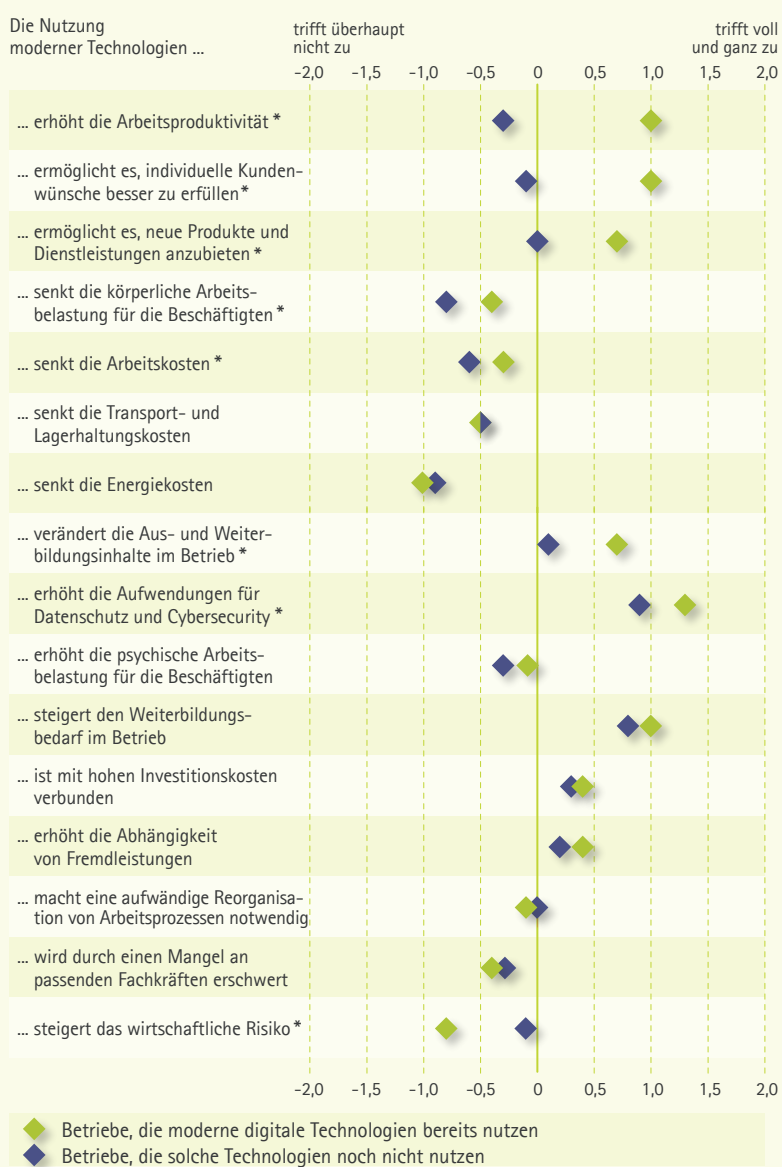
Im Vergleich zu den Produktionsbetrieben zeigt sich für Dienstleistungsbetriebe ein etwas anderes Bild: Das insgesamt höhere Nutzungsniveau der neuen Technologien hängt weniger stark von der Betriebsgröße ab (vgl. Abbildung 4). So variiert der An-

teil der Dienstleister, deren Geschäftsmodell mit der Nutzung neuer Technologien unmittelbar verbunden ist, nur geringfügig zwischen den verschiedenen Größenklassen und fällt für die kleinsten Dienstleister mit weniger als 10 Beschäftigten sogar etwas höher aus als für die Dienstleister mit 10 bis unter 200 Beschäftigten. Aber auch im Dienstleistungsbereich sinkt der Anteil der Betriebe, die sich noch nicht mit der Nutzung solcher Technologien auseinandergesetzt haben, mit zunehmender Betriebsgröße. Für die kleinsten Dienstleister macht dieser Anteil immerhin etwa ein Drittel der Betriebe aus.

Abbildung 5

Folgen der Nutzung moderner digitaler Technologien aus Sicht der Betriebe

Einschätzungen der Nutzer bzw. Nicht-Nutzer im April/Mai 2016, gewichtete Mittelwerte¹⁾



* Die Einschätzung unterscheidet sich zwischen Nutzern und Nicht-Nutzern statistisch signifikant auf dem 95%-Niveau.

¹⁾ Auf einer Skala von -2 bis +2 wurden die Betriebe nach ihrer jeweiligen Einschätzung gefragt. Negative Werte bedeuten, dass man der Aussage im Mittel nicht zustimmt, positive Werte, dass man der Aussage im Mittel zustimmt.

Quelle: IAB-ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“, eigene Berechnungen.

© IAB

Chancen und Risiken der modernen digitalen Technologien aus Sicht der Betriebe

Um die möglicherweise bestehenden Hürden für die Betriebe bei der Einführung moderner digitaler Technologien zu identifizieren, wurden die Betriebe unter anderem auch zu den Chancen und Risiken der Nutzung solcher Technologien befragt. Da es sich um ein komplexes Phänomen handelt, besteht hierzu weitreichender Forschungsbedarf. Einen ersten Eindruck gewinnt man allerdings, wenn man die jeweiligen Einschätzungen der Betriebe, die angegeben haben, moderne digitale Technologien als zentralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells zu betrachten oder diese Technologien bereits zu nutzen (im Folgenden Nutzer genannt) mit denjenigen vergleicht, die das noch nicht tun (im Folgenden Nicht-Nutzer).

Abbildung 5 zeigt die Einschätzung der Betriebe im Hinblick auf die Chancen und Risiken, die sich aus einer Nutzung moderner digitaler Technologien ergeben. Dabei fällt vor allem auf, dass Betriebe, die bereits Nutzer solcher Technologien sind, eher die Chancen sehen, dadurch die Arbeitsproduktivität zu steigern, individuelle Kundenwünsche besser zu erfüllen und neue Produkte oder Dienstleistungen anzubieten als dies Betriebe tun, die bislang nicht zu den Nutzern gehören. Gleichzeitig sehen Nutzer wie Nicht-Nutzer im Einsatz modernster Technologien im Schnitt keine Möglichkeit, die körperliche Belastung der Beschäftigten oder auch die Arbeits-, Lagerungs- und Energiekosten zu senken.

Die Nicht-Nutzer sehen insgesamt weniger Potenziale moderner digitaler Technologien. Man könnte deshalb vermuten, dass sie auch größere Schwierigkeiten bei der Einführung oder Nutzung dieser Technologien erwarten. Entgegen dieser Vermutung sind es jedoch die Technologie-Nutzer, die eher

Schwierigkeiten sehen. Dies betrifft insbesondere die Aufwendungen für Datenschutz und Cybersecurity, aber auch die Notwendigkeit, Aus- und Weiterbildungsinhalte zu verändern und die Weiterbildung der Beschäftigten zu steigern. Auch im Hinblick auf Investitionskosten und die Abhängigkeit von Fremdleistungen sehen die Nutzer dieser Technologien häufiger Probleme als die Nicht-Nutzer. Demgegenüber verbinden sie mit diesen Technologien eher keine Steigerung des wirtschaftlichen Risikos.

Gerade die Tatsache, dass die bisherigen Nicht-Nutzer modernster Technologien sowohl die Potenziale als auch die Schwierigkeiten geringer einschätzen als die Nutzer, spricht für Informationsdefizite im Zusammenhang mit diesen Technologien. Die fehlende Auseinandersetzung mit dem Thema unter den Nicht-Nutzern – und dies sind primär die kleineren Produktionsbetriebe und in abgeschwächter Form auch die kleineren Dienstleister (vgl. **Abbildung 4**) – führt anscheinend zu großen Unsicherheiten bezüglich der Vorteile einer Einführung moderner digitaler Technologien. Zudem erlaubt sie keine vollständige Risikobewertung, um das mit einer Investition in diese Technologien verbundene wirtschaftliche Risiko richtig einschätzen zu können.

■ Fazit

Mit der IAB-ZEW-Betriebsbefragung „Arbeitswelt 4.0“ können erstmals repräsentative Aussagen über den Einsatz moderner digitaler Technologien in deutschen Betrieben getroffen werden. Auf Basis der ersten Auswertungen lässt sich feststellen, dass fast die Hälfte aller Betriebe in Deutschland bereits solche Technologien nutzt oder sie sogar als zentralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells betrachtet. Allerdings ist der Anteil moderner digitaler Technologien an allen Produktions-, Büro- und Kommunikationsmitteln in diesen Betrieben noch relativ niedrig.

Insgesamt zeigt sich, dass Dienstleister auf dem Weg ins digitale Zeitalter bereits weiter vorangekommen sind als Produzenten. Dies ist einerseits mit dem höheren Nutzungsgrad moderner digitaler Technologien im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und den wissensintensiven Dienstleistungen zu erklären, andererseits gibt es auch nicht-wissensintensive Dienstleistungsbereiche, in der die Nutzung moderner digitaler Technologien in Deutschland bereits gängige Praxis ist.

Gleichzeitig wird aber auch eine deutliche Zerteilung auf dem Weg ins digitale Zeitalter sichtbar:

Während modernste Technologien bereits in der Hälfte der Betriebe in Deutschland Einzug gehalten haben, hat sich ein Drittel mit der Nutzung dieser Technologien noch nicht einmal beschäftigt. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass dies vor allem kleinere Produktionsbetriebe, aber auch kleine Dienstleistungsbetriebe betrifft. Im Vergleich zwischen Produzenten und Dienstleistern ist jedoch klar: Das Schlusslicht bilden die kleineren Produzenten mit weniger als 50 Beschäftigten.

Warum fast die Hälfte der kleineren Produzenten sich noch nicht mit der Nutzung dieser Technologien beschäftigt hat, bleibt weiteren, tiefergehenden Analysen vorbehalten. Erste Ergebnisse legen jedoch nahe, dass gerade die Betriebe, die zu den Nicht-Nutzern gehören, weniger Chancen mit dem Einsatz dieser Technologien verbinden. Sie erwarten kaum Produktivitätsvorteile und Kostensenkungen und sehen auch wenig Potenzial darin, neue Produkte und Dienstleistungen anzubieten. Gleichzeitig schätzen sie aber auch die Schwierigkeiten niedriger ein als Betriebe, die diese Technologien bereits nutzen. Die Nicht-Nutzer stehen den neuen Technologien also nicht per se kritischer gegenüber. Vielmehr spricht dies für Informationsdefizite. Solche Defizite erschweren es den Betrieben, das mit der Nutzung verbundene wirtschaftliche Risiko richtig zu bewerten und führen daher vermutlich zu einem zu niedrigen Investitionsniveau. Hier gilt es, Informationsdefizite abzubauen, um auch kleineren Produktionsbetrieben den Weg in das digitale Zeitalter zu ebnen. Denn die Zukunftsfähigkeit der deutschen Wirtschaft hängt unter anderem auch davon ab, dass die Chancen des digitalen Zeitalters konsequent genutzt werden und somit auch kleinere Produktionsbetriebe die notwendigen Investitionen nicht scheuen.

Es reicht aber vermutlich nicht aus, nur über die Potenziale der modernen digitalen Technologien zu informieren. Vielmehr könnte es erforderlich sein, anhand von Best-Practice-Beispielen zu zeigen, dass der Einsatz dieser Technologien auch für kleinere Betriebe Potenziale bietet. Hilfreich wäre es, in Modellprojekten zu erproben, wie beispielsweise kleine und mittlere Zulieferbetriebe mit ihren großen Abnehmerbetrieben zusammenarbeiten könnten, damit eine engere digitale Vernetzung für beide Seiten profitabel ist.

Auch könnte die Auseinandersetzung mit dem Thema für viele Betriebe attraktiver sein, wenn Förderprogramme explizit auf die Einführung moderner digitaler Technologien ausgerichtet wären.

Dabei sollte nicht nur die Entwicklung neuer oder technisch verbesserter Produkte oder Dienstleistungen bzw. entsprechender Produktionsverfahren oder Geschäftsprozesse gefördert werden. Wichtig wären beispielsweise auch Projekte, die sich mit der Entwicklung von Software zur Gewährleistung des Datenschutzes oder der IT-Sicherheit auseinandersetzen oder die herausarbeiten, wie man die Belegschaft am besten auf die technologischen Veränderungen vorbereitet.

Literatur

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2016): The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis, [OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189](#), OECD Publishing, Paris.

Bonin, Holger; Gregory, Terry; Zierahn, Ulrich (2015): Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland, Mannheim.

Brynjolfsson, Erik; McAfee, Andrew (2014): [The Second Machine Age: Work Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies](#). New York: W. W. Norton & Company, 2014.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [BMWi] (2015): [Industrie 4.0: Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland](#) – Eine Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. [IAB-Kurzbericht Nr. 24](#), Nürnberg, 7 S.

Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. [DIHK] (Hrsg.) (2016): [Das IHK-Unternehmensbarometer zur Digitalisierung, Wirtschaft digital: Perspektiven erkannt, erste Schritte getan](#).

IKT-Report (2015): Unternehmensbefragung zur Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, [Industrie 4.0: Digitale \(R\)Evolution der Wirtschaft](#), Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) Mannheim, 4 S.

vbw (Hrsg.) (2014): Dienstleistungspotentiale im Rahmen von Industrie 4.0, Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V., 50 S.

Wolter, Marc Ingo; Mönnig, Anke; Hummel, Markus; Schneemann, Christian; Weber, Enzo; Zika, Gerd; Helmrich, Robert; Maier, Tobias; Neuber-Pohl, Caroline (2015): Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. [IAB-Forschungsbericht Nr. 8](#), Nürnberg, 67 S.



Jun.-Prof. Dr. Melanie Arntz

ist kommissarische Leiterin des Bereichs „Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung“ im ZEW.
arntz@zew.de



Dr. Terry Gregory

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich „Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung“ im ZEW.
gregory@zew.de



Dr. Florian Lehmer

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe des Direktors und in der Forschungsgruppe „Berufliche Arbeitsmärkte“ im IAB.
florian.lehmer@iab.de



Dr. Britta Matthes

ist Leiterin der Forschungsgruppe „Berufliche Arbeitsmärkte“ im IAB.
britta.matthes@iab.de



Dr. Ulrich Zierahn

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich „Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung“ im ZEW.
zierahn@zew.de