

ARBEIT 4.0 IN BRANDENBURG

Zusammengefasste Ergebnisse zu Digitalisierungsniveaus –
Beschäftigungseffekten – Arbeitsformen – Qualifizierungsbedarfen



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds



Wirtschaftsförderung
Brandenburg | **Arbeit**

Das Projekt „Fach- und Arbeitskräfte in Brandenburg“ wird durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

Impressum

Titel

Arbeit 4.0 in Brandenburg.
Zusammengefasste Ergebnisse zu
Digitalisierungsniveaus - Beschäftigungseffekten -
Arbeitsformen - Qualifizierungsbedarfen

Autor

Dr. Carsten Kampe, Anja Walter,
Daniel Porep

Herausgeber

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH
Babelsberger Straße 21
14473 Potsdam

Copyright

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH
Alle Rechte vorbehalten
Juni 2018

Druck

Druckerei Arnold, Auflage 2.000 Ex.

Bestellung

fachkraefte@wfbb.de

Layoutbearbeitung

Labor3 Kommunikation + Design

INHALTSVERZEICHNIS

1	Das Wesentliche in Kürze	4
2	Einleitung	8
3	Wirtschaft 4.0 – Digitalisierung der Brandenburger Wirtschaft	12
4	Arbeit 4.0 – Veränderung der Arbeitswelt in Brandenburg	19
4.1	Quantitative Arbeitsmarkteffekte	19
4.2	Wandel der (Organisations-) Form der Arbeit	23
4.3	Wandel von Qualifikationen und Kompetenzen	29
5	Handlungsfelder und weiteres Vorgehen	45
6	Literatur	49

Der vorliegende Bericht wurde von der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB Arbeit) verfasst. Er beruht auf dem Abschlussbericht des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg, das von dem Projektkonsortium IMU-Institut Berlin GmbH, Forschungsteam internationaler Arbeitsmarkt GmbH (FIA), Umfragezentrum Bonn – Prof. Rudinger GmbH (uzbonn), Prof. Dr. Sabine Pfeiffer, in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) und dem Lehrstuhl Automatisierungstechnik an der BTU Cottbus (assoziiertes Partner) durchgeführt wurde.

1 DAS WESENTLICHE IN KÜRZE ---

Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft

- Es besteht **kein** bundeslandspezifischer **Digitalisierungsrückstand** in Brandenburg. Die Mehrzahl der Brandenburger Betriebe nutzt digitale Lösungen. Je größer die Unternehmen, desto komplexer sind die betrieblichen Prozesse und desto mehr Einsatzfelder für digitale Lösungen sind vorhanden. Klein- und Kleinstbetriebe hingegen scheinen die vorhandene digitale Infrastruktur im Betrieb bisher nur suboptimal zu nutzen.
- Der Digitalisierungsstand einzelner **Wirtschaftsbereiche** variiert. Einzelne Branchen (wie etwa die wissensintensiven Dienstleistungen) scheinen sich immer weniger dem Digitalisierungsdruck entziehen zu können. In anderen Bereichen (Verkehr und Logistik) ist der Anteil der digitalisierungsfernen Betriebe hingegen höher als erwartet. Das Brandenburger **Handwerk** ist ein Digitalisierungstreiber der regionalen Wirtschaft. Digitale Lösungen kommen in Handwerksbetrieben genauso häufig zur Anwendung wie in anderen Wirtschaftsbereichen.
- Betriebliche **Neugründungen** sind ein entscheidender Treiber der Digitalisierung. Neu gegründete Betriebe setzen sowohl bei ihrer eigenen Infrastruktur als auch im Bereich Forschung und Entwicklung vermehrt auf neue Technologien. Brandenburg ist aber kein klassisches Start-up-Land.
- Das Backoffice der Brandenburger Unternehmen ist weitestgehend digitalisiert. Auch Zulieferer- und Kundenschnittstellen stehen im Fokus der befragten Betriebe. Ein gewisser **Digitalisierungsrückstand** ist allerdings in der **Produktion** zu beobachten.
- Weite Teile der Brandenburger Wirtschaft nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung für **Marktinnovationen** und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle. Die **Effekte der Digitalisierung** werden von der Mehrzahl der befragten Betriebe positiv eingeschätzt. Rationalisierungseffekte (Personalabbau und Lohnsenkungen) konnten kaum beobachtet werden. Das identifizierte Innovationspotenzial kommt sowohl in Prozess- als auch Produktinnovationen zum Tragen und führt zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität, zur Entstehung neuer Dienstleistungen und Produkte, zu Gewinnsteigerungen sowie zu Personalaufbau.
- Digitalisierung ist ein sich **selbst verstärkender Prozess**: Digitalaffine Wirtschaftszweige planen häufiger Digitalisierungsprojekte als digitalferne Branchen. Ein **Hemmnis** betrieblicher Digitalisierung liegt in der verbreiteten Unkenntnis über technische Möglichkeiten sowie in der Schwierigkeit, die Risiken und den Nutzen von Digitalisierungsschritten abzuschätzen. Ein weiteres Hemmnis besteht in dem engen Zusammenhang von technischen Innovationen und der Fachkräftesituation.

Quantitative Arbeitsmarkteffekte

- Die **These vom Jobkiller Digitalisierung** ist mittelfristig für Brandenburg wenig plausibel. Laut Modellrechnung werden in Brandenburg bis zum Jahr 2025 etwa 27.700 Arbeitsplätze verschwinden und 25.700 neu entstehen. Der negative **Beschäftigungsgesamteffekt** würde sich in Brandenburg entsprechend auf 2.000 Arbeitsplätze belaufen.

- Laut Projektion werden einfache Tätigkeiten im **verarbeitenden Gewerbe** am stärksten vom Arbeitsplatzabbau betroffen sein. Nicht berücksichtigt wird hierbei allerdings, dass eine innovationsorientierte Digitalisierung auch zu relevanten Wachstumsschüben in diesem Bereich führen könnte. Vor allem im **Dienstleistungssektor** ist mit einem Arbeitsplatzaufbau im Zuge der Digitalisierung zu rechnen. Aufgrund des vergleichsweise geringen Bestandes kann das Land bei den IT-Dienstleistungen allerdings nur unterdurchschnittlich vom Beschäftigungsaufwuchs profitieren.
- Dass die Relevanz einfacher Bürotätigkeiten zurückgeht und gleichzeitig die höherqualifizierten **Planungs-, Organisations- und Verwaltungsberufe** an Bedeutung gewinnen, steht für einen digitalisierungsgetriebenen Strukturwandel in den Betrieben. Der Organisationsaufwand scheint im Zuge des Wandels zuzunehmen, klassische Sachbearbeitungsaufgaben werden weniger benötigt.
- Entsprechend des Szenarios wird sich der digitale Wandel vor allem bei den Beschäftigten im öffentlichen Dienst (etwa im Bereich Erziehung und Unterricht) in Brandenburg niederschlagen. Hierbei kommt den **Sozialberufen** und den sozialwissenschaftlichen Berufen eine herausragende Bedeutung zu. Etwas überraschend werden die wirtschaftswissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Berufe vergleichsweise weniger wachsen.

(Organisations-) Formen von Arbeit

- Technische Entwicklungen und der Wandel der **(Organisations-) Formen der Arbeit** stehen im Zuge der Digitalisierung in einem engen Wechselverhältnis. Im Besonderen innovationsorientierte Betriebe sind darauf angewiesen, dass eine motivations- und leistungsfördernde Nutzung der digitalen Lösungen gelingt.
- Je nach Einsatz der digitalen Techniken können diese im Arbeitsalltag **be- oder entlastend** wirken. Innovationsfördernd dürften entlastende Einsatzformen digitaler Technik sein.
- Die **Effekte** des organisatorischen Wandels im Zuge der Digitalisierung werden von den Betrieben positiv eingeschätzt. Je weiter vorangeschritten der Digitalisierungsstand ist, desto positiver fällt diese Einschätzung aus. Betrieben mit geringem Digitalisierungsstand stehen auch organisatorisch relevante Entwicklungsspielräume zur Verfügung.
- Digitalisierung ermöglicht es, **Arbeitsprozesse im Sinne der Beschäftigten zu gestalten**. In digitalisierten Betrieben nehmen sowohl die Spielräume für mehr Zusammenarbeit als auch eigenverantwortliche Formen des Arbeitens zu. Die Möglichkeiten flexibler Arbeitszeiten wie auch ortsungebundene Formen des Arbeitens, steigen mit dem Digitalisierungsstand der Betriebe.
- Technische Entwicklung und arbeitsorganisatorischer Wandel gehen in Brandenburger Betrieben zwar in der Regel miteinander einher, insgesamt scheint die Anpassung der **Organisationsstrukturen** den technischen Prozessen allerdings etwas **hinterher** zu hängen.
- Die **Beschäftigten** sind häufig und weitreichend in die Digitalisierungsprozesse **eingebunden**. Neben der Implementierung und Weiterentwicklung sind sie in über der Hälfte der Fälle der Initiativträger der Digitalisierung. **Betriebs- und Personalräte** haben eine geringere Bedeutung für Digitalisierungsprozesse. Sie werden unterdurchschnittlich häufig als

Initiativträger benannt. In etwa 20 Prozent der Fälle werden sie von den Betriebsleitungen als Bedenkenträger wahrgenommen.

- Um die Innovationsfähigkeit von (Brandenburger) Betrieben mittelfristig sicherstellen zu können, ist die arbeitsorganisatorische Flankierung des technologischen Wandels unumgänglich. **Institutionellen Interessenvertretungen** kommt hierbei eine wesentliche Rolle zu. Bedarf besteht an einem quantitativen Ausbau solcher Strukturen in Brandenburg, wie auch an einer qualitativen Weiterentwicklung der Formen der betrieblichen Mitbestimmung.

Digitalisierung und betriebliche Qualifikationsbedarfe

- Digitalisierung wirkt sich auf betriebliche Qualifikationsstrukturen aus. In Abhängigkeit von Branche, Geschäftsbereich und Betriebstyp können diese Entwicklungen sehr unterschiedlich ausfallen (zwischen **general upgrade** und **growing gap**).
- Im Zuge der arbeitsmarktlichen Anpassungsprozesse wird es zu **Verschiebungen innerhalb und zwischen den Berufsfeldern** kommen. Die Tätigkeitsschwerpunkte der Berufe werden sich verändern. Einzelne Berufe werden an Bedeutung gewinnen, während andere immer weniger nachgefragt werden.
- Je höher der Digitalisierungsstand der Betriebe, desto größer ist der Bedarf an **akademischen Fachkräften**. Dieser Zusammenhang bestätigt sich auch bei der Analyse der Entwicklungen der letzten drei Jahre. Der Bedarf an Beschäftigten mit einer **berufsfachlichen Ausbildung** steigt im Zuge der Digitalisierung ebenfalls stark.
- Produktions- und Dienstleistungsbetriebe haben abhängig vom jeweiligen Digitalisierungsstand ähnliche Qualifikationsstrukturen. Der überdurchschnittliche Bedarf an Akademikern in **Produktionsbetrieben** könnte jedoch ein Hinweis auf einen weiteren Digitalisierungsschub in der Brandenburger Industrie sein.
- Spezifische Qualifikationsstrukturen sind im **Handwerk** zu beobachten: Handwerksbetriebe scheinen bei Digitalisierungsprozessen eher auf die Kompetenzen von **Technikern und Meistern** zu setzen als auf rein akademisch qualifiziertes Personal. Dieser Zusammenhang stützt die Tatsache, dass es nach dem Deutschen Qualifikationsrahmen zwischen dem Bachelorabschluss und dem Meister keine graduellen Unterschiede gibt.
- Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Digitalisierung und der Bedeutung von **Hilfstätigkeiten** lässt sich aus der Analyse nicht ableiten.

Kompetenzbedarf und Kompetenzentwicklung

- Die veränderten Qualifikationsbedarfe und Tätigkeitsprofile bedingen umfangreiche Kompetenzbedarfe bei den Beschäftigten. Zusätzlich zur **technischen Expertise** gewinnen **Prozesswissen, Interdisziplinarität, Kommunikations-Know-how** und die Fähigkeit zum **eigenverantwortlichen Handeln** an Bedeutung. Entsprechend wirkt sich die voranschreitende Digitalisierung positiv auf die Weiterbildungsbeteiligung der Betriebe aus.
- Der im Zuge der Digitalisierung entstehende Kompetenzbedarf ist zwar umfangreich, aber nicht neu. Bei der **Entwicklung bedarfsgerechter**

Strukturen der beruflichen Weiterbildung kann auf vielfältige Erfahrungen zurückgegriffen werden.

- Der beruflichen **Ausbildung** scheint es gut gelungen zu sein, sich auf die Herausforderungen der Digitalisierung einzustellen. Im Bereich der beruflichen **Weiterbildung** lassen sich bisher jedoch nur wenige adäquate Angebote finden. Auch digitale Lernmethoden konnte sich bisher verhältnismäßig wenig durchsetzen. Die berufliche Weiterbildung ist noch immer durch traditionelle Lernmaterialien und -formate geprägt.
- Die von den Betrieben genutzten **Weiterbildungsformate** sind vielfältig. Learning by Doing und Learning on the Job gewinnen mit zunehmender Digitalisierung an Bedeutung. Es spricht einiges dafür, dass diese Formate den Herausforderungen von Digitalisierungsprozessen entsprechen. Bedarf scheint vor allem an einer Systematisierung solcher Ansätze zu bestehen.
- Der **innerbetriebliche Wissenstransfer** und Schulungen durch **Technik-anbieter** gewinnen im Zuge der Digitalisierung an Bedeutung. Welche Auswirkungen das auf die (Brandenburger) Weiterbildungslandschaft hat, ist offen.

Handlungsfelder

- Den **Wandel verstehen**: Die Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung sowie deren Effekte auf die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt sind vielfältig. Um Entwicklungen zielgerichtet unterstützen zu können, muss detailliert bekannt sein, wie sich der digitale Wandel in Brandenburg entfaltet. Die Instrumente der Wirtschafts- und Arbeitsmarktbeobachtung sind weiter zu schärfen und auszubauen.
- Die **digitale Infrastruktur ausbauen** und ihre Potentiale nutzen: Die fortlaufende Verbesserung der digitalen Infrastruktur ist eine Voraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung. Diese Komponente der Regionalentwicklung muss noch konsequenter in den Blick genommen werden.
- Damit die Digitalisierung gelingt und erfolgreich unterstützt werden kann, ist ein Perspektivwechsel notwendig. **Technische Entwicklungen sowie der betriebs- und arbeitsorganisatorische Wandel** müssen konsequenter zusammengedacht und gemeinsam begleitet werden. Die in vielen Bereichen zu beobachtende Annäherung ehemals getrennter Handlungsfelder ist weiter auszubauen und zu unterstützen.
- Um die vielfältigen Digitalisierungsprozesse unter den variierenden Voraussetzungen bedarfsgerecht unterstützen zu können, müssen die **Instrumente** der Wirtschafts- und Arbeitsförderung **geschärft und weiterentwickelt** werden. Die Bestandsaufnahme macht auf das große Spektrum von Digitalisierungsansätzen, -effekten, -chancen und -herausforderungen aufmerksam. Entsprechend dieser Vielfalt muss eine bedarfsgerechte Unterstützung zunehmend auf spezifische Ausgangslagen reagieren.
- Die Innovationsfähigkeit von Betrieben hängt unter den Bedingungen der Digitalisierung mehr und mehr davon ab, ob es gelingt, das **Produkt- und Prozesswissen der Beschäftigten zu nutzen**. Oft können Beschäftigte besser als andere einschätzen, wo Potenziale ungenutzt sind und wie sich Prozesse optimieren lassen. Um diese Schwarmintelligenz für die betriebliche Entwicklung nutzen zu können, muss es gelingen, lernende Organisationen zu schaffen. Hierbei können Betriebs- und Personalräte als notwendiges Korrektiv wirken, indem sie den Beschäftigungseffekt des technischen Wandels thematisieren und mitgestalten.

2 EINLEITUNG

Dass die Digitalisierung in Deutschland ein gesellschaftlicher Megatrend ist, wird nicht mehr in Frage gestellt. Einigkeit besteht auch darüber, dass sich immer mehr Unternehmen mit Fragen der Digitalisierung beschäftigen müssen, um auch zukünftig am Markt bestehen zu können. Damit verbunden sind umfangreiche Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt. Einzelne Berufe und Tätigkeiten werden an Bedeutung verlieren, während andere zunehmend gesucht werden. Die Qualifikationsanforderungen bei einer großen Zahl an Stellen haben sich bereits verändert und werden sich zukünftig noch mehr verschieben. Trotz der Allgegenwart des Themas liegen überraschenderweise nur wenige Erkenntnisse über die Qualität von Digitalisierungsprozessen in den Betrieben vor. Im Besonderen die Frage, wie kleine und mittelständische Unternehmen auf den Strukturwandel reagieren (können), wurde bisher kaum untersucht.

Wandlungsprozesse am Arbeitsmarkt prägen die Arbeitspolitik des Landes Brandenburg seit den 90er Jahren. Ausgehend vom fundamentalen Strukturwandel im Zuge der Wiedervereinigung stand lange Zeit die Bewältigung der Langzeitarbeitslosigkeit im Fokus arbeitspolitischer Initiativen. Bedingt durch den starken Rückgang der Arbeitslosigkeit und spätestens mit der im Auftrag des Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des Landes Brandenburg (MASGF) durchgeführten Fachkräftestudie Brandenburg (Behr et al. 2005) hat sich die Perspektive zunehmend in Richtung Fachkräftebedarfe innerhalb der Brandenburger Wirtschaft verschoben. Mit dieser Schwerpunktlegung gewann in den letzten Jahren das Thema „Gute Arbeit“ in Brandenburg an Bedeutung. Insbesondere eine faire Entlohnung, Mitbestimmungs- und Entwicklungsmöglichkeiten für die Beschäftigten, die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben sowie eine sichere und gesunde Arbeit werden seither immer mehr auch als Instrumente der Fachkräftesicherung begriffen. Mit der voranschreitenden Digitalisierung zeigt sich nunmehr eine weitere, zugespitzte Entwicklungsstufe, die massive Auswirkungen auf die Arbeitsgestaltung, Arbeitsorganisation und auf die Qualifizierung in den Brandenburger Unternehmen haben wird. Das MASGF hat gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBG) frühzeitig begonnen, sich mit zentralen Fragen der Digitalisierung von Arbeit auseinanderzusetzen. Verschiedene Studien (IMU 2016; Kampe/Walter 2017) zeigen, dass die Digitalisierung in der Brandenburger Wirtschaft weit vorangeschritten ist. Eine große Zahl von Unternehmen konnte auf Basis technologischer Entwicklungen in den letzten Jahren enorme Entwicklungssprünge im Sinne von Wachstum und Markterschließung realisieren. Wesentlich für eine solche positive Digitalisierung ist der enge Wechselbezug zwischen technischem und arbeitsorganisatorischem Wandel. Die digitalen Techniken greifen ohne neue Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation nur bedingt. Entscheidend für die betrieblichen Effekte der Digitalisierung scheint weniger die genutzte Technik an sich zu sein, als mehr die Frage nach deren Einsatzformen.

Die Studie Arbeit 4.0 in Brandenburg arbeitet den Zusammenhang zwischen Digitalisierung der Wirtschaft und Veränderungen der Arbeitswelt heraus. Der Blick auf die besondere Situation in Brandenburg ist notwendig, weil Digitalisierungsprozesse innerhalb eines bestimmten regionalen Umfeldes stattfinden, das spezifische Herausforderungen mit sich bringt und originäre Entwicklungsspielräume eröffnet. Im Besonderen die Bedingungen des Flächenlandes Brandenburg mit der Metropolregion Berlin prägen aufgrund spezifischer Wirtschaftsstrukturen und der demografischen Lage bisherige Digitalisierungsprozesse. Der sozioökonomische Rahmen entscheidet auch mit darüber, welche Entwicklungsoptionen erfolgversprechend sind und welche weniger. Darüber hinaus sind die Landesverwaltungen ein gestaltungsmächtiger Akteur der Wirtschafts- und Arbeitspolitik, der auf Basis differenzierter Kenntnisse der regionalen Verhältnisse dazu in der Lage ist, Förderungen und unterstützende Maßnahmen bedarfsgerecht auf den Weg zu bringen. Um auch unter den Bedingungen einer digitalen

Im Fokus der Analyse stehen
Wandlungsprozesse am
Arbeitsmarkt im Zuge der
Digitalisierung.

Wirtschaft und eines von Digitalisierung geprägten Arbeitsmarktes erfolgreich agieren zu können, müssen die jeweiligen Bundesländer wissen, wie sich die betriebliche Situation vor Ort darstellt und wo Unterstützungsbedarfe bestehen.

Die Untersuchung verfolgt neben einem analytischen Erkenntnisinteresse (Was passiert in den Betrieben?) insbesondere einen handlungsorientierten Ansatz und will klären, wie der digitale Wandel der Arbeitswelt in Brandenburg noch besser als bisher unterstützt werden kann. Untersucht werden die aktuell zu beobachtenden und mittelfristig wahrscheinlichen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Erwerbsarbeit. Langfristige Entwicklungsvisionen über die digitale Zukunft in 20 oder 30 Jahren stehen nicht im Fokus. Auf Basis der Erkenntnisse der Studie soll u. a. beantwortet werden, welche Rolle eine zukunftsorientierte Wirtschafts- und Arbeitsförderung im Bereich der Fachkräftesicherung zukünftig spielen kann. Zu klären ist, welche inhaltlichen und strukturellen Bedingungen geschaffen werden müssen, damit diese Institutionen auch zukünftig bedarfsgerecht agieren können. Darüber hinaus sollen die Ergebnisse dabei helfen, die Landesinstrumente der Arbeitsförderung weiter zu schärfen bzw. um neue Ansätze zu ergänzen und noch zielgenauer auf die aktuellen Herausforderungen auszurichten. Wie sich die Aus- und Weiterbildung inhaltlich und organisatorisch weiterentwickeln muss, steht genauso im Fokus wie die Frage nach Ansatzpunkten zur Umsetzung der Strategie „Gute Arbeit in Brandenburg“ unter den Bedingungen von Arbeit 4.0. Um dieses leisten zu können, wurde eine empirisch fundierte Bestandsaufnahme zu Ausgangspunkten, Herausforderungen und dem Umsetzungsstand des digitalen Wandels in acht Kernbranchen Brandenburgs erarbeitet. Hierauf aufbauend wurden die akuten sowie mittelfristigen Personal- und Qualifikationsbedarfe in den Betrieben erfasst und die wesentlichen Herausforderungen für die Umgestaltung der Arbeitsorganisation untersucht. Entsprechend dieser Themen gliedert sich die Analyse in drei Bereiche:

Der handlungsorientierte Studienansatz wird auf drei Untersuchungsbereiche fokussiert.

1. Die Analyse des Standes der Digitalisierung in den Brandenburger Unternehmen: Untersucht wird, in welchen betrieblichen Bereichen Digitalisierung stattfindet, welche Entwicklungspotenziale die Unternehmen sehen und welchen Nutzen oder welche Effekte sie erwarten.
2. Die Untersuchung der Effekte der Digitalisierung auf die Arbeits- und Betriebsorganisation: Geklärt wird, welche Auswirkungen der digitale Wandel auf die Beschäftigtenzahlen in Brandenburg, auf die Organisation von Arbeit sowie auf Qualifikations- und Kompetenzanforderungen hat. Darüber hinaus wird gezeigt, wie gegebenen Weiterbildungsbedarfen betrieblich aktuell nachgekommen wird.
3. Die Ableitung von Handlungsfeldern zur Unterstützung des Wandels hin zur Arbeit 4.0: Aufbauend auf der Bestandsanalyse und unter Bezugnahme auf die in Brandenburg vorhandenen Unterstützungsangebote werden für unterschiedliche Akteure (Betriebe, Netzwerke, Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen, Wirtschafts- und Arbeitsförderung etc.) Handlungsfelder für eine erfolgreiche Umsetzung und bedarfsgerechte Unterstützung von Digitalisierungsprozessen abgeleitet.

Um dieses anspruchsvolle Studienvorhaben erfüllen zu können, wurden verschiedene wissenschaftliche Erhebungsmethoden genutzt. Neben der Aufbereitung der Literatur und von Statistiken wurde eine repräsentative Telefonbefragung von über 1.000 Betrieben in ausgewählten Branchen in Brandenburg durchgeführt.

Entsprechend der Brandenburger Wirtschaftsstruktur sind 14 Prozent von diesen Betrieben Produktions- und 85 Prozent Dienstleistungsbetriebe. 42 Prozent sind in die Handwerksrolle eingetragen und 17 Prozent verfügen über mehrere Betriebsstätten. Die Betriebe sind überwiegend KMU: 48 Prozent haben weniger

als 10 Beschäftigte, 85 Prozent weniger als 50 Beschäftigte, nur knapp 5 Prozent der befragten Betriebe 100 Beschäftigte oder mehr. Die durchschnittliche Zahl liegt bei 29 Beschäftigten. Eine formalisierte betriebliche Interessenvertretung (Betriebsrat oder Personalrat) ist bei neun Prozent der Betriebe vorhanden. Ergänzt wurde die Befragung durch eine Vielzahl an Expertengesprächen, Fallstudien und begleitenden Workshops, in denen die Untersuchungsergebnisse diskutiert und weiter konkretisiert wurden. Um die Frage nach den zu erwartenden quantitativen Auswirkungen der Digitalisierung beantworten zu können, wurde außerdem eine Arbeitsmarktprognose für das Land Brandenburg bis zum Jahr 2025 berechnet.

**Untersucht wurden
beschäftigungsstarke Branchen,
deren Digitalisierungsgrad
als hoch bewertet wurde.**

Handlungsrelevante Schlussfolgerungen lassen sich aus einer wissenschaftlichen Studie nur ableiten, wenn die Untersuchung hinreichend differenziert ist. Von daher war es notwendig, die Analysen auf Kernbereiche der Brandenburger Wirtschaft zu fokussieren. Die Auswahl der Untersuchungsbranchen wurde anhand von zwei für den Untersuchungsgegenstand relevanten Kriterien getroffen:

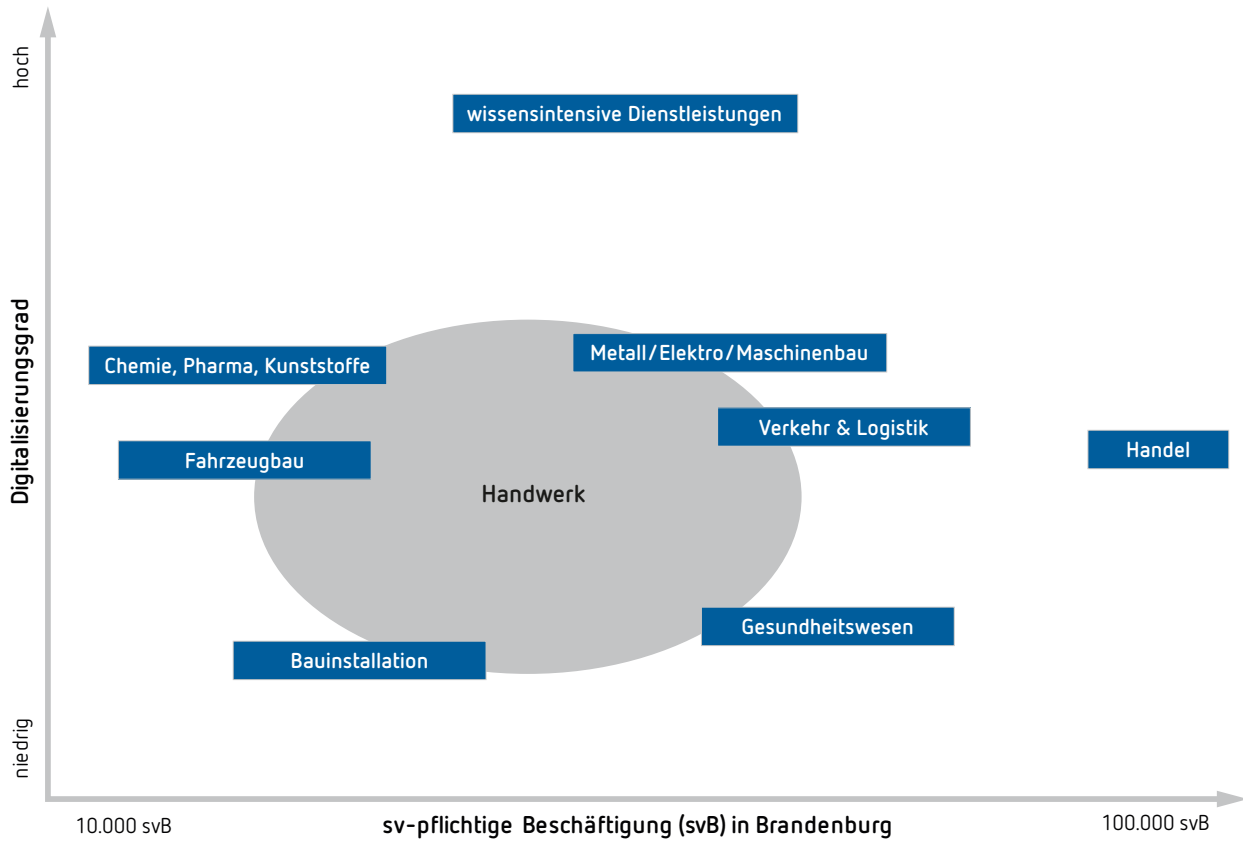
Erstens im Hinblick auf die wirtschaftliche Bedeutung der Branche, die anhand der Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten (SVB) in dem jeweiligen Wirtschaftssegment gemessen wurde.

Zweitens hinsichtlich des Digitalisierungsgrades der Branchen entsprechend des BMWi Monitoring-Report Wirtschaft Digital (2016).¹

In den Blick genommen wurden die beschäftigungsstarken Wirtschaftsbereiche in Brandenburg, bei denen ein verhältnismäßig hoher Digitalisierungsgrad angenommen werden kann. In Anlehnung an die Clusterfokussierung der Brandenburger Wirtschafts- und Arbeitspolitik wurde diese Auswahl um den Bereich Chemie, Pharma, Kunststoffe ergänzt. Da im Handwerk überdurchschnittliche Digitalisierungschancen vermutet werden und die Branche gleichzeitig vor besonderen Herausforderungen steht, wurde dem Handwerk ein zusätzliches Augenmerk entgegengebracht. Die folgende Abbildung 1 zeigt die ausgewählten Untersuchungsbranchen und verortet diese zu den genutzten Auswahlkriterien.

¹ Der Digitalisierungs-Index des BMWi gibt einen soliden Überblick über den Digitalisierungsgrad in den einzelnen Wirtschaftsbereichen. Da in der Studie Arbeit 4.0 die Effekte von Digitalisierung untersucht werden sollen, haben wir uns entschieden, die Branchen in den Blick zu nehmen, in denen Digitalisierungsprozesse auch gut zu beobachten sind.

Abbildung 1: Untersuchungsbranchen



Quellen: Beschäftigungsdaten nach Bundesagentur für Arbeit 2017, Digitalisierungsgrad nach BMWi, Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2016

3 WIRTSCHAFT 4.0 – DIGITALISIERUNG DER BRANDENBURGER WIRTSCHAFT

Brandenburger Betriebe haben keinen Digitalisierungsrückstand.

Wie sich die Organisation von Arbeit im Zuge der Digitalisierung verändert und welche Gestaltungsspielräume bestehen, hängt davon ab, in welcher Art Brandenburger Betriebe digitale Technologien nutzen. Vorliegende Statistiken (BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung) zeigen, dass es in Brandenburg keinen bundeslandspezifischen Digitalisierungsrückstand gibt. Die Brandenburger Entwicklung entspricht den bundesdeutschen Trends. Deutlich wird aber auch, dass die Gesamtentwicklung aus differenzierten Teilprozessen (in Abhängigkeit von Branche, Betriebsgröße, Marktausrichtung, Region etc.) besteht. Im Besonderen der Branchenvergleich bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Digitalisierungsverläufe zu identifizieren und zeigt, was im Bereich von Arbeit 4.0 alles möglich ist. Da digitale Technologien unterschiedlich genutzt werden können und deren Einsatzformen von einer Vielzahl an Faktoren abhängen, sind für die Bestandsaufnahme weitere Differenzierungen notwendig. Untersucht wurde, in welchen Betriebsbereichen die Digitalisierung stattfindet (Verwaltung oder Produktion), wie sich die betrieblichen Rahmenbedingungen darstellen (u. a. Betriebsgröße) und wo die wesentlichen Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung gesehen werden (Betriebskultur).

Um den Digitalisierungsstand der Brandenburger Betriebe beschreiben zu können, müssen zwei Aspekte bekannt sein:

1. Kommen im Betrieb überhaupt digitale Lösungen zur Anwendung?
2. In welcher Art prägen die digitalen Anwendungen die betrieblichen Prozesse?

Aus Voruntersuchungen ist bekannt, dass bei der Art des Technikeinsatzes vor allem der Vernetzungsgrad im Betrieb und über den Betrieb hinaus von Bedeutung ist. Ein hoher Digitalisierungsstand bedeutet nach diesem Verständnis immer auch einen hohen Vernetzungsgrad. High-Tech-Anwendungen als solche führen nicht zur Digitalisierung betrieblicher Abläufe. Erst durch die Vernetzung digitaler Lösungen kommt deren Potenzial voll zur Wirkung. Dieser Einschätzung folgend wurden den befragten Betrieben fünf Digitalisierungstypen zugeordnet:

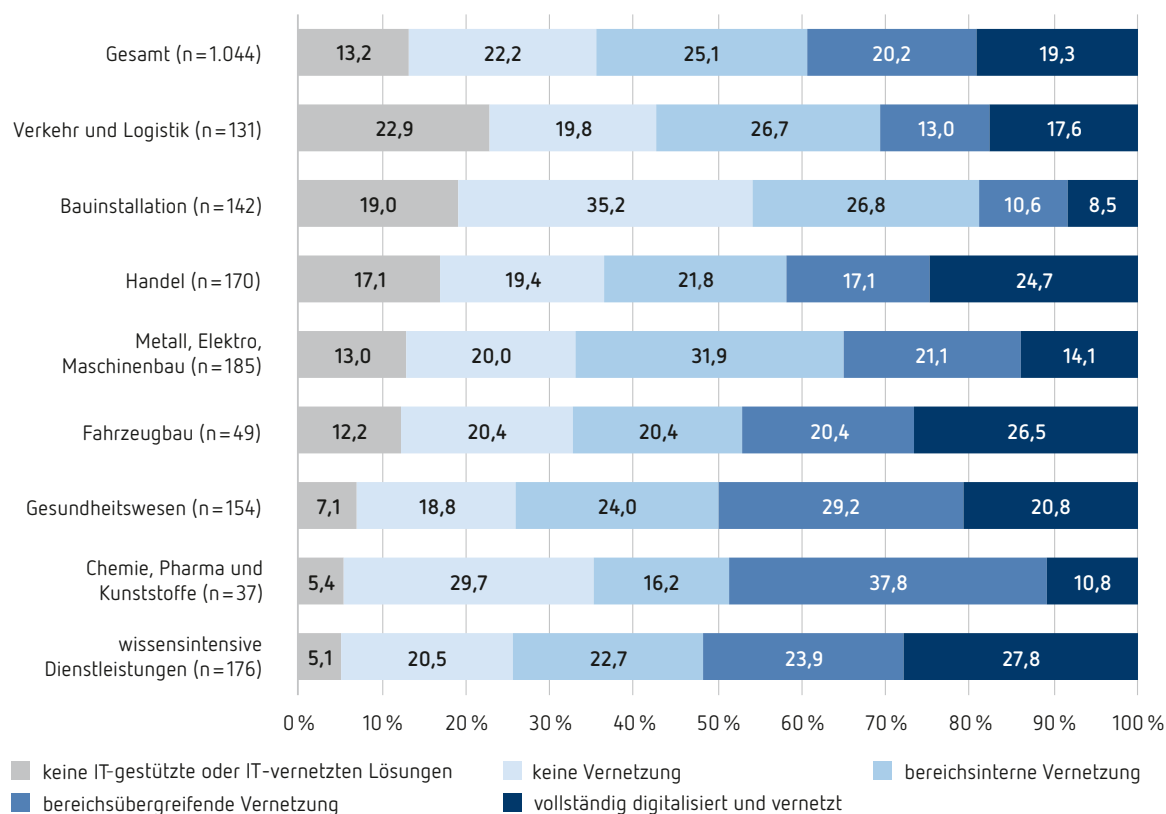
0. **Nicht digitalisierter Betrieb:** Im Betrieb werden keine IT-gestützten oder IT-vernetzten Lösungen angewandt.
1. **Keine Vernetzung:** Es bestehen IT-gestützte Lösungen, die aber nicht mit anderen Prozessen vernetzt sind. Beispielsweise wird in der Produktion eine CNC-Bearbeitungsmaschine als Insellösung eingesetzt oder es kommen digitale Personalakten in der Personalverwaltung zur Anwendung.
2. **Bereichsinterne Vernetzung:** Es bestehen IT-gestützte Lösungen in einem Betriebsbereich, die mit anderen Prozessen innerhalb dieses Betriebsbereichs vernetzt sind. Beispielsweise sind die Produktionsanlagen wie Blechbearbeitung und Oberflächenbearbeitung miteinander vernetzt oder es finden digitale Assistenzsysteme Anwendung, die verschiedene Bereiche der Produktion miteinander verbinden.
3. **Bereichsübergreifende Vernetzung:** Es bestehen IT-gestützte Lösungen in einem Betriebsbereich, die mit Prozessen anderer Betriebsbereiche vernetzt sind. Beispielsweise sind digitale Assistenzsysteme gekoppelt an Maschinenbetriebszustände, Auftragsverwaltung oder Lagerwirtschaft.
4. **Vollständig digitalisiert und vernetzt:** Es bestehen IT-gestützte Lösungen im Betrieb, die Prozesse sowohl betriebsintern als auch betriebs-

Ein hoher Digitalisierungsstand bedeutet auch einen hohen Vernetzungsgrad.

übergreifend miteinander vernetzen. Beispielsweise ist die gesamte Wertschöpfung im und außerhalb des Betriebs durchgängig digitalisiert und miteinander vernetzt – über die vollständig automatisierte Produktion bis hin zur digital gesteuerten Betriebslogistik und Personalverwaltung. Ebenso werden beispielsweise spezifische Produkt- und Produktionsinformationen über eine Schnittstelle an den Kunden übermittelt.

Ausgehend von dieser Typisierung lassen sich differenzierte Ergebnisse zum Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen in Brandenburg herausarbeiten: Insgesamt setzen 64 Prozent der befragten Betriebe IT-vernetzte Lösungen – von bereichsinterner bis betriebsübergreifender Vernetzung – ein (vgl. Abbildung 2). Je ein Fünftel der Betriebe ist vollständig bzw. bereichsübergreifend digitalisiert und vernetzt und ein Viertel der Befragten gab die Nutzung bereichsinterner Vernetzung an. 22 Prozent nutzen die IT in Form von Insellösungen (ohne Vernetzung). Eine Minderheit von 13 Prozent der Betriebe nutzt bislang gar keine digitalen Lösungen.

Abbildung 2: Digitalisierungsstand in ausgewählten Branchen im Land Brandenburg



Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Der Digitalisierungsstand in den einzelnen Branchen variiert in Teilen stark.

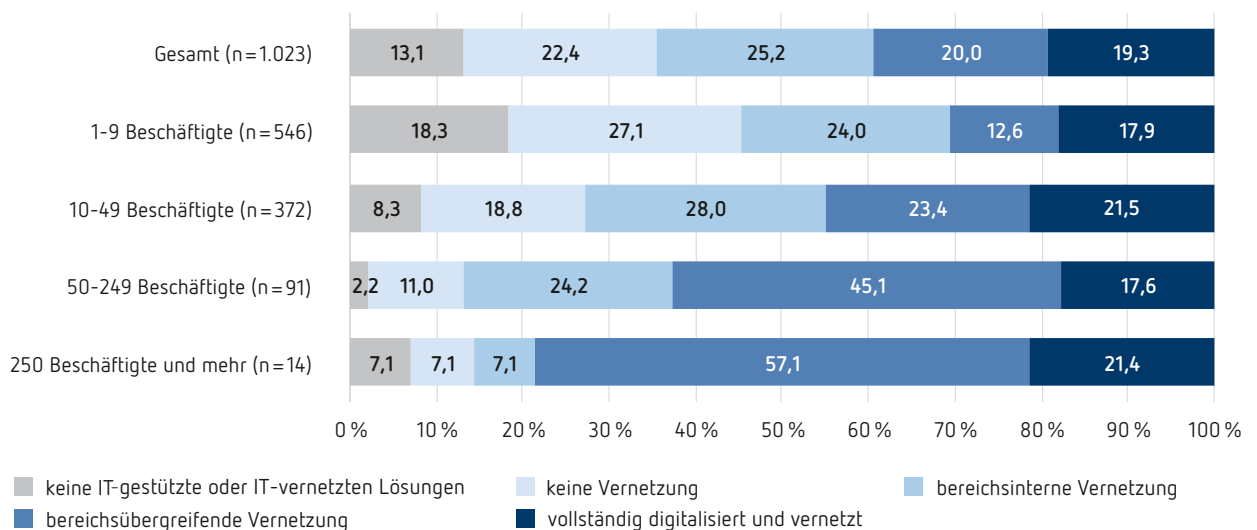
- Am stärksten ist der Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen mit vernetzten IT-Lösungen durchdrungen. Das dürfte im Wesentlichen an der Art der erbrachten Leistungen liegen. Wissensintensive Prozesse lassen sich aufgrund der hohen Komplexität wirtschaftlicher Zusammenhänge und des Differenzierungsgrades der erbrachten Dienste ohne digitale Unterstützung kaum noch marktgängig anbieten. Umso bemerkenswerter ist, dass fünf Prozent der Betriebe aus dieser Branche angaben, keine IT-Lösungen zu nutzen und weitere 20 Prozent zwar IT nutzen, diese aber nicht entlang der Prozesskette vernetzen.

Branchenzugehörigkeit und Leistungsportfolio sind relevante Einflussgrößen für die betriebliche Digitalisierung.

- Dass die Betriebe der Gesundheitswirtschaft einen hohen Digitalisierungsstand angeben, ist überraschend, da primär Einrichtungen der stationären Altenpflege befragt wurden. Die qualitativen Interviews und Fallstudien aus diesem Wirtschaftsbereich legen die Annahme nahe, dass die Einrichtungen der Altenpflege eher weniger digitale Technik nutzen. Darüber hinaus werden in der Branche nach unserer Einschätzung Digitalisierungsspielräume überdurchschnittlich häufig nicht genutzt. Es ist wahrscheinlich, dass die Betriebe der Gesundheitswirtschaft ihren eigenen Digitalisierungsstand überdurchschnittlich optimistisch einschätzen und die Qualität der betrieblichen Entwicklungen überbewerten. Es wird davon ausgegangen, dass persönliche Kontakte mit den Unternehmen vor Ort in vielen Bereichen unumgänglich sind, um gemeinsam mit den Betriebsleitungen einen soliden Überblick über den aktuellen Digitalisierungsstand erarbeiten zu können sowie gegebene Gestaltungsspielräume (der Digitalisierung) in den Blick zu bekommen.
- Bemerkenswert erscheint schließlich, dass der Digitalisierungsstand im Bereich Verkehr und Logistik gering ausfällt. Knapp 23 Prozent der befragten Betriebe aus dem Bereich Verkehr und Logistik gaben an, keinerlei digitale Technik einzusetzen. Dies betrifft vor allem die Kleinst- und Kleinbetriebe: Bei den Unternehmen mit bis zu vier Beschäftigten liegt der Anteil ohne digitale Anwendungen bei 37 Prozent, bei den Unternehmen mit fünf bis neunzehn Beschäftigten immerhin noch bei 26 Prozent (ohne Abbildung). Kleinst- und Kleinbetriebe – so ein weiteres Ergebnis der Betriebsbefragung – scheuen vor allem die Investitionen in digitale Technik oder es fehlt ihnen der Überblick über entsprechende technische Anwendungen. Die weitere Differenzierung der Auswertung für die Branche Verkehr und Logistik weist auf sehr unterschiedliche Entwicklungen innerhalb dieses Wirtschaftsbereiches hin, was exemplarisch für die Vielschichtigkeit von Digitalisierungsprozessen steht und die Notwendigkeit differenzierter empirischer Analysen hervorhebt.

Branchenzugehörigkeit und Leistungsportfolio sind relevante Einflussgrößen für die betriebliche Digitalisierung. Es zeigt sich, dass diese durch eine Vielzahl weiterer Faktoren überlagert werden. Wie zu erwarten, spielt die Betriebsgröße für das Ausmaß und die Gestalt von Digitalisierungsprozessen eine gewichtige Rolle. Betriebe mit einer größeren Beschäftigtenzahl zeichnen sich in der Regel durch einen höheren Digitalisierungsstand aus (vgl. Abbildung 3).

Abbildung 3: Digitalisierungsstand nach Betriebsgröße in ausgewählten Branchen in Brandenburg



Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Im Besonderen Kleinbetriebe mit weniger als zehn Beschäftigten weisen einen unterdurchschnittlichen Digitalisierungsstand auf. Andere Studien (BMWi und DIHK 2016) belegen hingegen, dass die Ausstattung der Kleinbetriebe mit digitaler Infrastruktur (Technikeinsatz je Beschäftigten) überdurchschnittlich gut ist. Es liegt die Vermutung nahe, dass gerade kleinere Unternehmen noch Unterstützung brauchen, um die vorhandene digitale Infrastruktur vollumfänglich für die eigenen Geschäftstätigkeiten zu nutzen. Noch scheint die vorhandene IT nur suboptimal zum Einsatz zu kommen. Betriebe mit über 50 Beschäftigten verfügen in der Mehrzahl über digitale Lösungen, die in der Regel auch miteinander vernetzt sind. Größere Betriebe mit einer nur geringen bzw. gar keiner Digitalisierung finden sich bei personenbezogenen Dienstleistungen und bei spezifischen unternehmensbezogenen Diensten, die sich durch einen hohen Standardisierungsgrad auszeichnen. Diese Einzelfälle bestätigen, dass in bestimmten Märkten noch ohne digitale Technik wirtschaftlich erfolgreich agiert werden kann. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass auch diese Unternehmen sich bei verändertem Marktumfeld zunehmend mit den neuen Techniken auseinandersetzen müssen.

Betriebe, die in der Handwerksrolle eingetragen sind, haben nicht häufiger oder seltener IT-gestützte Lösungen und/oder Vernetzungen angegeben als Betriebe, die nicht zum Handwerk gehören. Allerdings scheint die Vernetzungstiefe in Handwerksbetrieben aktuell noch etwas geringer zu sein. Sowohl unsere eigenen Untersuchungen, als auch die Einschätzungen von anderen Experten legen jedoch die Vermutung nahe, dass dieser geringe Digitalisierungsrückstand in nächster Zeit aufgeholt werden wird: Die Digitalisierung im Handwerk – so ein Ergebnis der Expertengespräche und Workshops – ist in Brandenburg weit fortgeschritten. Technische 4.0-Innovationen, wie 3D-Druck, Augmented Reality, Lasertechnik, Smart Home oder die Digitalisierung der Baustelle (BIM), sind im Handwerk längst angekommen. Viele hochspezialisierte Kleinstbetriebe setzen auf solche anspruchsvollen Leistungen, um sich am Markt positionieren zu können. Größere Handwerksunternehmen stellen sich der technischen Modernisierung, um auf eine sich ändernde Nachfrage reagieren zu können (bspw. vom Heizungsmonteur zum Energieberater) und ggf. Marktanteile zu gewinnen. Gerade in der jüngeren Generation der Handwerker/innen werden zahlreiche kreative Köpfe verortet, die ausgesprochen technik- und digitalisierungsaffin sind und aus diesem Grund die Digitalisierung im Betrieb vorantreiben.

Digitale Lösungen kommen in Handwerksbetrieben genauso häufig zur Anwendung wie in anderen Wirtschaftsbereichen.

Neugründungen sind überdurchschnittlich häufig auf eine Komplettdigitalisierung der Prozesskette ausgerichtet. Auch in Brandenburg sind innovative Unternehmensgründungen ein wesentlicher Treiber der Digitalisierung. So ist beispielsweise der Anteil der jüngeren Produktionsunternehmen, die im Bereich Forschung und Entwicklung digitale Lösungen nutzen, mit 50 Prozent deutlich höher als der Anteil über alle befragten Produktionsunternehmen (33,8 Prozent). Auch bei den Dienstleistungsunternehmen ist eine stärkere Forschungsorientierung der Neugründungen zu beobachten: Knapp 20 Prozent der jungen Dienstleistungsbetriebe setzen im Bereich Forschung und Entwicklung digitale Lösungen ein. Der Durchschnitt über alle Dienstleistungsbetriebe liegt bei 13,5 Prozent.

Betriebliche Neugründungen sind ein entscheidender Digitalisierungstreiber.

Sofern Betriebe IT-Lösungen nutzten, wurden sie – getrennt nach Produktions- und Dienstleistungsbetrieben – danach gefragt, in welchen Bereichen diese implementiert wurden. Über alle Branchen hinweg wurden in mehr als neun von zehn Betrieben die Lösungen im Backoffice eingeführt (vgl. Abbildungen 4 a/b). Sowohl im Dienstleistungsbereich als auch im produzierenden Gewerbe gaben etwa 70 Prozent der Befragten an, die Schnittstelle zu den Kunden digitalisiert zu haben. Die Technisierung der Lieferantkontakte liegt in beiden Bereichen mit ca. 65 Prozent nur leicht darunter.

Abbildung 4a: Bereiche von Dienstleistungsbetrieben, in denen IT-Lösungen eingeführt wurden

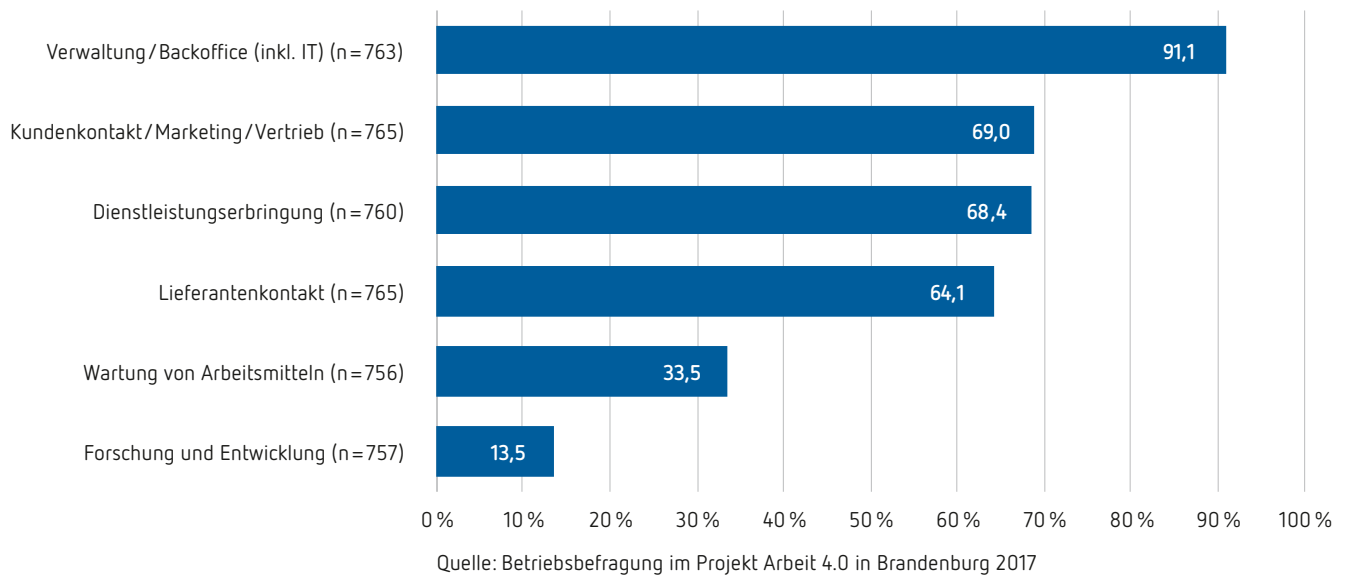
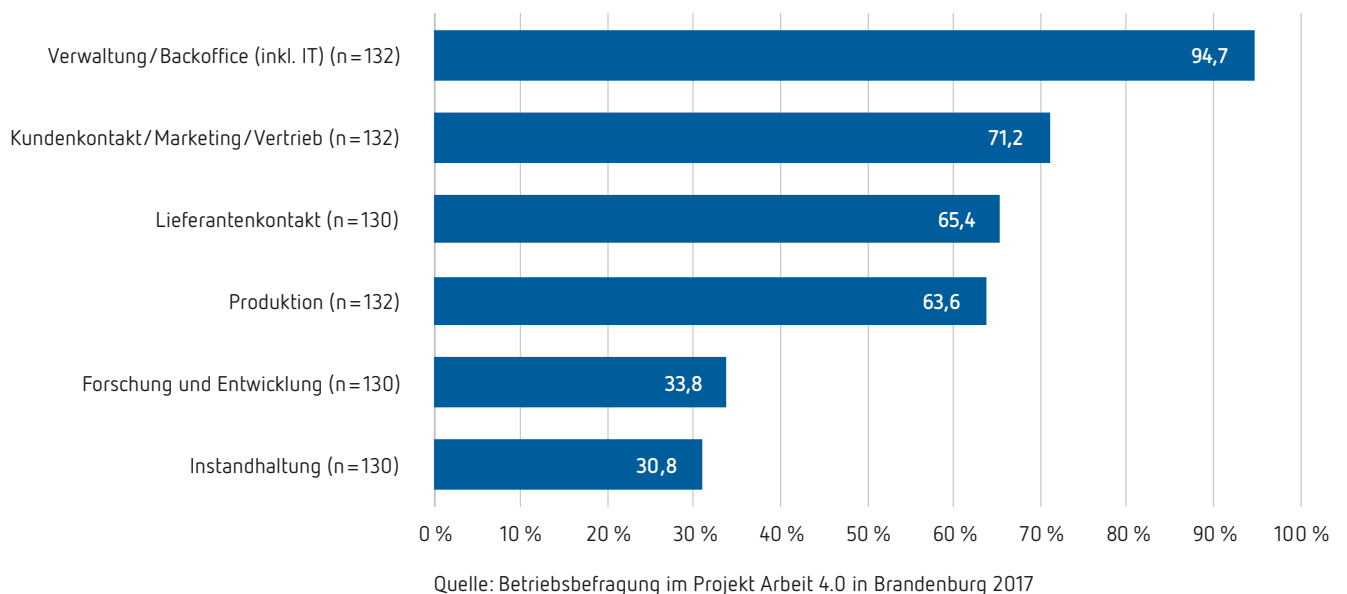


Abbildung 4b: Bereiche von Produktionsbetrieben, in denen IT-Lösungen eingeführt wurden



Bemerkenswert ist, dass ein Drittel der befragten Produktionsbetriebe digitale Lösungen in der eigenen Forschung einsetzen. Eine derart hohe Forschungsaktivität der Brandenburger Produktionsbetriebe ist überraschend. Dieses Ergebnis deckt sich allerdings mit dem Befund, dass fast die Hälfte der befragten Betriebe, die digitale Lösungen eingeführt haben, damit Wachstumsstrategien realisieren konnten. Weite Teile der Brandenburger Wirtschaft scheinen ausgesprochen innovationsorientiert zu sein und haben offensichtlich die Chancen der neuen Technologien erkannt. Bei der Digitalisierung der wertschöpfenden Kernbereiche der Betriebe (Dienstleistungserbringung und Produktion) liegen die Dienstleistungsbetriebe mit gut 80 Prozent deutlich vor den Produktionsbetrieben (knapp 64 Prozent der Nennungen). Das dürfte im Besonderen der Tatsache geschuldet sein, dass die wissensintensiven Dienstleistungen im Sample als eigener Wirtschaftsbereich stark vertreten sind.

Die Verwaltungsabläufe (Backoffice) in den Brandenburger Betrieben sind weitestgehend digitalisiert. Auch die Digitalisierung von Zulieferer- und Kundenschnittstellen ist weit vorangeschritten. Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, dass die Qualität dieser Schnittstellen variieren kann. Die Bereitstellung eines Online-Katalogs dürfte auf die Betriebsabläufe deutlich weniger Auswirkungen haben als der Aufbau einer interaktiven Kundenschnittstelle, die es dem Kunden ermöglicht, Produktkonfigurationen selbständig zu erstellen und ggf. Produktionsabläufe und Liefertermine mit zu beeinflussen. Ein wesentliches Ergebnis der Betriebsbefragung ist, dass die Digitalisierungsaktivitäten in der Produktion und in den produktionsbegleitenden Bereichen merklich abfallen. Zu den 13 Prozent der befragten Betriebe, in denen gar keine digitalen Techniken eingesetzt werden, kommt noch einmal eine nicht unerhebliche Anzahl hinzu, die zwar auf digitale Lösungen zurückgreifen, diese aber nicht für den wertschöpfenden Kernbereich der Unternehmen nutzen. Vor allem kleinere Betriebe und Handwerksunternehmen sind in diesem Bereich unterdurchschnittlich aktiv. Das ist insofern problematisch, da im Besonderen durch die digitale Reorganisation von Produktionsprozessen weitreichende Innovationsschübe und eine positive Marktentwicklung zu erwarten sind.

Sofern Betriebe bislang noch keine digitalisierten Lösungen implementiert hatten, wurden sie nach den wesentlichen Digitalisierungshemmnissen gefragt. Am häufigsten haben die Betriebsverantwortlichen angegeben, dass sie mit den neuen Möglichkeiten innovativer Techniken nur begrenzt vertraut sind und daher die Möglichkeiten und Risiken einer Digitalisierung nicht hinreichend einschätzen könnten. Hinzu kommt als Unsicherheitsfaktor, dass einige Betriebe den Eindruck haben, dass sich gesetzliche Vorschriften häufig ändern (könnten) und deshalb eine langfristige Planung schwierig ist. Von den 138 befragten Betrieben, die bisher keine digitale Technik nutzen, antworteten immerhin 38, dass hierfür kein Bedarf bestünde (27,5 Prozent). Dieses sind vor allem Baubetriebe (14) sowie Unternehmen aus den Bereichen Handel (6), Gesundheitswirtschaft (5) sowie Metall, Elektro und Maschinenbau (5). Bei den Betrieben handelt es sich durchgängig um Kleinbetriebe mit einer durchschnittlichen Zahl von fünf Beschäftigten. Diese Betriebsgrößenabhängigkeit stützt die Annahme, dass die analogen Angebote eher auf sehr spezifischen Nischenmärkten agieren. Immerhin ein Viertel der Betriebe gab an, dass es an entsprechend qualifiziertem Personal fehlt, um die technischen Lösungen umzusetzen. Dieser Tatbestand steht exemplarisch für den engen Zusammenhang zwischen der technischen Innovation und der Fachkräftesituation. Auch bei den Betrieben, die bereits digitale Lösungen nutzen, lassen sich relevante Digitalisierungshemmnisse identifizieren. Unsicherheiten bezüglich der technischen Möglichkeiten werden auch von digitalisierten Betrieben genannt. Das Antwortverhalten fällt aber wie zu erwarten differenzierter aus, und konkretisiert sich in der (erlebten) Komplexität der Thematik (30,0 Prozent), in der IT-Sicherheit (29,5 Prozent) sowie im unklaren wirtschaftlichen Nutzen (24,4 Prozent). Dass immerhin auch bei den digitalisierten Betrieben 16,4 Prozent angeben, keine geeigneten technologischen Lösungen gefunden zu haben, unterstreicht die weiterhin relevante Bedeutung einer digitalisierungsfokussierten Technologieberatung in Brandenburg. Am häufigsten gaben die Betriebe an, dass es an zeitlichen und personellen Ressourcen für weitere Digitalisierungsschritte fehlt. Die Bedeutung hoher Investitionskosten ist bei digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben vergleichbar hoch. Dass zwei Drittel der Betriebe hierin kein Problem sehen, steht dafür, dass sich Digitalisierungsansätze stark unterscheiden können und mit sehr unterschiedlichem Investitionskosten einhergehen.

Betriebe, die digitale Lösungen eingeführt haben, bewerteten den Nutzen dieser Digitalisierung insgesamt positiv. Auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 10 (sehr gut) variieren die Einschätzungen der Funktionsfähigkeit der eingeführten digitalen Lösungen je nach Betriebsbereich zwischen 7 und 7,5 Punkten. Die beste Beurteilung erhielten die digitalen Lösungen im Bereich Verwaltung und Backoffice (inkl. IT). Die geringsten Werte zeigten sich für die Bereiche Instand-

Ein Hemmnis betrieblicher Digitalisierung liegt in der Unkenntnis über technische Möglichkeiten und der Schwierigkeit, Risiken einzuschätzen.

haltung und Wartung von Arbeitsmitteln, was sich mit der insgesamt geringen Digitalisierung dieser betrieblichen Funktionsbereiche deckt (vgl. Abbildung 4a/b). Der Durchschnitt aller Bewertungen liegt bei 7,3. Insgesamt scheint die Digitalisierung in den untersuchten Brandenburger Betrieben als funktional und sinnvoll beurteilt zu werden, wobei durchaus Entwicklungsspielräume nach oben bestehen. Die Betriebe bewerten die eingeführten digitalen Lösungen hierbei umso höher, je höher der eigene Digitalisierungsstand ist. Eine umfangreiche Digitalisierung scheint sich positiv auf die Betriebsabläufe auszuwirken und gegenüber isolierten Lösungen zusätzliche Vorteile mit sich zu bringen. Die Einführung von digitalen Lösungen hat in etwa bei der Hälfte der befragten Betriebe dazu geführt, dass das eigene Angebot erweitert oder angepasst wurde. In 45 Prozent der Betriebe kam es sogar zum Angebot gänzlich neuer Produkte oder Dienstleistungen, was bei 30 Prozent der Betriebe eine Erhöhung der Gewinne zur Folge hatte. In vielen Bereichen scheint die Digitalisierung eher zu einer Gewinnstabilisierung zu führen, was unter den Bedingungen eines steigenden Marktdrucks ebenfalls als Erfolg zu werten ist. Dieser gewinnstabilisierende Effekt wird auch daran deutlich, dass 61 Prozent der Betriebe angaben, dass sich im Zuge der Digitalisierung die Arbeitsproduktivität erhöht hat. Die Zahl der Betriebe mit Effektivitätsgewinnen ist also etwa doppelt so hoch wie die Anzahl der Betriebe, die durch technische Innovationen ihre Gewinne ausweiten konnten. Der insgesamt positive Effekt der Digitalisierung auf die Arbeitsproduktivität schlägt sich nur geringfügig auf die Lohnkosten nieder – in weniger als einem Fünftel der Betriebe hat die Digitalisierung zur Senkung von Arbeitskosten geführt. Darüber hinaus hatte die Erhöhung der Arbeitsproduktivität nur in einer geringen Zahl von Fällen (3,8 Prozent der betroffenen Betriebe) einen Beschäftigungsabbau zur Folge. Diese Tatsache unterstreicht nochmals das Innovationspotenzial der Digitalisierung. Eine Prozessoptimierung kommt weniger kostensenkend als mehr wachstumswirksam zum Tragen. Unter den aktuell günstigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nutzen die Betriebe die durch Digitalisierung frei werdenden Arbeitspotenziale vor allem dafür, ihre wirtschaftlichen Aktivitäten auszuweiten. In 10,5 Prozent der Betriebe kam es sogar gleichzeitig zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität und zu einem Beschäftigungsaufbau.

Digitalisierungsprozesse vollziehen sich in der Regel als ein kontinuierlicher Prozess. Betriebliche Digitalisierung wird mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu keinem Ende kommen. Wenn sich der digitale Wandel mit der zu erwartenden Dynamik weiter entwickelt, werden sich die Unternehmen nur noch kurze Ruhepausen im Innovationshandeln leisten können. Auch die aktuell hoch digitalisierten und umfangreich vernetzten Betriebe stehen mittelfristig vor relevanten Herausforderungen der technischen und organisatorischen Modernisierung. Die Betriebsbefragung zeigt, dass 40 Prozent der befragten Betriebe schon in naher Zukunft vorhaben, weitere digitale Lösungen einzuführen. Es ist davon auszugehen, dass ein weitaus größerer Anteil längerfristig weitere Digitalisierungsschritte plant. Auch zukünftig dürfte die Betriebsgröße ein wesentlicher Einflussfaktor für das Digitalisierungsgeschehen in Brandenburg sein. Kleine Betriebe planen in den nächsten sechs Monaten deutlich weniger Digitalisierungsprojekte als größere Betriebe. Stark digitalisierte Branchen planen auch kurzfristig überdurchschnittlich häufig weitere Digitalisierungsprojekte. Wirtschaftsbereiche, die sich eher durch einen unterdurchschnittlichen Digitalisierungsstand auszeichnen, geben auch seltener an, Digitalisierungsprojekte in der Planung zu haben. Mittelfristig dürften sich die branchenspezifischen Digitalisierungsverläufe eher stabilisieren. Eine echte Aufholbewegung lässt sich hingegen im produzierenden Handwerk beobachten. Obwohl der Digitalisierungsstand dieser Betriebe unterdurchschnittlich ausgeprägt ist, planen über 60 Prozent eine (weitere) Digitalisierung ihrer Produktionsprozesse. Bei den Nicht-Handwerksbetrieben geben dieses nur gut 52 Prozent der Befragten an.

Digitalisierung ist ein sich selbst verstärkender Prozess.

4 ARBEIT 4.0 - VERÄNDERUNG DER ARBEITSWELT IN BRANDENBURG

Die voranschreitende Digitalisierung der Wirtschaft wirkt sich prägend auf den Brandenburger Arbeitsmarkt aus. Bei den Digitalisierungseffekten kann zwischen quantitativen Auswirkungen (Verschwinden und Entstehen von Arbeitsplätzen) und qualitativen Veränderungen (Wandel von Tätigkeiten und Kompetenzanforderungen) unterschieden werden. Beide Zusammenhänge wurden im Rahmen der Studie Arbeit 4.0 differenziert in den Blick genommen.

4.1 Quantitative Arbeitsmarkteffekte

Für einen Ausgangspunkt der Diskussion über die quantitativen Effekte der Digitalisierung ist die Studie von Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne zur Zukunft der Arbeit (Frey/Osborne 2013). Die Autoren haben für den US-amerikanischen Arbeitsmarkt prognostiziert, dass 47 Prozent der Beschäftigten durch die neue digitale Technik ersetzbar sind. Grundlage ist die These, dass eine Reihe von Tätigkeiten, die aktuell noch von Menschen ausgeführt werden, künftig automatisierbar sein werden. Für Deutschland wurden ähnliche Analysen durchgeführt, die zu vergleichbaren Befunden kommen (Bonin et al. 2015; Bogai et al. 2017). Inzwischen liegt allerdings auch eine Reihe von Untersuchungen vor, die die Potenziale der neuen Technologien für Wachstums- und Beschäftigungseffekte unterstreichen (Helmrich et al. 2016; Warning/Weber 2017). Welche Prognosen wahrscheinlicher sind, hängt im Wesentlichen vom Digitalisierungspfad der (regionalen) Wirtschaft ab. Die qualitativen Untersuchungen zeigen, dass digitale Lösungen sowohl als Rationalisierungs- als auch als Innovationsträger genutzt werden können. Welche Wirkung die digitalen Technologien primär entfalten, lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit durch eine innovationsorientierte Wirtschafts- und Arbeitsförderung beeinflussen. Die Arbeitsmarktentwicklung der letzten Jahre, wie auch die Betriebsbefragung, sprechen dafür, dass die Digitalisierung aktuell vor allem ein Beschäftigungswachstum zur Folge hat. So sind die Erwerbstätigenzahlen in Brandenburg seit 2008 kontinuierlich um insgesamt 3,5 Prozent gestiegen. Immerhin 8,5 Prozent der befragten Betriebe mit digitalen Lösungen gaben an, dass sie in den letzten drei Jahren Personal aufgebaut hätten. Demgegenüber haben nur 3,3 Prozent der Betriebe Beschäftigung abgebaut. Der von den Betrieben erwartete zukünftige Beschäftigungseffekt der Digitalisierung fällt noch positiver aus: 18,5 Prozent prognostizieren eine Steigerung der Beschäftigtenzahl, wobei immerhin zwei Prozent der Betriebe sogar von einem starken Beschäftigungsaufbau ausgehen. Demgegenüber erwarten nur 2,8 Prozent der Befragten einen Personalabbau in Folge technischer Modernisierungsprozesse.

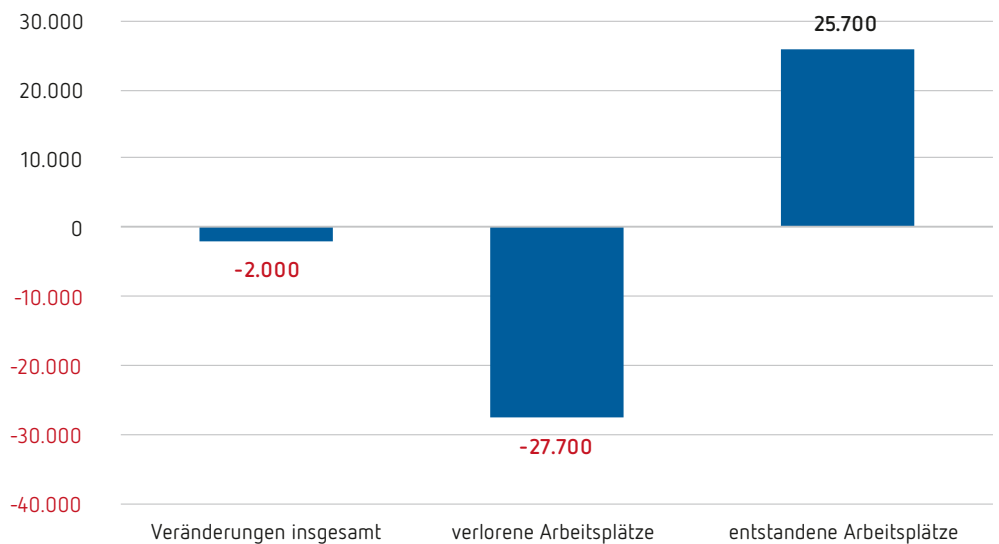
Deutlich wurde, dass die Beschäftigungseffekte der Digitalisierung sehr unterschiedlich ausfallen können und nicht durch die technische Entwicklung bestimmt sind (etwa im Sinne eines Jobkillers Digitalisierung). Entsprechend wurde für die Studie Arbeit 4.0 eine brandenburgspezifische Projektion des quantitativen Arbeitsmarkteffektes der Digitalisierung bis zum Jahr 2025 berechnet. Hierbei wurde das vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), dem Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) und der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS mbh) entwickelte Modell QINFORGE genutzt. QINFORGE steht für die Einbindung des makroökonomischen Prognosemodells INFORGE (Prognose der wirtschaftlichen Entwicklung nach Branchen) in das Arbeitsmarktprognosemodell QuBe (Vorausberechnung des zukünftigen Arbeitskräftebedarfs und -angebotes nach Berufen und Qualifikationen). Das Modell wird seit Anfang der 90er Jahre stetig weiterentwickelt und stellt den wohl etabliertesten Prognoseansatz für den deutschen Arbeitsmarkt dar. Im

Rahmen der Studie Arbeit 4.0 wurde das Modell auf Brandenburg übertragen. Um die Beschäftigungswirkung der Digitalisierung in Brandenburg einschätzen zu können, wurde ein Digitalisierungsszenario mit einem Basisszenario verglichen. Das Digitalisierungsszenario geht davon aus, dass sich die Digitalisierung bis 2025 weiter entfaltet und die mit ihr verbundenen Herausforderungen (etwa Qualifizierung von Beschäftigten) gemeistert werden. Das Basisszenario unterstellt, dass der Digitalisierungsprozess nicht weiter voranschreitet und sich die wirtschaftliche Entwicklung auf dem aktuellen Stand der Technik fortsetzt. Der Vergleich beider Szenarien ermöglicht es, den Beschäftigungseffekt der Digitalisierung zu ermitteln.

Auf Basis der genutzten Daten (u. a. Mikrozensus) lassen sich für Brandenburg 20 Branchen und 20 Berufshauptfelder im Modell unterscheiden. Damit lassen sich für 400 Beobachtungsfelder (20 Branchen mal 20 Berufshauptfelder) detaillierte Analysen für den Brandenburger Arbeitsmarkt durchführen. Ausgehend von dieser Differenzierungstiefe ergibt sich aus der QINFORGE-Modellrechnung für Brandenburg ein Gesamtverlust an Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2025 in Höhe von 27.700 Beschäftigungsverhältnissen. Dem Verlust steht ein Zugewinn an Arbeitsplätzen für insgesamt 25.700 Personen gegenüber. Bei den neu entstehenden Arbeitsplätzen dürften die Bereiche Prozess- und Betriebsorganisation sowie komplexe IT-Dienstleistungen deutlich an Relevanz gewinnen. Entsprechend des genutzten Modells wird die voranschreitende Digitalisierung in Brandenburg also dazu führen, dass bis zum Jahr 2025 etwa 2.000 Arbeitsplätze weniger vorhanden sein werden als ohne Digitalisierung (vgl. Abbildung 5).

**Die These vom Jobkiller
Digitalisierung ist mittelfristig für
Brandenburg wenig plausibel.**

Abbildung 5: Veränderungen der Anzahl der Arbeitsplätze in Brandenburg – Effekt des Digitalisierungsszenarios bezogen auf das Basisszenario für das Jahr 2025



Quelle: StBA (2017), QuBe-Projekt, GWS

Aufgrund der positiven Arbeitsmarktentwicklung der vergangenen Jahre kommt die Modellrechnung darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass es zwischen 2015 und 2025 in Brandenburg zu einem Aufwuchs der Erwerbstätigenzahlen von knapp 1 Million auf ca. 1,1 Mio. kommen wird. Der Beschäftigungseffekt der Digitalisierung würde sich entsprechend auf 0,18 Prozent der Gesamtbeschäftigung belaufen. Die These vom Jobkiller Digitalisierung dürfte für Brandenburg mittelfristig nicht zutreffen. Der Gesamtbeschäftigungseffekt des digitalen Strukturwandels wird in den nächsten Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit nahe Null liegen.

**Der Gesamtbeschäftigungseffekt
des digitalen Strukturwandels liegt
in Brandenburg nahe Null.**

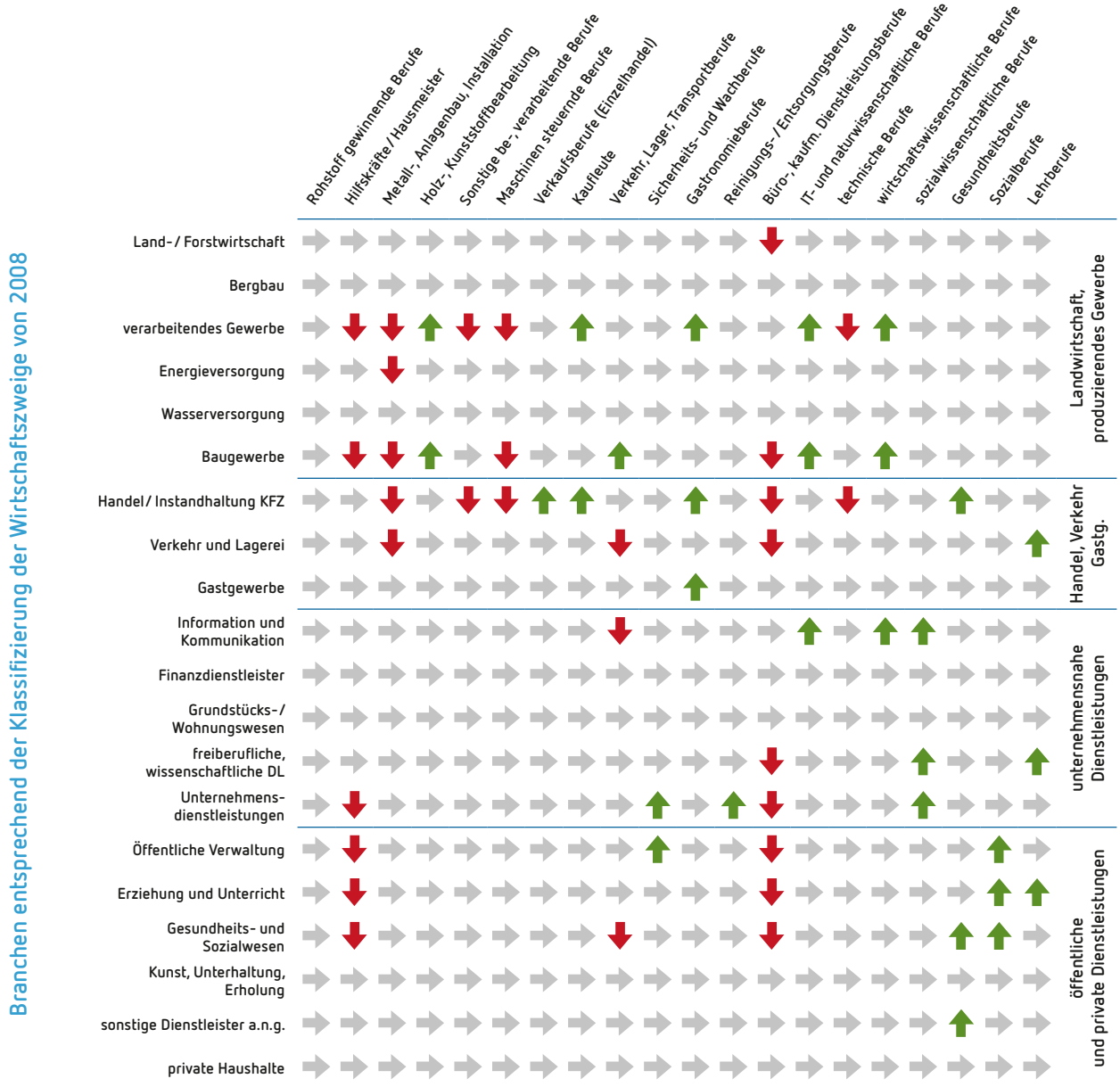
Allerdings wird mit den dargestellten quantitativen Veränderungen nur der fundamentale Strukturwandel (Verschwinden oder Neuentstehen von Arbeitsplätzen) abgebildet. Das Szenario Wirtschaft 4.0 geht davon aus, dass die Digitalisierung in allen Branchen mit umfangreichen Weiterbildungsmaßnahmen verbunden ist, sodass sich auch die bestehenden Arbeitsplätze – in Teilen weitreichend – verändern werden. Darüber hinaus ist den Zahlen zu den absoluten Veränderungen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt nicht zu entnehmen, welche branchenseitigen und beruflichen Dynamiken der digitale Strukturwandel mit sich bringen könnte. Es ist wahrscheinlich, dass es im Zuge der Digitalisierung zum Bedeutungsgewinn bzw. Bedeutungsverlust ganzer Branchen kommen wird, was sich direkt auf die Berufsstrukturen des Brandenburger Arbeitsmarktes niederschlagen würde. Eine Ausdifferenzierung der Prognoseergebnisse, in der die 20 Berufshauptgruppen mit den 20 hier untersuchten Wirtschaftszweigen gekreuzt werden, kann aufgrund der zur Verfügung stehenden Grundgesamtheit nur noch schematisiert erfolgen. Für eine solche Überblicksdarstellung werden drei Gruppen gebildet:

1. **↓ roter Pfeil nach unten:** Rückgang der Arbeitsplätze in einer Berufshauptgruppe und in einem Wirtschaftszweig bis zum Jahr 2025 um mehr als 250
2. **↑ grüner Pfeil nach oben:** Aufwuchs an Arbeitsplätzen in einer Berufshauptgruppe und in einem Wirtschaftszweig bis zum Jahr 2025 um mehr als 250
3. **→ grauer Pfeil:** Veränderungen in einer Berufshauptgruppe und in einem Wirtschaftszweig zwischen –250 und +250 Arbeitsplätzen

Das Ergebnis dieses Arbeitsschrittes zeigt Abbildung 6. Aufgrund des hohen Differenzierungsgrades weisen die dargestellten Zusammenhänge weniger auf wahrscheinliche Entwicklungen hin, sondern verweisen eher auf potenzielle Handlungsfelder einer gestaltenden Arbeitspolitik.

Abbildung 6: Beschäftigungseffekte der Digitalisierung in Brandenburg nach Berufshauptfeldern und Wirtschaftszweigen entsprechend dem Szenario Wirtschaft 4.0 bis 2025

Berufshauptfelder entsprechend der Klassifizierung des BIBB (QuBe)



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit und Daten des QuBe-Projektes, aufbereitet durch die GWS

Die Modellrechnung zeigt, dass vor allem qualitativ hochwertige Dienstleistungsbranchen (IT, Organisationsberatung, Prozessmanagement etc.) beschäftigungsseitig weiter an Bedeutung gewinnen werden. Da diese Branchen in Brandenburg im Bundesvergleich jedoch nur verhältnismäßig schwach vertreten sind, wird das Land nur unterdurchschnittlich stark von dieser spezifischen Beschäftigungsdynamik profitieren können. Das verarbeitende Gewerbe hat vermutlich das höchste Rationalisierungspotenzial und wird laut Projektion Beschäftigung einbüßen. Inwieweit wachstumswirksame Innovationsschübe diesen Branchentrend kompensieren können, ist offen. Auch im Bereich Verkehr und Lagerei ist mit technisierungsbedingtem Personalabbau zu rechnen. Hier wird vor allem die weitere Marktentwicklung bestimmender Faktor sein. Entsprechend der erwarteten Branchenentwicklung werden einfachere Tätigkeiten im verarbeitenden Gewerbe und im Bereich Logistik und Lagerei voraussicht-

lich Verlierer der Digitalisierung sein. Darüber hinaus werden einfache Verwaltungstätigkeiten wahrscheinlich ebenfalls an Bedeutung verlieren. Ein starker Aufwuchs wird bei den anspruchsvollen Tätigkeitsfeldern in Organisation und Verwaltung erwartet (Wirtschaftswissenschaften, Sozialwissenschaften et al.). Einigkeit besteht darüber, dass der Bedarf an IT-Fachkräften (Einrichten von Systemen, Administration, Security etc.) zumindest in einigen Branchen stark zunehmen wird. Etwas überraschend ist, dass die sozialwissenschaftlichen Berufe bei den unternehmensnahen Dienstleistungen laut Prognose am stärksten gewinnen werden. Dieses Berufshauptfeld wächst voraussichtlich dynamischer als die wirtschaftswissenschaftlichen und selbst die IT- und naturwissenschaftlichen Berufe. Inwieweit das für die Entwicklung der Brandenburger Wirtschaft prägend ist, bedarf der vertiefenden Klärung.

4.2 Wandel der (Organisations-) Form der Arbeit

Es ist unstrittig, dass sich mit den digitalen Technologien auch Arbeitsprozesse stark verändern werden. Der Wechselbezug zwischen technologischer Entwicklung und Organisation von Arbeit ist nicht klar festgelegt: Die Organisation von Erwerbsarbeit wird durch Technologien beeinflusst, aber nicht bestimmt. Die Art und Weise, in der digitale Technologien zum Einsatz kommen, muss mit den jeweiligen betrieblichen Bedingungen abgestimmt werden, damit die technischen Innovationen ihre Wirkung voll entfalten können. Hierbei müssen die Dimensionen Technik, Organisation und Personal(kompetenzen) gemeinsam entwickelt werden. Ein Nacheinander im Sinne „erst die neue Technik, dann die Fragen der Organisations- und der Personalentwicklung“ entspricht nicht den komplexen Bedingungen des digitalen Wandels.

Technische Entwicklungen und der Wandel der Arbeitsorganisation stehen in einem engen Wechselverhältnis.

Bei der Gestaltung von Technik und Arbeit lassen sich zwei Perspektiven unterscheiden: zum einen eine technikzentrierte Perspektive, die auf die weitgehende Automatisierung und Ersetzung von menschlicher Arbeit setzt, zum anderen eine humanzentrierte Perspektive, nach der die digitale Technik die lebendige Arbeit unterstützen soll, damit die Entfaltung von Arbeitsvermögen gefördert wird. Zum aktuellen Entwicklungsstand sind humanzentrierte Ansätze in der Regel effektiver als technikzentrierte Modelle. Pfeiffer und Suphan (2015b) fassen die zentralen Herausforderungen einer humanzentrierten Arbeitsorganisation wie folgt zusammen: „Wie müssen sich unsere immer noch weitgehend starren und ausgeprägt hierarchischen Organisationsformen in den Unternehmen wandeln, damit sich das Potenzial der Beschäftigten in selbstorganisierten Innovationsprozessen über Abteilungs- und Disziplinergrenzen hinweg entfalten kann? Wie kann das Erfahrungswissen der Beschäftigten in partizipativen Prozessen der Technikentwicklung Eingang finden? Und wie können schließlich die neu entstehenden Arbeitsplätze in innovativen Prozessen und partizipativen Organisationsformen so gestaltet werden, dass innovationsfähige Arbeitsumgebungen entstehen, in denen Menschen auch zukünftig ausreichend lebendiges Arbeitsvermögen entwickeln, um mit Komplexität und Unwägbarkeiten auch in einem Industrie-4.0-Setting umzugehen?“ (Pfeiffer und Suphan 2015b, S. 223). Innovationswirksam ist Digitalisierung dann, wenn die Form der Betriebsorganisation Innovationsprozesse fördert und das Know-how der Beschäftigten nutzt. Beispielhaft lässt sich am Einsatz mobiler Assistenzsysteme zeigen, dass die gleiche digitale Technik sehr unterschiedlich wirken kann. Auf der einen Seite lassen sich Assistenzsysteme finden, welche die Entscheidungsfindung im Arbeitsprozess automatisieren und den Beschäftigten strikte Ausführungsanweisungen geben. Arbeitsabläufe werden engmaschig kontrolliert, und der Takt der Arbeitsgeschwindigkeit wird vorgegeben. Bei einer solchen Einsatzstrategie werden Abweichungen von den vorgegebenen Anweisungen zu verringern versucht und sanktioniert. Situationsbezogenes Handeln der Beschäftigten und eine Optimierung der Abläufe durch die Beschäftigten ist in solchen Systemen nicht möglich. Umgekehrt können Assistenzsysteme auch dazu genutzt werden, unterstützende Informationen zu liefern, um eine selbstbestimmte Entlastung

Digitalisierung kann als Be- oder Entlastung wahrgenommen werden.

in Entscheidungssituationen zu ermöglichen. Vor allem der Einsatz von Tablets scheint dafür ein geeignetes Instrument zu sein. Mit ihrer Hilfe können Entscheidungsalternativen aufbereitet oder eine Anlagenfernsteuerung ermöglicht werden. Solche Systeme sind deutlich flexibler und lassen Verbesserungsvorschläge der Beschäftigten zu.

Die Art der Nutzung der digitalen Techniken entscheidet auch darüber, inwieweit die Digitalisierung von Arbeit als Be- oder Entlastung wahrgenommen wird. Auf der einen Seite sind Verbesserungen der Arbeitsbedingungen durch den Abbau von körperlich schwerer Arbeit und psychisch belastenden Tätigkeiten möglich. Unter Umständen können wachsende Entscheidungsspielräume in der Arbeit und eine mitunter bessere Vereinbarkeit von Arbeit und Privatleben erreicht werden. Auf der anderen Seite werden aber auch negative Folgen der Digitalisierung durch anonyme Mensch-Maschine-Interaktionen, vielfach längere, flexiblere und entgrenzte Arbeitszeiten sowie eine stärkere Leistungskontrolle durch die Überwachungspotenziale der neuen Technik beschrieben. Die in der Tendenz deutlich höhere Belastung von Beschäftigten auf digitalisierten Arbeitsplätzen hängt zu einem beträchtlichen Teil mit der Anforderung zusammen, ständig für den Arbeitgeber erreichbar zu sein (DGB-Index Gute Arbeit 2017). Eine hohe Arbeitsbelastung und eine tendenzielle Überforderung der Beschäftigten wirken sich direkt auf betriebliche Prozesse aus und können den Nutzen technischer Innovationen stark begrenzen. Aktuelle Studien verweisen eher auf eine Belastungszunahme im Zuge der Digitalisierung (bspw. DGB Index Gute Arbeit 2016 und 2017). Auch das unterstreicht, dass bei technischen Entwicklungen die Auswirkungen auf die Erwerbsarbeit in jedem Fall mitzudenken sind, damit die Digitalisierung auch die erwarteten Effekte erzielt.

Welche Formen der Arbeitsorganisation sich im Zuge einer voranschreitenden Digitalisierung in Brandenburg durchsetzen, lässt sich aufgrund der Vielzahl an Ansätzen auf Basis einer repräsentativen Befragung nicht beantworten. Da hier branchen- und techniktypische Rahmenbedingungen eine große Rolle spielen, sind geschäftsfeld- und betriebsspezifische Studien notwendig, um konkrete Organisationsformen von Arbeit 4.0 beschreiben zu können. Mit den Daten der vorliegenden Untersuchung kann aber gezeigt werden, inwieweit die Digitalisierung in den Untersuchungsbranchen überhaupt einen arbeitsorganisatorischen Wandel angestoßen hat. Die Auswertung der Betriebsbefragung gibt empirische Hinweise darauf, ob der technologische und organisatorische Wandel in Brandenburg gemeinsam vollzogen wird oder die betriebsorganisatorischen Entwicklungen der Technik hinterher hängen.

Wandel von Arbeitsorganisation in den Untersuchungsbranchen – Ergebnisse der Betriebsbefragung

Die Betriebsbefragung zeigt, dass Digitalisierungsprozesse in Brandenburg häufig mit Veränderungen der betrieblichen Organisationsstruktur einhergehen. Etwa 70 Prozent der Betriebe mit digitalen Lösungen haben im Zuge der Digitalisierung ihre Arbeitsprozesse umgestellt. Zu Veränderungen kam es dabei umso häufiger, je weiter vorangeschritten der Digitalisierungsstand der Betriebe war. Bei einer vollständigen Digitalisierung bzw. bereichsübergreifenden Vernetzung berichteten etwa 80 Prozent der Betriebe von Änderungen der Arbeitsprozesse. In Betrieben ohne Vernetzung waren es hingegen nur ca. 50 Prozent. Ein organisatorischer Wandel fand in allen Betriebsbereichen statt. Die Bereiche Verwaltung/Backoffice (inkl. IT) und Produktion/Dienstleistungserbringung waren etwas stärker und die Bereiche Instandhaltung/Wartung sowie Forschung und Entwicklung etwas weniger betroffen.² Der organisatorische Effekt der Digitali-

² Inwieweit hier Entwicklungsspielräume offen liegen oder die Unterschiede den jeweiligen Bedingungen der Leistungserbringung geschuldet sind, lässt sich nur durch vertiefende Untersuchungen beantworten.

sierung hängt wie zu erwarten stark vom jeweiligen Geschäftsfeld der Betriebe ab. So gaben 81 Prozent der Betriebe aus dem Gesundheitswesen an, dass sich mit der Digitalisierung auch die Formen der Arbeitsorganisation verändert haben. Im Bereich der Bauinstallation waren es hingegen nur 55 Prozent. Darüber hinaus beeinflusst die Betriebsgröße den zu beobachtenden Organisationseffekt der Digitalisierung. Je größer die Beschäftigtenzahl der Betriebe, desto häufiger haben diese im Zuge der Digitalisierung ihre Arbeitsprozesse verändert. Vermutlich sind in kleineren Betrieben die Arbeitsprozesse auch ohne Digitalisierung schon stark miteinander verwoben und durch ein höheres Maß an Flexibilität gekennzeichnet. Eine Veränderung der Arbeitsprozesse war eventuell im Zuge der Digitalisierung daher seltener notwendig.

Die Betriebe bewerteten den Effekt der durchgeführten Veränderungen der Arbeitsprozesse überwiegend positiv. Auf einer Skala von 1 für sehr schlecht bis 10 für sehr gut schätzen sie die Veränderungen mit einem durchschnittlichen Wert von 7,1 ein.³ Unterschiede bei der Bewertung zeigten sich im Zusammenhang mit dem Digitalisierungsstand. Je höher der Digitalisierungsstand der Betriebe war, umso positiver fielen die Einschätzungen aus. Vergleichbar zu den wirtschaftlichen Effekten scheinen die Veränderungen der Arbeitsprozesse im Zuge der Digitalisierung umso besser zu funktionieren, je weiter die digitale Integration vorangeschritten ist. Für Betriebe mit einem vergleichsweise geringem Digitalisierungsstand ergeben sich damit zusätzliche Potenziale im Bereich der Arbeitsorganisation.

Die Effekte des organisatorischen Wandels werden von den Betrieben als positiv beschrieben.

Ob technische und organisatorische Entwicklungen in Brandenburger Betrieben in vergleichbarem Tempo voranschreiten, lässt sich zwar nicht beantworten, bestätigt wird aber, dass Digitalisierung auf beiden Ebenen wirkt. Wie sich die Veränderungen der Arbeitsprozesse in den Betrieben gestalten, kann anhand der Zusammenarbeit im Betrieb, der Arbeitszeitmodelle und dem Arbeitsort konkretisiert werden. Hierbei bestätigt sich vor allem die Vielfältigkeit der möglichen Digitalisierungseffekte:

Wenig überraschend hat die Mehrzahl der digitalisierten Betriebe (ca. 54 Prozent) angegeben, dass die digitale Zusammenarbeit zugenommen hat. 18 Prozent der Betriebe gaben an, dass bei ihnen solche Formen des betrieblichen Austauschs nicht stattfinden. Dies waren überwiegend Betriebe mit einer wenig ausgeprägten digitalen Integration. Die geringe Vernetzung der Betriebsbereiche schlägt sich wie zu erwarten direkt auf die betrieblichen Kommunikationsstrukturen nieder. Die Digitalisierung führt jedoch nicht nur zu einer Zunahme von Zusammenarbeit, sondern auch zu einem Bedeutungsgewinn von Einzelarbeit. In 31 Prozent der Betriebe haben solche Arbeitsformen zugenommen. Anscheinend eröffnet die Digitalisierung sowohl Spielräume für mehr Kooperation als auch für autonomes Arbeiten der Beschäftigten. Klassische Gruppenarbeit wird im Zuge der Digitalisierung von nur 18 Prozent der Betriebe genutzt. Auch die Formen der projektbezogenen, persönlichen Zusammenarbeit haben durch die Digitalisierung verhältnismäßig wenige Veränderungen erfahren. In 10 Prozent der Betriebe kam es zu einem verstärkten Einsatz, in sieben Prozent der Betriebe aber auch zu einem Rückgang. Im Hinblick auf den Effekt der Digitalisierung auf die innerbetrieblichen Formen der Zusammenarbeit zeigen sich zwei gegensätzliche Entwicklungslinien: Zum einen verstärken sich mit der digitalen Integration der Betriebe die Formen der digitalen Zusammenarbeit und in einigen Fällen auch der Einsatz von Gruppenarbeit. Digitalisierung scheint hier die Zusammenarbeit der Beschäftigten auf neue Wege zu leiten und diese eventuell auch zu intensivieren. Zum anderen eröffnen sich für die Beschäftigten auch Spielräume für autonomes Arbeiten. Damit kann auch das Ausmaß der Zusammenarbeit der Beschäftigten sinken. Innovative und kreative Arbeitsprozesse verlangen in

³ Die Streuung der Verteilung ist mit einer Standardabweichung von 1,4 als gering einzuschätzen. Nur 14 Prozent der Betriebe haben eine Bewertung von 5 oder schlechter abgegeben.

der Regel nach einem intensiven thematischen Austausch zwischen Personen. Inwieweit Formen der digitalen Zusammenarbeit dieses leisten können, muss aktuell als offen gelten. Auch die Frage, welche Auswirkungen ein steigender Anteil an autonomer Arbeit auf Arbeitszufriedenheit, Motivation und Leistungsvermögen hat, wird zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen. Dass sich die Organisation von Arbeit im Zuge der Digitalisierung verändert, entspricht den Herausforderungen des Wandels. Welche Formen der Zusammenarbeit für jeweils spezifische Prozesse die richtigen sind, ist weiter zu beobachten.

Digitalisierung ermöglicht es, Arbeitsprozesse im Sinne der Beschäftigten zu gestalten.

Im Kontext der Möglichkeiten der Arbeitsorganisation durch Digitalisierung wird häufig die Zunahme flexibler Arbeitszeiten diskutiert. Digitale Techniken sollen sowohl die Spielräume für Flexibilisierung (etwa durch minutengenaue Arbeitszeiterfassung) als auch den Bedarf an Flexibilität erhöhen. In der Betriebsbefragung ist nach der Zunahme der Flexibilität bei den wöchentlichen Arbeitszeiten in den letzten drei Jahren gefragt worden. Zu beobachten ist eine Zunahme flexibler Wochenarbeitszeiten sowohl in digitalisierten als auch in nicht digitalisierten Betrieben.⁴ Die Spielräume für eine Flexibilisierung der Arbeitszeit nehmen mit der digitalen Integration der Betriebe zu. Entsprechend weisen die Branchen mit dem höchsten Digitalisierungsstand auch größere Werte bei der Flexibilisierung der Arbeitszeit auf.⁵ Neben dem Digitalisierungsstand dürften spezifische Merkmale der Produktion bzw. Dienstleistungserstellung für die Flexibilisierung der Arbeitszeit ausschlaggebend sein. Dies können Formen der Produktion im Schichtbetrieb oder die Bindung an bestimmte Tageszeiten sein. Auffällig ist der Zusammenhang zwischen Arbeitszeitflexibilisierung und der Zugehörigkeit zum Handwerk. In Handwerksbetrieben kam es im Zusammenhang mit der Digitalisierung verhältnismäßig selten zu einer Flexibilisierung der Arbeitszeit (26 Prozent der Handwerksbetriebe gegenüber 37 Prozent der Nicht-Handwerksbetriebe). Inwieweit das den spezifischen Produktionsbedingungen im Handwerk geschuldet ist oder ob hier Entwicklungspotenziale brach liegen, bedarf der Klärung. Eine Flexibilisierung der Arbeitszeit muss nicht bedeuten, dass die Beschäftigten mehr Einfluss darauf gewinnen, wann sie ihre Arbeit beginnen oder beenden. Nur etwa 21 Prozent der Betriebe mit digitalen Lösungen haben angegeben, dass sie ihren Beschäftigten im Zuge der Digitalisierung mehr Einfluss auf die Anfangs- und Endzeit einräumen (können). Hier zeigen sich erneut kaum Unterschiede zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben. Innerhalb der Gruppe der digitalisierten Betriebe lässt sich jedoch eine deutliche Abhängigkeit vom Digitalisierungsstand erkennen. Bei den vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben gaben 29 Prozent an, dass ihre Beschäftigten Einfluss auf Arbeitsbeginn und -ende hätten. Bei den Betrieben ohne Vernetzung waren es hingegen nur 14 Prozent. Aufgrund der insgesamt geringen Unterschiede erscheint es wahrscheinlich, dass Digitalisierung zwar ein Treiber zunehmender Arbeitszeitflexibilität ist, dass die jeweils spezifischen Produktionsbedingungen aber wesentlich stärker wirken. Inwieweit hier arbeitsorganisatorische Gestaltungsspielräume offen liegen, lässt sich zwar nicht beantworten, erscheint auf Basis der vorliegenden Daten aber eher unwahrscheinlich.

Die Nutzung von Formen mobiler Arbeit wird häufig mit der Digitalisierung in Verbindung gebracht. So müssen z.B. die Einrichtung und die Kontrolle von digitalen Systemen nicht mehr zwingend vor Ort vorgenommen werden, sondern können über Datenfernübertragung jederzeit auch von anderen Orten oder vom Privatbereich des Beschäftigten aus erfolgen. Mit dem Begriff „mobile Arbeit“ wird jede Arbeit außerhalb eines festen Arbeitsplatzes in einer Arbeitsstätte be-

⁴ Wenn im Betrieb flexible Arbeitszeiten zur Anwendung kommen, kann häufig eine große Zahl an Beschäftigten hieran partizipieren. In etwa 65 Prozent der Betriebe mit einer Flexibilisierung der Arbeitszeit galt dieses Arbeitszeitmodell für alle Beschäftigten oder zumindest für mehrere Betriebsteile.

⁵ Hinsichtlich der Betriebsgröße zeigten sich keine signifikanten Unterschiede, was für arbeitsorganisatorische Gestaltungsspielräume auch bei KMU und Kleinbetrieben spricht.

zeichnet. Gemeint ist ortsflexible digitale Arbeit, die von zu Hause, beim Kunden oder auf Dienstreisen abgeleistet wird. Mobile Arbeitsformen sind ambivalent zu betrachten. Vorteile mobiler Arbeit sehen Beschäftigte insbesondere in einer besseren Vereinbarkeit von Erwerbsarbeit und privaten Lebensbereichen oder in der Reduzierung gebundener Zeit für die Fahrten von und zur Arbeit. Chancen liegen auch in einem höheren Maß an Autonomie und Gestaltungsspielräumen für die Beschäftigten. Risiken mobiler Arbeit bestehen in den Möglichkeiten örtlicher und zeitlicher Entgrenzung. Dabei gelingt die Trennung zwischen Berufs- und Privatleben nicht in ausreichendem Maß, was u.a. durch überlange Arbeitszeiten, zu wenige Pausen, ständige Erreichbarkeiten oder zu kurze Ruhezeiten zu Gefährdungen der Gesundheit führen kann. Ein weiterer negativer Faktor kann der isolierte Arbeitsplatz sein. Zwar erweitern sich mit Nutzung der neuen Technik die Möglichkeiten der elektronischen und mobilen Kommunikation, allerdings stellt dies für viele Beschäftigte keinen gleichwertigen Ersatz für den persönlichen Austausch mit anderen Kolleginnen und Kollegen dar. Die Annahme vom Bedeutungsgewinn mobiler Arbeit im Zuge der Digitalisierung wird durch die Betriebsbefragung bestätigt: Mit zunehmendem Digitalisierungsstand steigt der Anteil der Betriebe, die Möglichkeiten des Arbeitens von zu Hause (Telearbeitsplatz, Homeoffice) geschaffen oder erweitert haben. In nicht digitalisierten Betrieben war dies nur zu etwa zehn Prozent der Fall, in Betrieben ohne Vernetzung bei ca. 16 Prozent, in vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben hingegen bei fast 40 Prozent. In den Fallstudien wurde berichtet, dass die Möglichkeit des Homeoffice vor allem von Beschäftigten genutzt wird, die in der Verwaltung bzw. im Backoffice oder im Bereich Forschung und Entwicklung arbeiten. Die Befragten gaben aber auch an, dass trotz prinzipiell mobiler Ausführbarkeit von Tätigkeiten viele Beschäftigte nicht oder nur selten das Homeoffice nutzen, da sie den Kontakt zum Betrieb und ihrem Team für wichtig erachten. Das betriebliche Angebot zur Nutzung von Telearbeitsplätzen zeigt große branchenspezifische Unterschiede. Im Bereich Chemie, Pharma und Kunststoffe haben fast 60 Prozent der Betriebe angegeben, Möglichkeiten zum Homeoffice geschaffen oder erweitert zu haben. Bei den wissensintensiven Dienstleistungen waren es immerhin fast 43 Prozent. Auf der anderen Seite haben dies im Bereich der Bauinstallation nur 17 Prozent oder im Feld Verkehr und Logistik nur ca. 18 Prozent angegeben. Zudem zeigte sich auch ein deutlicher Betriebsgrößeneffekt. Demnach war der Anteil an Betrieben mit neuen oder erweiterten Angeboten zur Einrichtung von Telearbeitsplätzen im Privatbereich der Beschäftigten unter größeren Betrieben deutlich höher als bei den kleineren. Es scheint hierbei wiederum so zu sein, dass die Branchenzugehörigkeit den Digitalisierungsstand beeinflusst und dieser wiederum das Angebot an Homeoffice. Wie zu erwarten, werden die Möglichkeiten zur Einrichtung von Telearbeitsplätzen im Privatbereich durch die Digitalisierung eindeutig erweitert. Dass einige Beschäftigte diese neuen Spielräume anscheinend wenig nutzen, weist darauf hin, dass der Gestaltungsbedarf bei derartigen Formen der Arbeitsorganisation hoch sein dürfte.

Auch wenn der arbeitsorganisatorische Wandel in den Brandenburger Betrieben stattfindet, erscheint es wahrscheinlich, dass die Möglichkeiten dieser Entwicklungen noch nicht voll ausgeschöpft werden. Bei den Themen Zusammenarbeit, Arbeitszeit und Homeoffice haben weniger als 50 Prozent der Betriebe entsprechende Veränderungen durch Digitalisierung vorgenommen. Welche Entwicklungen sinnvoll sind, dürfte im Wesentlichen von den Branchen und den Geschäftsfeldern der Betriebe abhängen. Bei wissensintensiven Dienstleistungen mit engem Kundenkontakt sind neue Formen der Arbeitsorganisation notwendiger und leichter einzuführen als in einem dreischichtigen Produktionsbetrieb. Zu vermuten ist aber auch, dass an althergebrachten Organisationsmodellen festgehalten wird, weil diese hinreichend funktionieren. Welche organisatorischen Entwicklungspotenziale genutzt werden können, dürfte bei einer voranschreitenden Digitalisierung jedoch mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.

Partizipation – Betriebliche Mitbestimmung und mehr Miteinander in der Gestaltung

In diesem Kontext gewinnt auch die Frage der Partizipation bzw. der betrieblichen Mitbestimmung an Relevanz. Die Einführung digitaler Lösungen geht in hohem Maße mit Veränderungen der Anforderungen an die Beschäftigten und der Neugestaltung von internen Abläufen einher. Da Digitalisierungsmaßnahmen ohne die Mitwirkung der Beschäftigten schwierig umzusetzen sind (Kampe/Walter 2017), ist zu klären, ob und in welchem Ausmaß die Belegschaften in solche Prozesse einbezogen werden. Darüber hinaus dürfte das Know-how der Beschäftigten für die Einführung neuer technischer Lösungen und die Optimierung der Systeme immer wichtiger werden. Die vielfältigen Einsatzformen digitaler Systeme lassen sich von einzelnen Personen (Geschäftsführungen) immer weniger überschauen. Die Identifikation von Entwicklungs- und Verbesserungsmöglichkeiten wird vermutlich zunehmend Aufgabe der Personen sein, die die digitale Technik täglich nutzen und Erfahrungen mit deren Einsatz sammeln. 22 Prozent der digitalisierten Betriebe gaben an, die Beschäftigten umfangreich oder sehr umfangreich bei den Digitalisierungsvorhaben beteiligt zu haben. Zusätzlich gaben 40 Prozent an, dass die Beschäftigten in geringem Umfang eingebunden waren. In über 60 Prozent der Betriebe, die digitale Lösungen eingeführt haben, hatten die Beschäftigten damit Einfluss auf die Digitalisierung. Dieser Anteil steigt mit dem Digitalisierungsstand. In hoch digitalisierten Betrieben berichteten 33 Prozent der Betriebe, dass die Beschäftigten in großem oder sehr großem Umfang bei der Gestaltung der Digitalisierung beteiligt wurden. In Betrieben ohne Vernetzung lag dieser Anteil bei etwa 15 Prozent.

Die Beschäftigten sind häufig und weitreichend in Digitalisierungsvorhaben eingebunden.

Sofern die Beschäftigten mindestens „in geringem Umfang“ bei der Digitalisierung beteiligt waren, wurden die Betriebe gefragt, wie diese Beteiligung aussah. Die Art der Beteiligung der Beschäftigten deckt ein breites Spektrum ab:

- 77 Prozent der Beschäftigten waren aktiv in die Umsetzung der Projekte eingebunden,
- 70 Prozent waren in die Planung einbezogen,
- 76 Prozent haben nach der Einführung digitaler Lösungen Veränderungen und Verbesserungen eingebracht und
- in 57 Prozent der Fälle mit Beteiligung der Belegschaften war die Idee zur Digitalisierung von den Beschäftigten gekommen.

Demgegenüber gaben nur 13 Prozent der Betriebe an, dass die Beschäftigten den Prozess der Digitalisierung eher begrenzt oder behindert haben. Die Beschäftigten sind ein wesentlicher Treiber von Digitalisierungsprozessen, sowohl was deren Implementierung als auch deren Erprobung und Weiterentwicklung angeht. Diese Tatsache bestätigt die hohe Bedeutung humanzentrierter Formen der Arbeitsorganisation. Technikzentrierte Ansätze setzen eben nicht nur das hohe Leistungspotenzial und die Flexibilität menschlicher Arbeitskraft aufs Spiel, sondern gefährden auch die Innovationsfähigkeit von Betrieben. Dem zunehmenden Innovationsdruck in fast allen Wirtschaftsbereichen wird man zukünftig vermutlich nur mit einer innovationsorientierten Betriebsorganisation und innovationsbereiten Belegschaften erfolgreich begegnen können.

Neben der Frage nach der Rolle der Beschäftigten für Digitalisierungsprozesse wurde auch die Bedeutung formalisierter Interessenvertretungen abgefragt. In etwa acht Prozent der befragten Betriebe gibt es eine Interessenvertretung in Form eines Betriebs- oder Personalrats. Die Betriebe mit Interessenvertretung sind danach gefragt worden, ob die Vertretung Einfluss auf die Gestaltung der Digitalisierung genommen hat. In 31 Prozent der Fälle wurde eine Einflussnahme in großem bzw. sehr großem Umfang berichtet. Allerdings hat die Interessenvertretung in etwa 45 Prozent aller Fälle keinen Einfluss auf die Gestaltung der Digitalisierung genommen. Bei den wenigen Betrieben mit einer Interessenvertretung, die die Gestaltung der Digitalisierung

beeinflussten, hat diese überwiegend die Umsetzung aktiv begleitet (65 Prozent), war in die Planung einbezogen (56 Prozent) bzw. hat nach der Einführung Verbesserungen eingebracht (47 Prozent). In 26 Prozent kam der Anstoß für die Digitalisierung vom Betriebs- bzw. Personalrat. Allerdings wurde in 19 Prozent der Fälle auch berichtet, dass die Interessenvertretung eher die Rolle eines Bedenkenträgers innehatte und den Prozess gebremst hat.⁶ Aufgrund der geringen Fallzahl von Betrieben mit Interessenvertretung sind Vergleiche zwischen der Beteiligung der Beschäftigten im Allgemeinen und der Beteiligung von betrieblichen Interessenvertretungen im Besonderen nur begrenzt aussagefähig. Auffällig ist allerdings der geringe Anteil von Betrieben, bei denen die Initiative zur Digitalisierung von der Interessenvertretung ausging. Im Vergleich zu den Beschäftigten im Allgemeinen scheinen die institutionellen Interessenvertretungen bisher eine weniger proaktive Rolle einzunehmen. Die Ergebnisse der Betriebsbefragung sprechen dafür, dass der Einfluss der Beschäftigten auf die Digitalisierung bisher wenig institutionalisiert abläuft. Das findet sich auch darin bestätigt, dass nur 5,5 Prozent der befragten Betriebe eine betriebliche Vereinbarung zur Digitalisierung abgeschlossen haben. Vor diesem Hintergrund sind die Einflusswege wahrscheinlich kurz und unbürokratisch organisiert. Problematisch bei solchen informellen Strukturen ist, dass die Interessen der Beschäftigten vermutlich nicht systematisch Beachtung finden. Dies ist gerade vor dem Hintergrund des Veränderungspotenzials der Digitalisierung für die Arbeitsorganisation, die Beschäftigungs- und Entlohnungsbedingungen aber auch der Arbeitsüberwachung als kritisch zu beurteilen. Es spricht einiges dafür, dass die Bedeutung einer institutionellen Interessenvertretung auf betrieblicher Ebene für gelungene Digitalisierungsprozesse zunimmt. Belegschaften werden zukünftig nur dann dazu bereit sein, die notwendige Innovationsfähigkeit zu gewährleisten, wenn sie von solchen Prozessen profitieren. Wenn die Digitalisierung zu mehr Überwachung, weniger Gestaltungsfreiräumen und geringeren Löhnen führt, wird die Innovationsbereitschaft der Beschäftigten vermutlich schnell an Grenzen stoßen. Mittelfristig wird der Erfolg des technischen Wandels mehr und mehr davon abhängen, dass dieser von arbeitsorganisatorischen Entwicklungen flankiert wird. Die Gestaltung der beschäftigungsseitigen Rahmenbedingungen ist ohne geregelte Verfahren kaum vorstellbar. Neben dem in Brandenburg geringen Verbreitungsgrad an Betriebs- und Personalräten kommt die hohe Dynamik von Digitalisierungsprozessen als zusätzlich erschwerender Faktor hinzu. Institutionalisierte Mitbestimmung stößt an Grenzen, weil digitale Innovationsprozesse häufig schnell verlaufen und es nur bedingt gelingt, die Betriebsräte hieran zu beteiligen. Zukünftig muss es gelingen, die hohe Innovationsbereitschaft der Brandenburger Belegschaften aufrecht zu erhalten und weiter auszubauen, sowie den Prozess der Partizipation zu formalisieren aber auch zu optimieren. Alle Initiativen zur Unterstützung von Betriebsräten und Betriebsratsgründungen sind auch im Hinblick auf die Herausforderungen der Digitalisierung zu unterstützen.

Der institutionellen Interessenvertretung kommt bei der arbeitsorganisatorischen Gestaltung des technologischen Wandels eine wesentliche Rolle zu.

4.3 Wandel von Qualifikationen und Kompetenzen

Die Digitalisierung stellt den Brandenburger Arbeitsmarkt weniger vor quantitative als mehr vor qualitative Herausforderungen. Wie gezeigt, werden Arbeitsplätze vermutlich nicht massenhaft vernichtet, werden sich aber an vielen Stellen grundsätzlich verändern. Auch die Organisationsformen von Erwerbsarbeit verändern sich im Zuge der Digitalisierung. Ehemals zentrale Arbeitsinhalte werden an Bedeutung verlieren, während neue Anforderungen zu bewältigen sein werden. Diese Entwicklung könnte auch mit dem Bedeutungsgewinn resp.

⁶ Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Mitarbeitervertretungen hier als notwendiges Korrektiv wirken, durch welches eine hinreichende Berücksichtigung von Mitarbeiterinteressen sichergestellt wird. Dass Betriebsverantwortliche Mitarbeitervertretungen als in Teilen hinderlich wahrnehmen, kann durchaus für die Leistungsfähigkeit und den Nutzen der Betriebs- und Personalräte stehen.

-verlust ganzer Berufsfelder einhergehen und damit einen breiten Wandel der Qualifikationsstruktur auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt initiieren. Bei diesem Prozess sind drei Entwicklungen denkbar:

Die Digitalisierung wirkt sich sehr unterschiedlich auf die Qualifikationsstrukturen aus.

1. Es ist möglich, dass es im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung zu einer generellen Steigerung des Qualifikationslevels aller Beschäftigten kommen wird (general upgrade). Dieser Qualifizierungsschub würde auch die sog. Einfacharbeit erfassen. Einfacharbeit in digitalisierten Produktions- und Dienstleistungszusammenhängen wird entsprechend dieser These durch den Technikeinsatz nicht einfacher, sondern anspruchsvoller. Treiber des steigenden Qualifikationsbedarfs ist die hohe Komplexität digital integrierter Systeme. Wenn immer mehr Teilprozesse ineinander greifen, können kleine Fehler im System zu großen (und kostenintensiven) Störungen führen. Unter derartigen Bedingungen lassen sich Prozesse nur dann erfolgreich organisieren, wenn jeder Beschäftigte dazu in der Lage ist, Fehlfunktionen zu erkennen und auf diese zu reagieren. Empirische Analysen wie beispielsweise die Vorstudie zur Wirtschaft 4.0 der WFBB (Kampe/Walter 2017) liefern Hinweise darauf, dass dieses Szenario (aktuell) durchaus realistisch ist. Darüber hinaus zeigt sich, dass es bisher kaum zu einer Substitution qualifizierter Facharbeitertätigkeiten durch (anspruchsvolle) Einfacharbeit gekommen ist. Vielmehr scheint mit jedem Qualifikationslevel der Bedarf an Prozessverständnis und Problemlösekompetenzen zu steigen.
2. Vorstellbar ist zum Zweiten, dass die Schere zwischen Hoch- und Niedrigqualifizierten weiter auseinander gehen wird (growing gap). So könnte durch den digitalen Wandel die automatisierte Einfacharbeit quantitativ zunehmen und es könnten neue Formen von Einfacharbeit entstehen. Grundidee dieser These ist, dass durch technische Assistenzsysteme komplexe Produktions- und Dienstleistungsprozesse durch gering qualifizierte Beschäftigte erbracht werden können. Nicht die Fachkraft würde unter solchen Bedingungen das Funktionieren hoch komplexer Systeme sicherstellen, sondern das implementierte Produktions- und Prozesssystem. Im Zuge einer solchen Entwicklung könnte es zu einer voranschreitenden Substitution qualifizierter Facharbeit durch digital unterstützte Einfacharbeit kommen. Nach unserem Kenntnisstand befinden sich Unterstützungssysteme, die das Potenzial haben, Facharbeit durch Einfacharbeit zu ersetzen, bisher in nur einer geringen Anzahl an Unternehmen in der Erprobungsphase. Die wenigen empirischen Erfahrungen mit solchen Systemen stellen ihre Funktion zwar nicht grundsätzlich in Frage, lassen eine weitreichende Verbreitung in den nächsten Jahren aber als eher unwahrscheinlich erscheinen.
3. Eine dritte Option wäre schließlich die steigende Bedeutung der Fachkraftqualifikation im Zuge der Digitalisierung. Die qualifizierte Facharbeit fungiert dabei als Scharnier (central link) zwischen Qualifikationsniveaus, Fachrichtungen und abstrakten wie konkreten Anforderungen. Den beruflich qualifizierten Fachkräften obliegen in diesem Szenario die operative Umsetzung von Entwicklungsvorhaben und die Sicherstellung der Produktions- und Dienstleistungsprozesse. Sie konkretisieren planerische Vorgaben und stimmen auf Basis ihrer Fachlichkeit Teilprozesse bereichsübergreifend aufeinander ab, so wie sie auch im Krisenfall wissen, wie und mit wessen Unterstützung Störungen zu beheben sind. Um dieses leisten zu können, übernehmen sie in Teilen Leitungsaufgaben. Die Bedeutung von Einfacharbeit und hochqualifizierten Tätigkeiten verändern sich in diesem Modell kaum. Einige der für Brandenburg vorliegenden Fallstudien verweisen durchaus auf den hier skizzierten Bedeutungsgewinn fachlicher Qualifikationen als Ergebnis von Digitalisierungsprojekten. Häufig ist es allerdings so, dass die herausgehobene Stellung der Facharbeit (bisher) wenig formalisiert und eher aus der Situation heraus

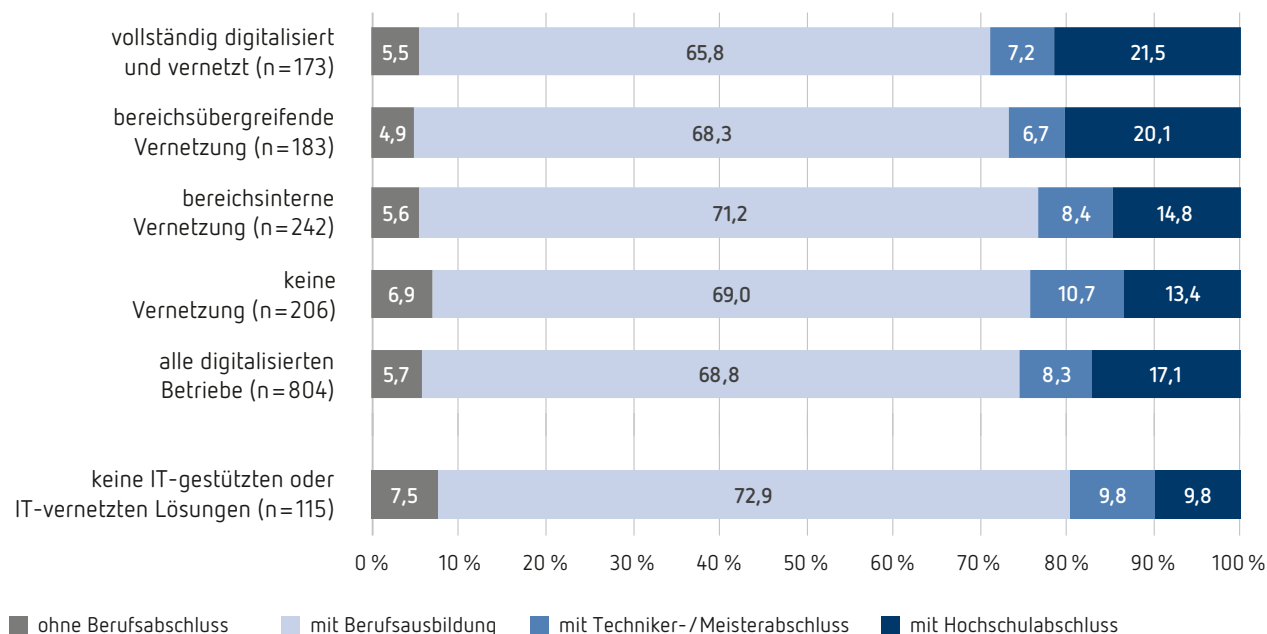
entstanden ist. Eine geplante Neuordnung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, in deren Zuge die Fachkräfte systematisch an Bedeutung gewonnen hätten, lässt sich bisher wenig beobachten.

Dass sich eines dieser Modelle mittelfristig als zentrales Prinzip durchsetzt, ist eher unwahrscheinlich. Zu erwarten ist eher, dass es in Abhängigkeit von Branche, Betriebsgröße oder Position innerhalb der Wertschöpfungskette zu einem Nebeneinander dieser Entwicklungen kommen wird. Bedarf besteht an branchen- und betriebstypischen Untersuchungen und weniger an umfassenden Modellen zur zukünftigen Gestalt des (Brandenburger) Arbeitsmarktes.

Auch die aktuelle Forschung zeigt, dass die Effekte der Digitalisierung auf Arbeitsinhalte vielschichtig sind. So wechseln in digitalisierten Betrieben die Arbeitsinhalte der Beschäftigten häufiger als in nicht digitalisierten Betrieben und der Bedarf an Flexibilität nimmt zu (Warning/Weber 2017). Darüber hinaus ist eine Verschiebung weg von Routinetätigkeiten hin zu abstrakten Aufgaben zu beobachten (Arntz et al. 2016; acatech 2016). Allein diese Entwicklungen werden relevante Verschiebungen auf dem (Brandenburger) Arbeitsmarkt zur Folge haben. Dass der Bedeutungsverlust einfacher Tätigkeiten zu Aufqualifizierungen bei den Beschäftigten führt, die ansonsten um ihren Arbeitsplatz bangen müssten, ist wahrscheinlich. Möglich ist aber auch ein zunehmend dynamischer Wechsel zwischen Berufsfeldern und Wirtschaftssektoren.⁷ Durch eine gezielte Qualifizierung kann es gelingen, den Personalbedarfen in beschäftigungsstarken Dienstleistungsbranchen nachzukommen und den Arbeitsplatzabbau an anderer Stelle zu kompensieren. Sich wandelnde Kompetenzanforderungen führen damit sowohl zu Anpassungsprozessen innerhalb einzelner Berufsfelder als auch zu fundamentalen Verschiebungen.

Auch die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführte Betriebsbefragung bestätigt, dass betriebliche Qualifikationsanforderungen in Abhängigkeit vom Digitalisierungsstand variieren (vgl. Abbildung 7).

Abbildung 7: Qualifikationsstruktur nach Digitalisierungsstand der Betriebe (Mittelwerte)



Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

⁷ Ein Beispiel hierfür ist die in Brandenburg seit Jahren erfolgreich betriebene Umschulung von Beschäftigten aus allen Berufsgruppen zu Altenpflegefachkräften.

Je höher der Digitalisierungsstand der Betriebe, desto höher ist der Bedarf an akademischen Fachkräften.

Wesentliche Unterschiede sind im Bereich der hochqualifizierten Beschäftigten zu beobachten: Die Betriebe mit einem höheren Vernetzungsgrad der digitalen Lösungen gaben durchschnittlich höhere Anteile von akademisch qualifiziertem Personal an als Betriebe mit niedrigerem Digitalisierungsstand. Während in Betrieben, bei denen die eingesetzte Technik primär in Form von Insellösungen funktioniert, nur 13 Prozent der Beschäftigten über einen (Fach-) Hochschulabschluss verfügten, waren es in mittelstark digitalisierten Betrieben 15 bzw. 20 Prozent und in vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben sogar 22 Prozent der Beschäftigten. Dieser Zusammenhang findet sich auch in der branchendifferenzierten Perspektive bestätigt. In hochdigitalisierten Wirtschaftsbereichen ist der Anteil an akademischen Fachkräften überdurchschnittlich hoch. Im Bereich Chemie, Pharma und Kunststoffe beläuft er sich auf 22 Prozent, bei den wissensintensiven Dienstleistungen sind es sogar 40 Prozent. Demgegenüber unterscheidet sich der Anteil von Beschäftigten ohne Berufsabschluss zwischen den Betrieben mit unterschiedlichem Digitalisierungsstand nur geringfügig. Er liegt zwischen acht Prozent bei den nicht digitalisierten Betrieben und fünf Prozent bei den hochdigitalisierten Betrieben. Hieraus auf einen Bedeutungsverlust von Einfacharbeit im Zuge der Digitalisierung zu schließen, ist jedoch nicht sinnvoll, da die dargestellten Zusammenhänge durch eine Vielzahl an Effekten verzerrt werden.⁸

Zwischen Produktions- und Dienstleistungsunternehmen sind keine Unterschiede in den Qualifikationsstrukturen festzustellen. Allerdings spielt die Zugehörigkeit zum Handwerk bei der betrieblichen Qualifikationsstruktur eine entscheidende Rolle. Während in Handwerksbetrieben durchschnittlich drei Viertel (74 Prozent) der Beschäftigten über einen Berufsabschluss verfügen, liegt dieser Anteil bei Nicht-Handwerksbetrieben bei 66 Prozent. Während in Handwerksbetrieben ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Techniker- bzw. Meisterabschlüssen zu finden ist (14,7 Prozent im Vergleich zu 4,3 Prozent bei Nicht-Handwerksbetrieben), liegt der Anteil an Beschäftigten mit Hochschulabschluss deutlich unter dem Durchschnitt (7,1 Prozent im Vergleich zu 22,9 Prozent bei Nicht-Handwerksbetrieben). Diese Qualifikationsstruktur ist der besonderen Ausbildungsstruktur, insbesondere der Aufstiegsfortbildung im Handwerk geschuldet. Trotz dieser Besonderheit bestätigt sich, dass mit höherem Akademikeranteil auch der Digitalisierungsstand der Betriebe im Handwerk zunimmt. Inwieweit die spezifischen Qualifikationsstrukturen Digitalisierungsprozesse im Handwerk begrenzen oder ob der verhältnismäßig geringe Akademikeranteil durch die hohe Zahl an Meistern und Technikern kompensiert wird, bedarf der Klärung.

Auch die Entwicklungen der letzten drei Jahre bestätigen den Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Qualifikationswandel. Je stärker die Betriebe digitalisiert und vernetzt waren, umso höher war der Anteil der Betriebe, die über eine Veränderung der Qualifikationsstruktur berichteten. Bei den hoch digitalisierten Betrieben lag der Anteil mit veränderter Qualifikationsstruktur bei 32 Prozent, in niedrig digitalisierten Betrieben bei 16 Prozent. In Betrieben, die keine Digitalisierung vorgenommen haben, lag der Anteil mit veränderter Qualifikationsstruktur bei 14 Prozent. Die Differenzierung nach Branchenzugehörigkeit zeigt, dass der Qualifikationseffekt der Digitalisierung von anderen Effekten überlagert wird. Der branchenspezifische Digitalisierungsstand spielt eindeutig eine Rolle, ist aber offensichtlich nicht ausschließlich wirksam. Die meisten Veränderungen in der Qualifikationsstruktur fanden im Fahrzeugbau (36,6 Prozent), im Handel (33,8 Prozent), in der Chemie- und Pharma- sowie

⁸ Zu nennen wäre hier in erster Linie die Branchenzugehörigkeit. Die durchschnittlich höchsten Anteile an Beschäftigten ohne Berufsabschluss konnten mit über elf Prozent in den Branchen Chemie, Pharma und Kunststoffe sowie im Bereich Verkehr und Logistik gemessen werden, wobei erstere zu den höher digitalisierten Branchen der Stichprobe zählt und letztere zu den geringer digitalisierten Branchen. Die Bedeutung der Einfacharbeit hängt daher wesentlich von der Branchenzugehörigkeit ab.

Kunststoffindustrie (30,3 Prozent) sowie bei den wissensintensiven Dienstleistungen (29,6 Prozent) statt.⁹ Neben dem Brancheneffekt ist auch der Größeneffekt sichtbar: Höhere Anteile an Betrieben mit veränderter Qualifikationsstruktur waren bei den Kleinstbetrieben (bis 9 Beschäftigte mit 27,6 Prozent) sowie bei den größeren Betrieben (50-249 Beschäftigte mit 28,2 Prozent) festzustellen. Ein deutlich überdurchschnittlicher Anteil konnte bei den Großbetrieben (ab 250 Beschäftigte mit 38,5 Prozent) erhoben werden.

Wenn Betriebe angegeben hatten, dass sie im Zuge der Digitalisierung mehr qualifizierte Arbeitskräfte benötigen, ist nach der Art der gesuchten Qualifikation gefragt worden. In 66 Prozent der Fälle wurden mehr Beschäftigte mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung benötigt, 43 Prozent der Betriebe nannten – ggfs. zusätzlich – Beschäftigte mit Techniker- oder Meisterausbildung, und 29 Prozent der Betriebe benötigten mehr Beschäftigte mit Hochschulausbildung. Ein steigender Bedarf an akademisch ausgebildeten Arbeitskräften wurde überdurchschnittlich häufig in höher digitalisierten Betrieben benannt. Die Handwerksbetriebe setzen bei der Digitalisierung vor allem auf Beschäftigte mit einer Techniker- bzw. Meisterausbildung (53,5 vs. 33,3 Prozent bei Nicht-Handwerksbetrieben). Beschäftigungsmöglichkeiten für Akademiker/innen scheinen im Zuge der Digitalisierung im Handwerk eher nicht zu entstehen: Nur 18 Prozent der Befragten (vs. 37,7 Prozent Nicht-Handwerksbetriebe) nennen einen Bedarf an Beschäftigten mit Hochschulausbildung. Zwischen Produktions- und Dienstleistungsunternehmen gibt es hinsichtlich des Bedarfs an Beschäftigten mit abgeschlossener Berufsausbildung sowie Beschäftigten mit Techniker- bzw. Meisterausbildung kaum Unterschiede. Allerdings geben Produktionsbetriebe öfter als Dienstleistungsbetriebe (36,0 vs. 27,4 Prozent) an, Beschäftigte mit einer Hochschulausbildung zu benötigen. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass der Brandenburger Wirtschaft ein weiterer Digitalisierungsschub in der Industrie bevorsteht, wenn die Betriebe geeignete akademische Fachkräfte von den Hochschulen binden können. Ein überdurchschnittlicher Bedarf an akademischem Personal besteht in den Branchen Gesundheitswesen, Metall-, Elektro- und Maschinenbau, in den wissensintensiven Dienstleistungen sowie in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe. Deutlich unterdurchschnittlich ist dieser Bedarf im Bereich Verkehr und Logistik, im Fahrzeugbau sowie bei den Bauinstallationsbetrieben. Auch hier bestätigt sich wieder, dass Beschäftigte mit Hochschulabschluss entscheidend für die Digitalisierung sind. Die Branchen, die mehr akademisches Personal benötigen, zählen zu den höher digitalisierten. Auch wenn die Entwicklung der betrieblichen Qualifikationsstrukturen vielfältig verläuft und von verschiedenen Faktoren abhängig ist, zeigt die Analyse, dass Digitalisierung in den Brandenburger Betrieben zu steigenden Qualifikationsbedarfen führt. Ein Bedeutungsverlust von menschlicher Arbeit im Zuge des technischen Wandels zeichnet sich (noch) nicht ab.

Der Bedarf an Beschäftigten mit berufsfachlicher Ausbildung steigt ebenfalls stark.

Die Frage nach der Entwicklung des Personalbedarfs wurde auch in Bezug auf den Bedarf an Hilfstätigkeiten gestellt. Sofern sich die Qualifikationsstruktur in den letzten drei Jahren verändert hat, gaben 12 Prozent der digitalisierten Betriebe einen höheren, 31 Prozent einen niedrigeren und 58 Prozent einen unveränderten Bedarf an Beschäftigten an, die Hilfstätigkeiten ausführen. Eine Differenzierung nach Digitalisierungsstand und Betriebsgröße zeigt erstaun-

⁹ Ob der Betrieb in der Handwerksrolle eingetragen ist oder nicht (27,0 vs. 25,8 Prozent) spielt dabei keine Rolle. Auch ob es sich um einen Produktions- oder einen Dienstleistungsbetrieb (26,7 vs. 26,5 Prozent) handelt, ist unerheblich.

licherweise keine klaren Zusammenhänge.¹⁰ Aussagefähiger ist die Unterscheidung zwischen Handwerks- und Nicht-Handwerksbetrieben. Der Anteil an Betrieben, die mehr Beschäftigte für Hilfstätigkeiten benötigen, ist bei den Handwerksbetrieben deutlich höher (15,0 vs. 9,0 Prozent). Branchenseitig scheinen sich aktuell eher unterschiedliche Entwicklungen abzuzeichnen: Relativ mehr Beschäftigte für Hilfstätigkeiten werden in den Branchen Verkehr und Logistik (23,5 vs. 11,9 Prozent im Durchschnitt) sowie Bauinstallation (21,7 vs. 11,9 Prozent im Durchschnitt) benötigt. Sinkende Einsatzmöglichkeiten scheinen dafür in den Branchen Chemie, Pharma und Kunststoffe (50,0 vs. 30,5 Prozent im Durchschnitt) sowie im Metall-, Elektro- und Maschinenbau (45,0 vs. 30,5 Prozent im Durchschnitt) zu bestehen. Da kein Zusammenhang zwischen dem Digitalisierungsstand und dem Bedarf an Hilfskräften festgestellt werden konnte, die branchenseitigen Unterschiede aber deutlich zu erkennen sind, scheint die Entwicklung der Einfacharbeit aktuell nur wenig vom technischen Wandel beeinflusst zu sein.

Kompetenzanforderungen

Veränderte Qualifikationsanforderungen und Tätigkeitsprofile haben neue Anforderungen an die Kompetenzen der Beschäftigten zur Folge. Wenig überraschend gewinnen Fähigkeiten im Umgang mit den neuen Technologien, aber auch ein spezielleres Know-how zu Datenschutzanforderungen und BigData-Auswertungen an Bedeutung (Arntz et al. 2016; Schlund et al. 2014; Patscha et al. 2017). Neben diesen technischen Fähigkeiten werden eher übergreifende Kompetenzen immer mehr nachgefragt. So werden interdisziplinäres Denken und Handeln, Prozess-Know-how, Abstraktions- und Problemlösungsfähigkeit sowie die Führungskompetenz für die Gestaltung von Veränderungsprozessen von Betrieben als zunehmend notwendig erachtet (Spöttl et al. 2016; Kagermann et al. 2013; Hammermann und Stettes 2015). Im Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich hat zudem die Bedeutung eines aktiven Kundenmanagements weiter zugenommen (Arntz et al. 2016). Deutlich wird, dass der im Zuge der Digitalisierung entstehende Kompetenzbedarf vielschichtig sein wird und über rein technische Fähigkeiten weit hinausgeht. Aufbauend auf den eigenen empirischen Ergebnissen und der gesichteten Literaturlage lassen sich mindestens fünf Kompetenzfelder identifizieren, die je nach Tätigkeit stärker oder nur am Rande an Relevanz gewinnen dürften:

1. **(berufs-) fachliche Kompetenzen** zur Bewältigung spezifischer Anforderungen des Arbeitsalltags,
2. breit gestreute **technische Kompetenzen** im Bereich Anwendung und Kontrolle,
3. **Prozess- und Problemlösungskompetenzen**, um das Funktionieren komplexer Verfahren sicherzustellen sowie Entwicklungs- und Anpassungsprozesse organisieren zu können,
4. **soziale Kompetenzen** im Umgang mit Kollegen, Partnern und Kunden, um in vernetzten Produktions- und Dienstleistungsprozessen situationsgerecht agieren zu können,

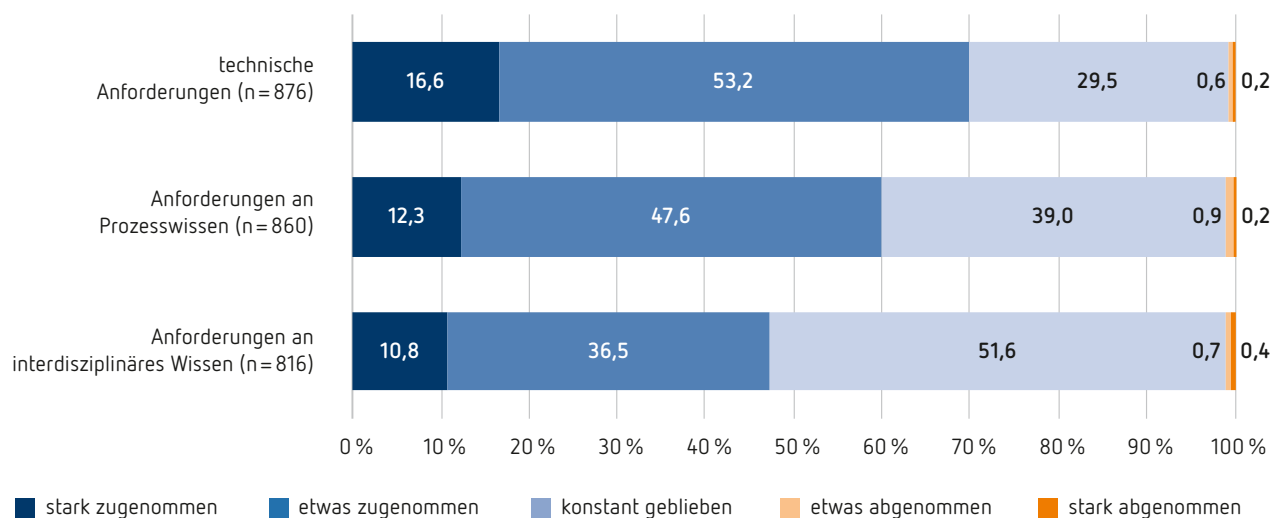
¹⁰ Die unterschiedliche und teils widersprüchliche Entwicklung im Hinblick auf die benötigten Qualifikationen wurde auch in den Fallstudien bestätigt. Dabei waren selbst die zu beobachtenden Entwicklungen innerhalb einer Branche sehr verschieden. Beispielsweise wurde in einem Logistikunternehmen berichtet, dass durch die Nutzung von Scannern und Assistenzsystemen ein Teil der bisherigen Anforderungen entfällt. Unter anderem aus diesem Grund werden für die Kommissioniertätigkeiten inzwischen seltener Beschäftigte mit abgeschlossener beruflicher Ausbildung (Fachkraft für Lagerlogistik bzw. Fachlagerist) und häufiger un- und angelernte Arbeitskräfte eingestellt. Ein anderes Logistikunternehmen hingegen berichtete von wachsenden Qualifikationsanforderungen in der Kommissionierung aufgrund von höheren Anforderungen an die Bedienung digitaler Technik (Datenbrillen, Softwarenutzung).

5. **Selbstentwicklungs- bzw. Selbstlernkompetenzen**, um sich die Fähigkeit zu bewahren, auf zukünftige Entwicklungen reagieren zu können bzw. selbst zum Träger von Entwicklungsschritten zu werden.

Die Betriebsbefragung bestätigt, dass im Zuge der Digitalisierung ein breites Setting an Kompetenzen an Bedeutung gewinnt und sich entsprechend die Anforderungen an die Beschäftigten in den untersuchten Brandenburger Betrieben verändern (vgl. Abbildung 8): Vor allem haben die fachlichen Anforderungen zugenommen. Mehr als zwei Drittel der Betriebe gaben an, dass der Bedarf an technischer Expertise (in Teilen deutlich) gestiegen sei. Dass in diesem Bereich auch der Anteil der Betriebe am höchsten ist, der starke Veränderungen beschreibt (immerhin 17 Prozent), macht auf die in Teilen tiefgreifenden betrieblichen Effekte der Digitalisierung aufmerksam und steht exemplarisch für die Herausforderungen, die Unternehmen in diesem Prozess zu bewältigen haben. Eine besonders starke Zunahme der technischen Anforderungen wird vor allem bei den Befragten im Gesundheitswesen (21,6 Prozent), in den wissensintensiven Dienstleistungen (21,5 Prozent) sowie im Fahrzeugbau (21,4 Prozent) beschrieben. Das korrespondiert zum einen mit dem hohen Digitalisierungsstand dieser Branchen und legt darüber hinaus die Vermutung nahe, dass die Digitalisierung in diesen Bereichen aktuell besonders stark wirkt.¹¹ Aussagekräftiger ist darüber hinaus die Differenzierung nach Sektoren: Während Dienstleistungsbetriebe im Vergleich zu Produktionsbetrieben häufiger eine starke Zunahme (17,6 vs. 10,6 Prozent) der technischen Anforderungen beschreiben, sprechen die Befragten der Produktionsbetriebe eher von einer leichten Zunahme (59,8 vs. 52,2 Prozent bei den Dienstleistungsbetrieben). Gravierende Unterschiede bestehen auch hinsichtlich der Betriebsgröße. Je größer ein Betrieb ist, desto mehr verändern sich die technischen Anforderungen. Während ein Drittel der Kleinbetriebe (1-9 Beschäftigte) von konstanten technischen Anforderungen spricht, sind es bei den mittelständischen Betrieben (50-249 Beschäftigte) nur noch 17 Prozent und bei den Großbetrieben (250 Beschäftigte und mehr) nur noch acht Prozent. Wenig überraschend kann ein ähnliches Muster für den Digitalisierungsstand der Unternehmen beschrieben werden: Je höher der Vernetzungsgrad, desto höher die Zunahme der technischen Anforderungen. Während nur 10 Prozent der Betriebe mit technischen Insellösungen (ohne Vernetzung) von einer starken Zunahme der technischen Anforderungen spricht, sind es bei den vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben 23 Prozent.

Zusätzlich zur technischen Expertise gewinnen Prozesswissen, Interdisziplinarität, Kommunikations-Know-how und die Fähigkeit zum eigenverantwortlichen Handeln an Bedeutung.

Abbildung 8: Veränderungen im Hinblick auf fachliche Anforderungen



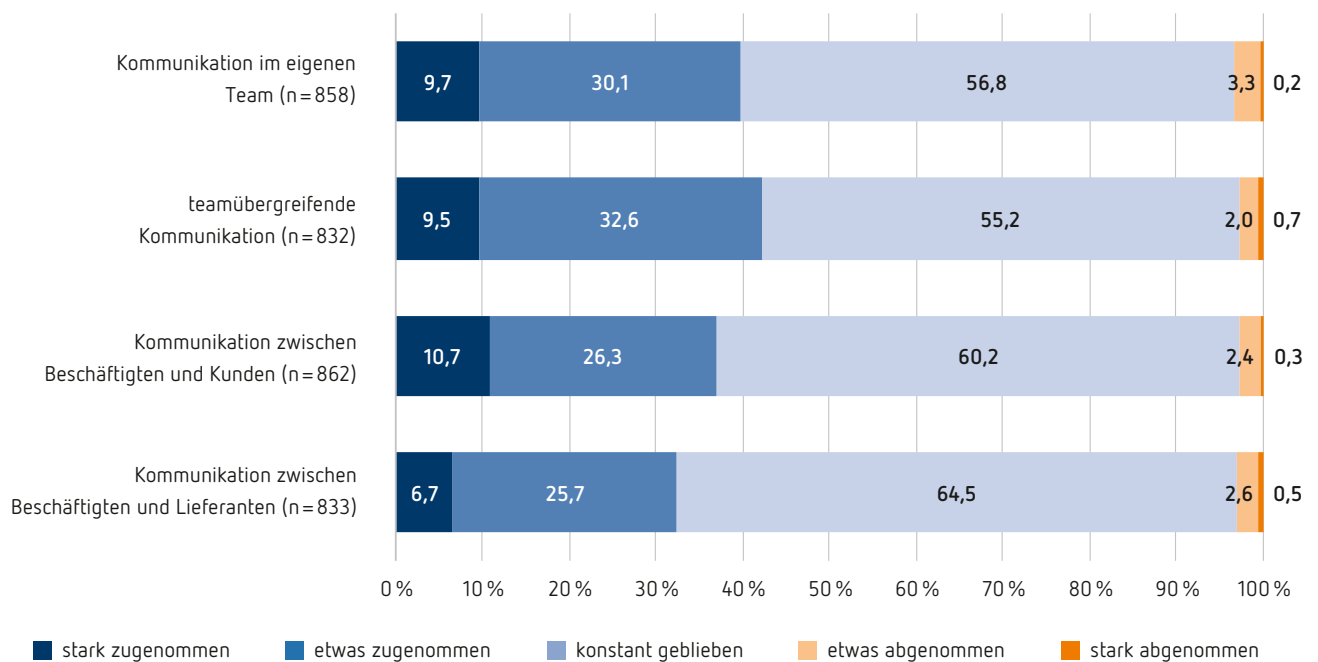
Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

¹¹ Ob der Betrieb ein Handwerksbetrieb ist oder nicht, spielt dabei keine Rolle, was den hohen Digitalisierungsstand des Brandenburger Handwerks bestätigt.

An zweiter Stelle der gestiegenen, fachlichen Anforderungen steht der erhöhte Bedarf an Prozesswissen: 12 Prozent der Befragten sprechen von einer starken Zunahme und 48 Prozent von einer leichten Zunahme an Kompetenzen in diesem Bereich. Entscheidende Einflussfaktoren sind hierbei die Betriebsgröße und der Digitalisierungsstand im Unternehmen. Auch für das Prozesswissen gilt: Je mehr Beschäftigte ein Betrieb hat und je höher der Digitalisierungsstand des Betriebes ist, desto höher ist der Bedarf an Prozesswissen. Während nur 55 Prozent der Kleinbetriebe einen höheren Bedarf benennen, sind es 92 Prozent der Großbetriebe. In nicht vernetzten Betrieben berichten 46 Prozent der Befragten von höheren Anforderungen an das Prozesswissen, in vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben berichten 66 Prozent der Befragten davon. Der Digitalisierungsstand korrespondiert mit der Betriebsgröße und wirkt in der Tendenz komplexitätssteigernd. Die technischen Entwicklungen führen eher zu einer Aufwertung von Arbeit, weil die Beschäftigten zunehmend dazu in der Lage sein müssen, komplexe Prozesse zu überblicken und in diesen erfolgreich zu agieren. Dieser Effekt bestätigt sich auch an der zunehmenden Bedeutung von fachübergreifendem Wissen. 47 Prozent der Befragten gaben an, dass im Bereich des interdisziplinären Wissens die Anforderungen gestiegen seien, wobei wiederum ein enger Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Digitalisierungsstand besteht.

In diesem Kontext ist auch der von mehr als einem Drittel der Betriebe angezeigte, gestiegene Kommunikationsbedarf zu sehen (vgl. Abbildung 9). Dass die Digitalisierung die gesamte Prozesskette erfasst, macht sich exemplarisch daran fest, dass der Kommunikationsbedarf in allen Formen, d. h. teamintern, teamübergreifend, zwischen Beschäftigten und Kunden sowie zwischen Beschäftigten und Lieferanten gestiegen ist. Anzumerken ist aber auch, dass der Anteil der Betriebe, die keine Veränderungen der Kommunikationsflüsse sehen, mit 55 bis 65 Prozent verhältnismäßig hoch ist. Es ist durchaus möglich, dass die technischen Entwicklungen dem organisatorischen Wandel vorauslaufen. In Teilen ist es anscheinend noch nicht gelungen, die technische Digitalisierung betriebs- und arbeitsorganisatorisch zu flankieren. Die These, dass es (in Brandenburg) noch eine Lücke zwischen Wirtschaft 4.0 und Arbeit 4.0 gibt, wird durch die skizzierten Zusammenhänge gestützt.

Abbildung 9: Veränderungen im Hinblick auf den betrieblichen Kommunikationsbedarf



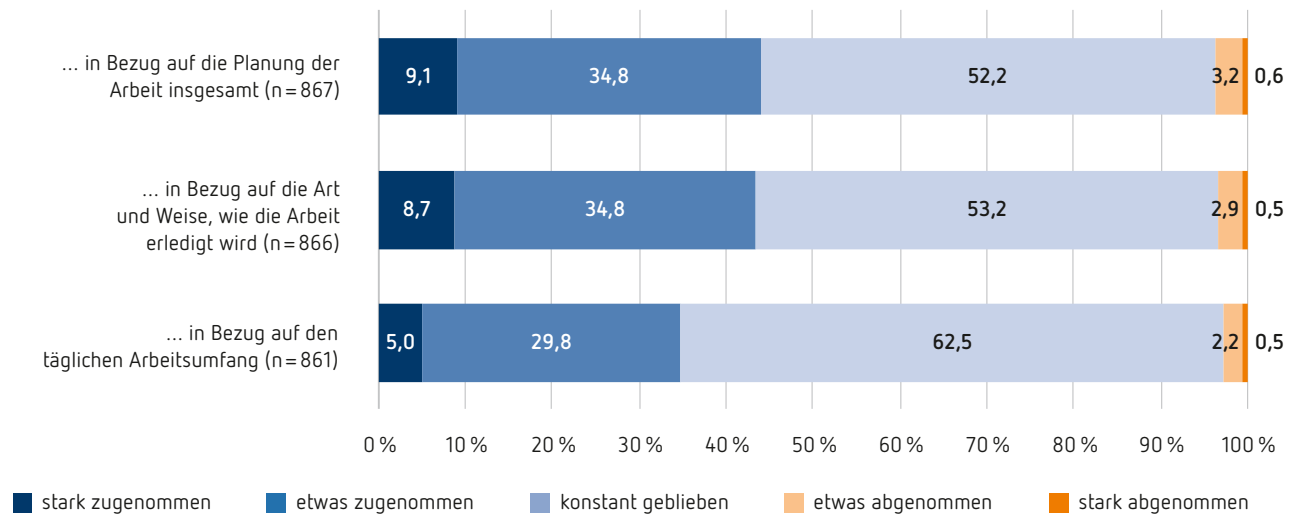
Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Veränderungen im betrieblichen Kommunikationsbedarf werden durch die Digitalisierung beeinflusst, hängen aber im Wesentlichen von den jeweiligen Betriebstypen ab: Der interne betriebliche Kommunikationsbedarf scheint vor allem in hoch digitalisierten Wirtschaftsbereichen, wie bspw. in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe, gestiegen zu sein. Die Befragten berichteten im Vergleich zu Befragten anderer Branchen sowohl von einem höheren Kommunikationsbedarf im eigenen Team als auch teamübergreifend. Von einem höheren externen Kommunikationsbedarf mit Kunden berichten wenig überraschend die Befragten der Branchen Logistik und Verkehr, Handel sowie wissensintensive Dienstleistungen. Die Kommunikation mit Lieferanten hat in den Branchen Fahrzeugbau, Chemie, Pharma und Kunststoffe sowie im Handel stärker zugenommen als in anderen Branchen. Während Handwerksbetriebe einen erhöhten Kommunikationsbedarf zu Zulieferern sehen (was am Bedeutungsgewinn solcher Zulieferer im Handwerk liegen dürfte), berichten Nicht-Handwerksbetriebe eher von höheren internen Kommunikationsbedarfen. Gleiches gilt für die Produktionsbetriebe. Auch hier scheint durch die Digitalisierung der innerbetriebliche Kommunikationsbedarf mehr gestiegen zu sein als bei den Dienstleistungsbetrieben. Hinsichtlich der Größe der Betriebe und des Digitalisierungsstandes zeigen sich ähnliche Tendenzen wie bei den Fachkompetenzen: Erhöhte Kommunikationsbedarfe werden eher von mittelständischen bis großen Unternehmen angezeigt. Großbetriebe berichten vor allem von einer Zunahme des externen Kommunikationsbedarfes.

Bei den einzelnen Beschäftigten wirken sich die Kompetenzanforderungen des digitalen Wandels ebenfalls merklich aus. Eigenverantwortliches Handeln hat in einer relevanten Anzahl der befragten Betriebe an Bedeutung gewonnen (vgl. Abbildung 10). Knapp 44 Prozent der Betriebe gaben an, dass eigenverantwortliche Entscheidungen in Bezug auf die Art und Weise, wie die Arbeit erledigt wird, sowie hinsichtlich der Planung der Arbeit zugenommen haben. Ein Drittel der Betriebe berichtete dies auch in Bezug auf den täglichen Arbeitsumfang, also eine bedarfsbezogene Flexibilisierung der Arbeitszeit.¹² Die stärksten Veränderungen scheinen in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe diesbezüglich vollzogen worden zu sein. Hier hat der Bedarf an eigenverantwortlichem Handeln in allen drei Kategorien deutlicher zugenommen als in den anderen Untersuchungsbranchen. Unterschiede zwischen Handwerks- und Nicht-Handwerksbetrieben sowie zwischen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben bestehen kaum. Hinsichtlich der Planung der Arbeit und der Art und Weise, wie die Arbeit erledigt wird, scheinen jedoch in größeren Unternehmen im Zuge der Digitalisierung mehr Freiheitsgrade zu entstehen. Es zeigt sich außerdem, dass das Ausmaß eigenverantwortlicher Entscheidungen der Beschäftigten in allen genannten Bereichen mit dem Digitalisierungsstand ansteigt.

¹² Ob sich der Bedarf hierbei primär an betrieblichen Rahmenbedingungen oder individuellen Bedarfslagen orientiert, kann an dieser Stelle allerdings nicht beantwortet werden.

Abbildung 10: Veränderungen im Hinblick auf eigenverantwortliche Entscheidungen



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Analysen bestätigen, dass die Digitalisierung die Kompetenzbedarfe bei den Beschäftigten in der Tendenz erhöht. Deutlich wird aber auch, dass diese Entwicklung von vielzähligen (branchen- und geschäftsfeldtypischen) Prozessen abhängig ist. Die entstehenden Kompetenzbedarfe sind breit gestreut und gehen über rein technische Anforderungen hinaus. Auch wenn es an empirischer Evidenz fehlt, erscheint es wahrscheinlich, dass der digitale Wandel zunächst die technischen Bedingungen, dann die Verhältnisse am einzelnen Arbeitsplatz und schließlich die betrieblichen (und überbetrieblichen) Prozesse erfasst. Die thematische Vielfalt der entstehenden Kompetenzbedarfe wie auch die aktuellen Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung finden sich in den durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen bestätigt. Die Betriebe wurden gefragt, in welchen thematischen Bereichen die Beschäftigten weitergebildet wurden. An erster Stelle stehen technische Kompetenzen wie IT-Anwendungen, der Umgang mit Arbeitsmitteln und Gerätschaften sowie Datenschutzfragen. Über die Hälfte der Unternehmen benennen Weiterbildungsmaßnahmen zur betriebsinternen Kommunikation. Damit stehen die Kommunikationsschulungen an vierter Stelle noch vor dem Prozesswissen und dem interdisziplinären Fachwissen, welche ebenfalls mit gestiegenen Kompetenzanforderungen beschrieben worden waren. Es ist naheliegend, dass veränderte Kompetenzprofile zumindest in Teilen nach neuen Formen der Kompetenzvermittlung verlangen. Die nachstehend beschriebenen Auswertungen zeigen, dass es der beruflichen Aus- und Weiterbildung bisher erst in Ansätzen gelungen ist, sich den neuen Herausforderungen zu stellen.

Kompetenzerwerb

Im Hinblick auf die Ableitung von Handlungsempfehlungen und die Konzeption konkreter Maßnahmen der Kompetenzentwicklung, ist es wichtig, sich die Qualität der aktuellen Kompetenzentwicklungen zu vergegenwärtigen. So kommen Spöttl et al. (2016) zu dem Befund, dass nur wenige Anforderungen wirklich neu und spezifisch für die digitalisierte Arbeitswelt sind. Ein generelles Verständnis für Maschineninteraktionen, allgemeine interdisziplinäre Methodenkenntnisse sowie grundlegende statistische Kenntnisse der Datenanalyse und -interpretation sind bereits seit den 1990er Jahren in den meisten Facharbeitsberufen geläufig. Das bedeutet nicht, dass die zu bewältigenden Herausforderungen der Kompetenzentwicklung geringer sind als angenommen. Die vorliegenden Forschungsergebnisse legen einen weitreichenden und tiefgreifenden Strukturwandel nahe. Es gibt aber erprobte Anknüpfungspunkte, an denen sich aktuelle

Anpassungsprozesse orientieren können. Notwendig ist entsprechend vor allem eine Weiterentwicklung von Ansätzen und Maßnahmen der Kompetenzentwicklung. Originär neue Inhalte und Methoden werden zwar auch, aber nicht ausschließlich, benötigt.

Zahlreiche Akteure der Bildungslandschaft befassen sich aktuell mit den Entwicklungen im Bereich der Aus- und Weiterbildung. Neben der Überarbeitung und Aktualisierung bestehender Bildungsangebote werden dabei auch neue Inhalte, wie beispielsweise in Berlin die Zusatzqualifikation zu berufsübergreifenden digitalen Kompetenzen (SenIAS 2017) oder der Lehrgang zum Digitalisierungsbeauftragten der IHK Potsdam, angeboten. Im Land Brandenburg werden digitalisierungsspezifische Aus- und Weiterbildungsmodelle durch Projektträger etwa im Rahmen der Weiterbildungsrichtlinie des MASGF konzipiert. In der dualen Ausbildung finden sich weitere Beispiele für digitales Lernen an den Lernorten Berufsschule (Oberstufenzentren) und am dritten Lernort der Kammereinrichtungen im Kontext überbetrieblicher Unterweisungen oder von Bildungsträgern im Rahmen der Verbundausbildung. Für den Bereich der Ausbildung wird generell ein positives Bild konstatiert. Laut BMWi-Report und den Auswertungen der IAB-ZEW-Befragung Arbeitswelt 4.0 stimmen 75 Prozent der Betriebe der Aussage zu, dass die derzeitigen Ausbildungsinhalte mit den aktuellen Anforderungen zur Umsetzung der Digitalisierung übereinstimmen (BMWi 2016; acatech 2016; Arntz et al. 2016). Dieses positive Bild kann u. a. damit begründet werden, dass die Betriebe die Ausbildungsinhalte bereits angepasst bzw. aktualisiert haben. Trotz dieses positiven Ergebnisses stellt sich die fortlaufende Anpassung von Ausbildungsinhalten an den technologischen Wandel als eine Daueraufgabe des Systems der beruflichen Bildung dar. Im Bereich der Weiterbildung stellt sich die Lage hingegen weniger positiv dar. Laut acatech (2016) existieren wenige Bildungsangebote, die explizit auf die Herausforderungen von Digitalisierungsprozessen abstellen. Nur knapp ein Viertel der Unternehmen nutzen entsprechende Programme. Der digitalisierungsbedingte Handlungsdruck im Bereich der betrieblichen Weiterbildung ist hoch.¹³ Bisher scheint es der Weiterbildungslandschaft (in Brandenburg) aber erst in Ansätzen gelungen zu sein, notwendige Veränderungen zu vollziehen.

Die Auswirkungen der Digitalisierung wirken nicht nur auf die Inhalte der beruflichen Weiterbildung, sondern sie stellen auch die Methodik des Lernens und Lehrens vor neue Herausforderungen (Wilbers 2016; Bellmann 2017). Es ist plausibel, dass neu entstehende Kompetenzanforderungen auch nach neuen Lernformen verlangen. Digitales Know-how analog zu vermitteln, erscheint nur bedingt sinnvoll. Nach aktuellem Forschungsstand sind die Veränderungen in diesem Bereich derzeit jedoch kaum zu beobachten. Zwar wenden Betriebe, die digitale Technologien in ihrer Leistungserbringung verwenden, diese auch eher in der Aus- und Weiterbildung an (Arntz, Gregory, Jansen, et al. 2016), der Schwerpunkt beim Kompetenzaufbau liegt derzeit aber nach wie vor auf traditionellen Lern- und Lehrformaten, wie Präsenzveranstaltungen und wird mehrheitlich mit analogen Medien umgesetzt (Kampe/Walter 2017; Spöttl et al. 2016; BMAS 2016b). Ausbildungsbetriebe erachten klassische Medienformate, wie Lehrbücher oder Gruppenarbeit, immer noch als wichtigste Lernmedien (Gensicke et al. 2016). Der Einsatz digitaler Formate, wie fachspezifische Software, wird hingegen erst an fünfter Stelle benannt. Simulationen, Online-Foren oder Lernspiele werden als eher unwichtig eingeschätzt. Es kann allerdings ein Zusammenhang zwischen digitalen Lern- und Lehrformen sowie der geografischen Lage nachgewiesen werden. So zeigen Pfeiffer et al. (2016), dass digitale

Digitale Lernmethoden konnten sich bisher verhältnismäßig wenig durchsetzen.

¹³ Bisher kaum im Fokus aktueller Studien befindet sich das Bildungspersonal selbst. Sicher ist jedoch, dass auch das Aus- und Weiterbildungspersonal in den Betrieben und den Aus- und Weiterbildungseinrichtungen gemäß den Anforderungen der Digitalisierung weiter zu qualifizieren ist. Bisher fehlt es weitgehend an Ansätzen, mit denen sich das Ausbildungspersonal die notwendigen Digitalisierungskompetenzen aneignen kann.

Angebote die Weiterbildungsbeteiligung von Personen, die in ländlichen Regionen wohnen, erhöhen. Auch dieser Aspekt unterstreicht die große Bedeutung der Modernisierung der Weiterbildungslandschaft für Brandenburg.

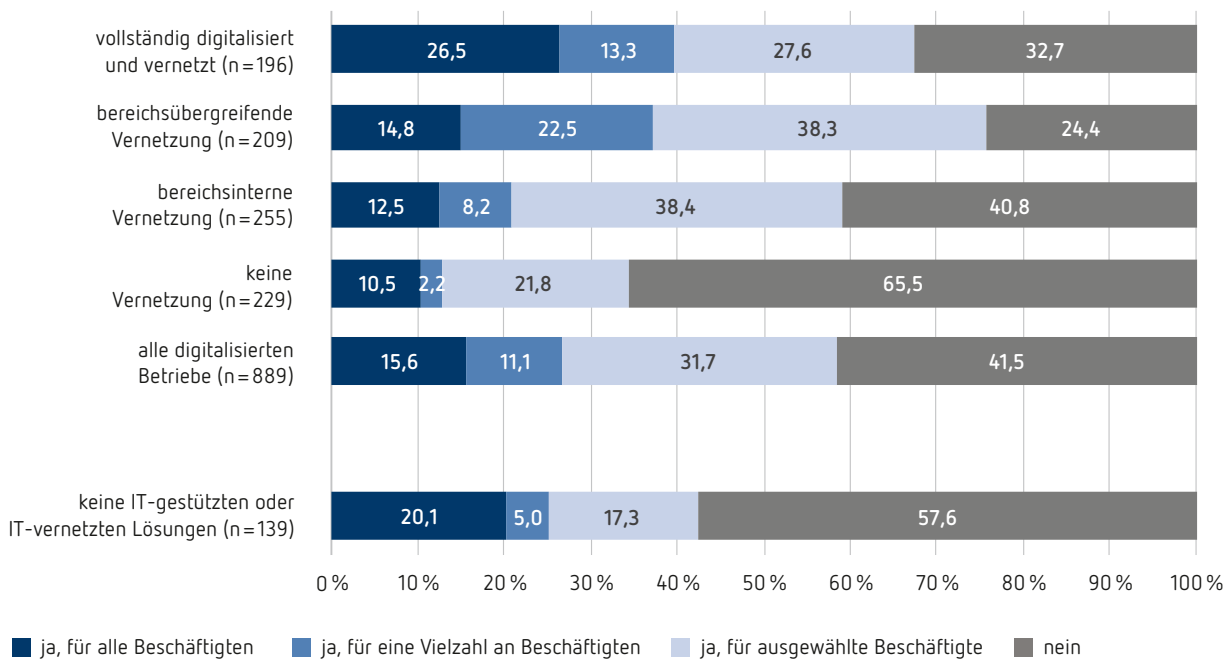
Für eine praxisorientierte Analyse ist die Frage nach den (regionalen) Strukturen des Kompetenzaufbaus relevant. Die bisherigen Ansätze der betrieblichen Kompetenzentwicklung geben Hinweise darauf, auf welche Bedingungen man bei der Unterstützung solcher Prozesse aufbauen kann. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, ob die Beschäftigten ihre Kompetenzen primär in Form von formellen Weiterbildungen erwerben oder eher informelle Wege, wie Berufserfahrung und Learning on the Job, zur Anwendung kommen. Je nach Ausgangslage müssen gestaltende Maßnahmen spezifische Schwerpunkte der Unterstützung bzw. des Nachsteuerns der Weiterbildungslandschaft auf den Weg bringen, um den notwendigen Kompetenzerwerb zielgerichtet befördern zu können. Aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung lassen sich erste Hinweise auf regional-spezifische Strukturen der Kompetenzentwicklung ableiten: Im Hinblick darauf, wie die vorhandenen Qualifikationen und Kompetenzen erworben wurden, zeigen sich Unterschiede zwischen Brandenburg und dem weiteren Bundesgebiet: In Brandenburg spielen Aus- und Weiterbildung eine vergleichsweise größere Rolle, während die Erwerbstätigen seltener angaben, ihre Kompetenzen durch Berufserfahrung erlangt zu haben. 64 Prozent der befragten Erwerbstätigen aus Brandenburg und 61 Prozent der Erwerbstätigen aus dem weiteren Bundesgebiet gaben an, in den letzten zwei Jahren Kurse bzw. Lehrgänge der beruflichen Weiterbildung besucht zu haben. Der Wunsch nach betrieblicher Weiterbildung ist in beiden Regionen in etwa gleich hoch (43 bzw. 44 Prozent). 59 Prozent der Befragten aus Brandenburg und 57 Prozent der Erwerbstätigen aus dem weiteren Bundesgebiet berichteten über geplante Weiterbildungen in den nächsten zwei Jahren, davon betrafen jeweils knapp zwei Fünftel der Weiterbildungen den Bereich Informations- und Kommunikationstechnik.

Die Weiterbildungsbeteiligung unterschied sich deutlich zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben.¹⁴ Der Anteil der Betriebe, die zumindest für ausgewählte Beschäftigte Maßnahmen der Kompetenzentwicklung umgesetzt haben, lag bei den Betrieben mit Digitalisierung bei etwa 58 Prozent. Für die Betriebe ohne Digitalisierung waren es hingegen nur ca. 42 Prozent (vgl. Abbildung 11). Die Weiterbildungsaktivität der Betriebe steigt mit zunehmendem Digitalisierungsstand. Digitale Integration löst betriebliche Weiterbildungsbedarfe aus.¹⁵

¹⁴ Darüber hinaus kommen altbekannte Faktoren zur Wirkung. In Branchen mit verpflichtenden Weiterbildungen (bspw. Gesundheitsversorgung) und in größeren Betrieben fallen die Weiterbildungsaktivitäten höher aus.

¹⁵ Dass die Weiterbildungsaktivität bei den vollständig digitalisierten Betrieben wieder leicht absinkt, könnte darauf hindeuten, dass der größte Weiterbildungsbedarf bei der Umsetzung der Digitalisierung entsteht und dieser nach erfolgreicher Umsetzung wieder leicht zurückgeht.

Abbildung 11: Maßnahmen zur Weiterbildung und Kompetenzentwicklung in den letzten drei Jahren



Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Betriebsbefragung bestätigt, dass die Betriebe im Zuge von Digitalisierungsvorhaben auf sehr unterschiedliche Instrumente der Kompetenzentwicklung zurückgreifen. Der Schwerpunkt liegt sowohl bei digitalisierten als auch bei nicht digitalisierten Betrieben auf innerbetrieblichen Lernmethoden. Dies sind Lernprozesse durch Probieren (Learning by Doing) und Lernen von Kollegen (Learning on the Job)¹⁶ (vgl. Abbildung 12). Die hohe Relevanz dieser Formen des Kompetenzerwerbs legt nahe, dass solche Ansätze gut funktionieren. Auf der anderen Seite dürfte es ihnen allerdings an Struktur fehlen. Insgesamt zeigt die Befragung, dass der Kompetenzaufbau der Beschäftigten zu nicht unerheblichem Maße eher zufällig und wenig gesteuert vonstattengeht. Betriebe mit digitalen Lösungen nutzen beide Ansätze deutlich häufiger, als Betriebe ohne Digitalisierung. Lernen aus der Arbeitssituation heraus scheint dem Digitalisierungsprozess zu entsprechen. Denkbar ist, dass mit der Einführung von digitalen Lösungen der Bedarf für einen innerbetrieblichen Wissenstransfer steigt und die Beschäftigten sich erst im Prozess die notwendigen Erfahrungen mit den neuen digitalen Lösungen aneignen müssen. Neben diesen internen Ursachen ist es auch vorstellbar, dass für neue digitale Lösungen noch keine strukturierten Weiterbildungsformate angeboten werden und die Betriebe daher notgedrungen auf innerbetriebliche Lösungsstrategien zurückgreifen müssen.

Learning by Doing und Learning on the Job gewinnen an Bedeutung.

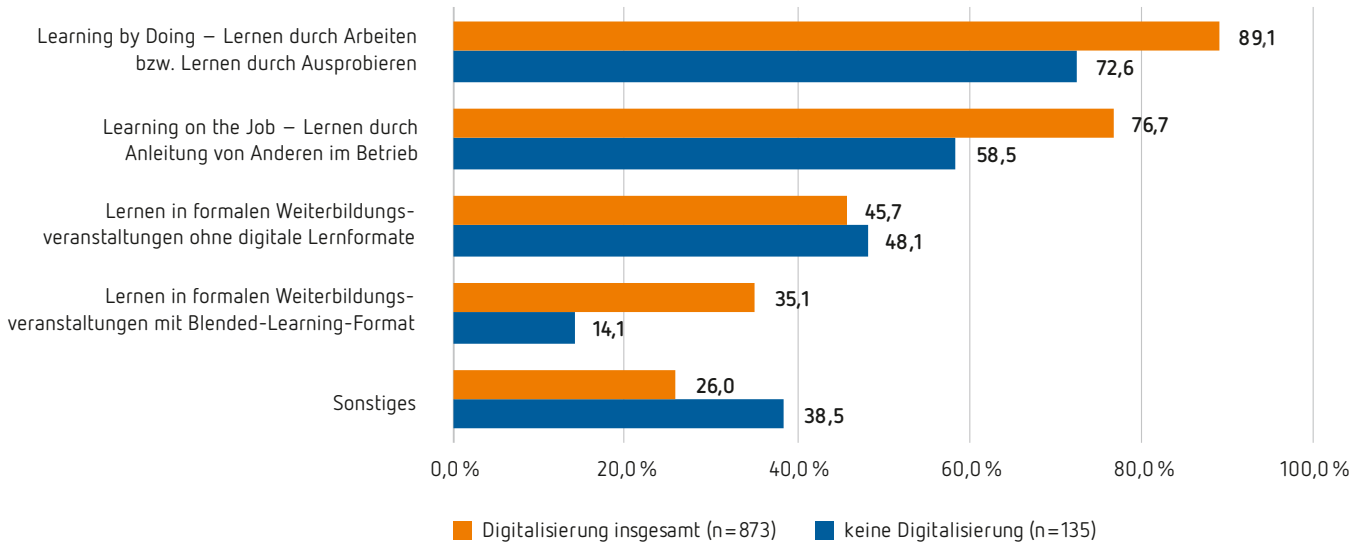
Fast die Hälfte der Betriebe – sowohl mit als auch ohne Digitalisierung – nutzen Weiterbildungsveranstaltungen ohne digitale Lernformate. Damit wird diese klassische Herangehensweise von Betrieben deutlich häufiger genutzt als die Weiterbildungsangebote mit digitalen Elementen. Festsustellen ist aber auch, dass digitalisierte Betriebe deutlich häufiger Weiterbildungsveranstaltungen mit Blended-Learning-Elementen¹⁷ nutzen als andere. Das spiegelt vermutlich eine

¹⁶ Learning by Doing wurde als nicht gesteuerter Lernprozess einzelner Beschäftigter beschrieben. Kompetenzen werden hierbei durch Ausprobieren erworben. Learning on the Job bedeutet, dass Beschäftigte durch Kollegen angewiesen werden. Auch diese Prozesse verlaufen häufig unstrukturiert (bei Bedarf), können aber auch systematisiert werden (etwa in Form eines regelmäßigen kollegialen Austauschs).

¹⁷ Blended Learning ist eine Lernform, bei der traditionelle Präsenzveranstaltungen mit digitalen Lernformaten kombiniert werden.

größere Offenheit solcher Betriebe für digitale Lernformate wider. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Anbieter von digitalen Lösungen entsprechend digitalisierte Weiterbildungsformate vorhalten, um zu ihren Produkten zu schulen.

Abbildung 12: Nutzung von unterschiedlichen Lernmethoden zur Weiterbildung (Mehrfachantworten)



Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Zwischen der Bedeutung der unterschiedlichen Lernmethoden und den unterschiedlichen Betriebstypen zeigen sich verschiedene Zusammenhänge: Betriebe im Dienstleistungsbereich nutzen eher Weiterbildungsveranstaltungen mit Blended-Learning-Elementen. Die Bedeutung von Learning by Doing und Learning on the Job variierte zwischen den Branchen.¹⁸ Learning by Doing hat eine große Relevanz in den Branchen Fahrzeugbau, Metall-, Elektro-, Maschinenbau, Verkehr und Logistik sowie Bauinstallation. In den Bereichen Chemie, Pharma und Kunststoffe sowie im Gesundheitswesen wird hingegen Learning on the Job von vielen Betrieben genutzt. Dass die branchentypischen Unterschiede den jeweils spezifischen Bedingungen der Leistungserstellung geschuldet sind, erscheint plausibel. Der Zusammenhang zur Betriebsgröße ist bei diesen beiden Lernmethoden am deutlichsten zu erkennen. Kleinere Betriebe nutzen eher Learning by Doing und größere Betriebe eher Learning on the Job. Es ist davon auszugehen, dass innerbetriebliche Prozesse des Wissenstransfers mit steigender Beschäftigtenzahl an Bedeutung gewinnen.¹⁹

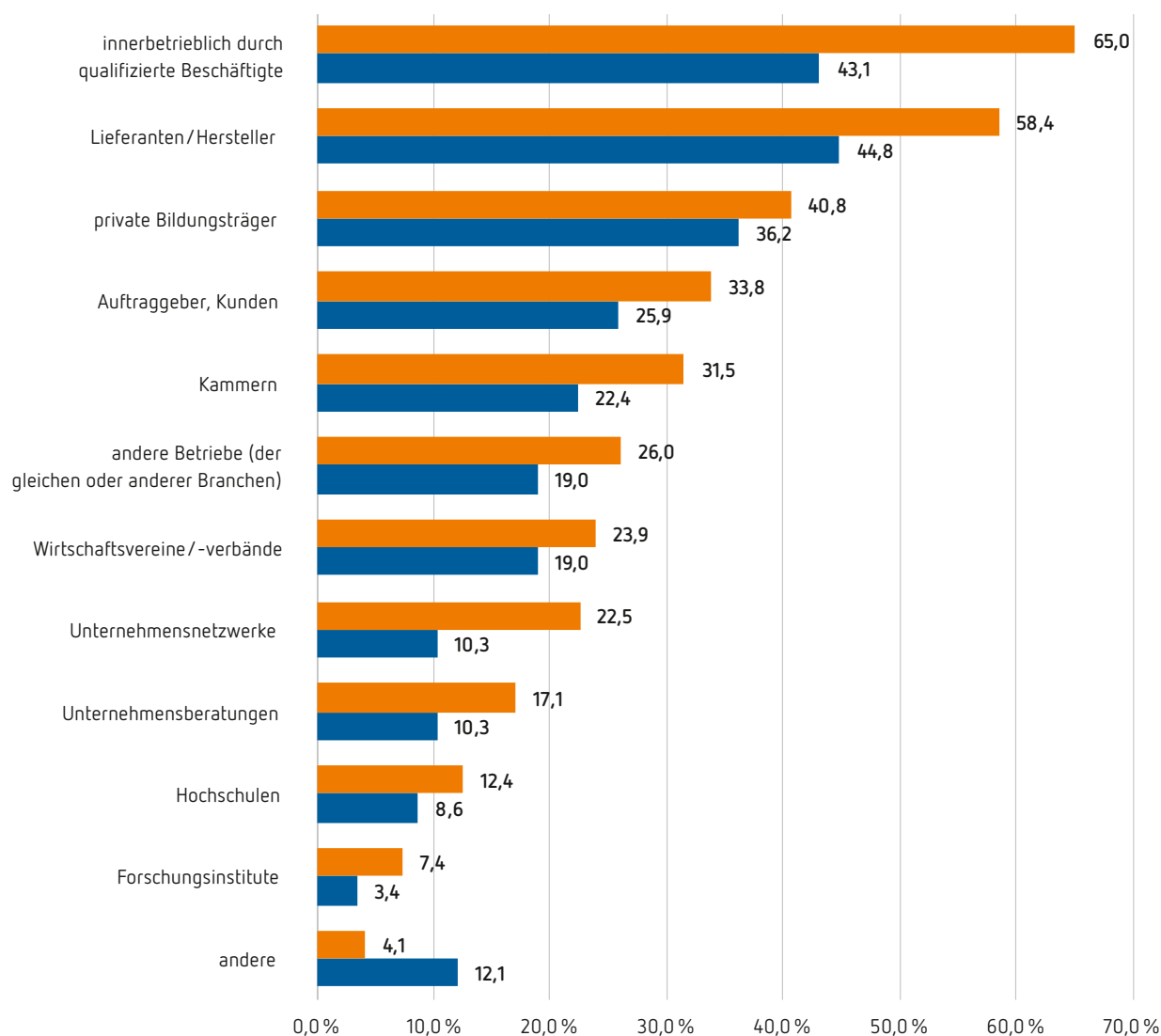
Die These von der steigenden Relevanz des innerbetrieblichen Wissenstransfers im Zuge der Digitalisierung sowie der hohen Bedeutung von Technikanbietern für Weiterbildungen bestätigt sich durch die Analyse der Weiterbildungsanbieter. 65 Prozent der digitalisierten und etwa 43 Prozent der nicht digitalisierten Betriebe gaben an, dass sie Weiterbildungen innerbetrieblich durch qualifizierte Beschäftigte umsetzen (vgl. Abbildung 13). Der große Unterschied zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben bei diesem Punkt spricht ebenfalls dafür, dass durch die Digitalisierung der

¹⁸ Eine systematische Unterscheidung zwischen Dienstleistungsbereichen und gewerblichen Branchen zeigte sich dabei jedoch nicht.

¹⁹ Unter „Sonstige“ haben die Betriebe eine Vielzahl an Angaben gemacht. Bei den digitalisierten Betrieben war darunter auch eine größere Zahl an Betrieben, die ausschließliche Onlinekurse genutzt haben. Digitalisierte und nicht digitalisierte Betriebe nannten daneben noch das Selbststudium und den Austausch mit anderen Betrieben sowie Schulungen durch Produktanbieter als weitere Lernmethoden.

Bedarf für einen innerbetrieblichen Wissenstransfer ansteigt. Ebenfalls eine große Bedeutung als Weiterbildungsanbieter haben Lieferanten bzw. Hersteller der technischen Produkte und Lösungen sowie private Bildungsträger. Auch bei den Lieferanten und Herstellern als Weiterbildungsträger ist ein deutlicher Unterschied zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben erkennbar. Dies deutet darauf hin, dass Betriebe bei der Einführung digitaler Lösungen in relevantem Maße auf die entsprechenden Anbieter für die Durchführung von Weiterbildungen zurückgreifen (müssen).

Abbildung 13: Nutzung unterschiedlicher Weiterbildungsanbieter (Mehrfachantworten)



■ Digitalisierung insgesamt (n=515) ■ keine Digitalisierung (n=58)

Quelle: Betriebsbefragung im Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die BIBB/BAuA-Befragung bestätigt, dass in Brandenburg die berufliche Aus- und Weiterbildung für den Kompetenzerwerb von hoher Bedeutung ist.²⁰ Die dargestellten Ergebnisse dürften u. a. Ergebnis der in Brandenburg seit langem sehr intensiv betriebenen Aus- und Weiterbildungsförderung sein. Auch wenn

²⁰ Vergleichbare Ergebnisse liefert auch das IAB-Betriebspanel. Laut einer Sonderauswertung des Panels aus dem Jahr 2014 beteiligen sich Brandenburger Betriebe und Brandenburger Erwerbstätige überdurchschnittlich häufig an Maßnahmen der beruflichen Weiterbildung (Porep/Kampe 2014).

sich die Anforderungen an die Bildungslandschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit im Zuge der Digitalisierung verändern werden, erscheint es empfehlenswert, diese Brandenburger Stärke auch zukünftig weiter auszubauen. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass mit steigender Digitalisierung die Bedeutung innerbetrieblicher (in Teilen wenig strukturierter) Lernformate zunimmt. Es erscheint plausibel, dass die engere Verknüpfung zwischen formeller und informeller Weiterqualifizierung zukünftig ein zentrales Handlungsfeld der beruflichen Weiterbildung sein wird. Aktuelle Untersuchungen (Walter/Luther/Kampe 2018) legen die Vermutung nahe, dass es im Zuge der Digitalisierung zu einer weiteren Verschmelzung von Arbeits- und Lernprozessen kommen wird. Diesem Wandel werden sich auch Brandenburger Betriebe nicht entziehen können. Betriebstypische Unterschiede sind wenig zu beobachten. Insgesamt bestätigen die Daten eher die Annahme, dass die Betriebe (und vermutlich auch die Weiterbildungsanbieter) aktuell auf der Suche nach digitalisierungskonformen Formaten sind. Die Auswertungen zu den sich wandelnden Kompetenzbedarfen haben gezeigt, dass der Weiterbildungsbedarf durch Digitalisierung steigt. Die hohe Entwicklungsdynamik setzt die Weiterbildungslandschaft offenkundig unter Druck. Zu vermuten ist ein hoher Informations- und Unterstützungsbedarf bei den Weiterbildungsanbietern, die ohne Begleitung Schwierigkeiten haben dürften, den hohen Anpassungsdruck der Digitalisierung zu bewältigen.

5 HANDLUNGSFELDER UND WEITERES VORGEHEN

Aufbauend auf der breit angelegten Analyse der empirischen Literatur und vorliegender Statistiken, den Ergebnissen der Betriebsbefragung sowie den vielzähligen Fallstudien und Experteninterviews sollen nachfolgend fünf wichtige Handlungsfelder für eine aktive Begleitung und Unterstützung von Digitalisierungsprozessen in Brandenburg zur Diskussion gestellt werden.

Abbildung 14: Fünf wichtige Handlungsfelder



Quelle: Eigene Darstellung

Entsprechend der These, dass technische Prozesse und Fragen der Betriebs- sowie Arbeitsorganisation im Rahmen der Digitalisierung zusammenzudenken sind, wird sowohl im Hinblick auf eine Wirtschaft 4.0 als auch bezüglich einer Arbeit 4.0 Gestaltungsbedarf gesehen. Die konkrete Untersetzung der Handlungsfelder, insbesondere mit Maßnahmen, Prioritäten und verantwortlichen Akteuren, soll im Diskurs mit allen Beteiligten in den nächsten Monaten erfolgen. Angesichts der unterschiedlichen Perspektiven, unter denen betriebliche Digitalisierungsprozesse untersucht werden können, und der Vielzahl an offenen Fragen wird dieser Diskurs über längere Zeit zu führen sein.

Handlungsfeld 1:

Den Wandel verstehen – eine Daten- und Informationsbasis schaffen

Handeln erfordert Wissen. Wer Entwicklungsprozesse in einer digitalen Wirtschafts- und Arbeitswelt in Brandenburg zielgerichtet flankieren und gestalten möchte, benötigt Erfahrungen und Erkenntnisse, um den Wandel und dessen Qualität verstehen zu können. Dies gilt für Unternehmen wie Akteure der Wirtschafts- und Arbeitspolitik (Landes- und Kommunalverwaltungen, Einrichtungen der Wirtschafts- und Arbeitsförderung, Kammern, Verbände, Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen, Weiterbildungsträger etc.) gleichermaßen. Es muss sowohl bekannt sein, welche inhaltlichen Veränderungen die voranschreitende Digitalisierung mit sich bringt (etwa die Entstehung neuer Kompetenzanforderungen oder auch neuer betrieblicher und überbetrieblicher Organisationsformen), als auch welcher formale Anpassungsdruck besteht (Wie müssen Weiterbildungsangebote organisiert sein? Wie ist sicherzustellen, dass die Förderung auch bei den Marktteilnehmern ankommt? etc.). Entsprechend wird empfohlen, für Brandenburg ein regionalspezifisches Digitalisierungsmonitoring auf

den Weg zu bringen, welches sowohl aktuelle Entwicklungsprozesse in den Blick nimmt, als auch längerfristige Strukturbrüche versucht zu erkennen und Schwerpunktbranchen und Berufsfelder identifiziert. Organisatorisch sind die hierfür notwendigen Strukturen u.a. bei der Wirtschaftsförderung des Landes vorhanden. Der Aufbau ergänzender Informationsangebote ist darüber hinaus aus unserer Sicht mit einer inhaltlichen Anpassung und Weiterentwicklung bestehender Informationssysteme zu flankieren. Dies umfasst Möglichkeiten der beruflichen Kompetenzerfassung ebenso wie die Darstellung und Beobachtung von Strukturveränderungen in Wirtschaft und Arbeitsmarkt, z.B. mit Fokussierung auf wachstumsstarke Branchen und unter Berücksichtigung regionaler Wachstumsfaktoren. Ergänzend sollten laufende Modellvorhaben evaluiert und analysiert werden, um Prozesse zu verstehen.

Handlungsfeld 2:

Die digitale Infrastruktur ausbauen und ihre Potentiale nutzen

Die Frage nach der Bedeutung und dem aktuellen Stand des Netzausbaus in Brandenburg stand nicht im Fokus der vorliegenden Analyse. In verschiedenen Fallbeispielen wurde jedoch deutlich, dass die Qualität der Internetverfügbarkeit in bestimmten Regionen des Landes von den Betrieben als problematisch eingeschätzt wurde. In Einzelfällen haben regionale Unternehmensnetzwerke damit begonnen, den Netzausbau eigeninitiativ und auf eigene Kosten voranzutreiben. Einige Betriebe scheuen weitere Digitalisierungsschritte, weil sie befürchten, dass die technische Infrastruktur nicht dazu in der Lage ist, komplexe Prozesse störungsfrei zu unterstützen. Da nicht vorstellbar ist, dass die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft zu einem Ende kommt, wird der Datenverkehr mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit weiter zunehmen. Innovative Entwicklungen auf Basis eines hohen Digitalisierungsstandes, der auch die Potenziale betriebsübergreifender Vernetzung nutzt, sind ohne die notwendigen infrastrukturellen Rahmenbedingungen nicht möglich. Aufgrund der hohen Dynamik technischer Entwicklungen wird der Bedarf an einem immer leistungsstärkeren Netz die Strukturpolitik des Landes mehr und mehr prägen. Die wirtschaftliche Entwicklung von Regionen wird nicht nur von der Verkehrsanbindung und der Nähe zu Metropolregionen abhängen, sondern auch von der vorhandenen Datenanbindung. Das ist Herausforderung und Chance zugleich. Zu diskutieren wären u.a. die Frage nach der aktuellen und zukünftigen Bedeutung der IT-Infrastruktur für den Standortwettbewerb, aber auch die damit verbundenen Chancen für den äußeren Entwicklungsraum und für die vom Strukturwandel betroffenen Regionen, wie z.B. die Lausitz. Die im Aufbau befindliche DigitalAgentur des Landes Brandenburg ist ein notwendiger Schritt in die richtige Richtung. Der aktuelle Beratungsbedarf ist umfangreich. Kommunen müssen bspw. wissen, welche Finanzierungsmöglichkeiten sie nutzen können und welche Förderregularien zu beachten sind. Eine wichtige Aufgabe der DigitalAgentur wird darin bestehen, weitere Unterstützungsbedarfe zu identifizieren, auch um wenig offensichtliche Digitalisierungshemmnisse überwinden zu können.

Handlungsfeld 3:

Technische Entwicklungen mit betriebs- und arbeitsorganisatorischem Wandel zusammendenken und gemeinsam gestalten

Die Digitalisierung prägt in vielfältiger Art und Weise die Betriebs- und Arbeitsorganisation. Technischer und organisatorischer Wandel wirken hierbei wechselseitig aufeinander ein: Technische Entwicklungen bedingen neue Formen der Betriebsorganisation. Umgekehrt bestimmen die Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation über die Nutzungsmöglichkeiten digitaler Technik mit. Besonders deutlich wird dieser Zusammenhang daran, dass die gleichen Technologien auf sehr unterschiedliche Weise genutzt werden. Assistenzsysteme können Handlungsspielräume von Beschäftigten stark beschränken oder eben auch deutlich erweitern. Ein innovationsorientierter Einsatz digitaler Lösungen verlangt nach innovativen Formen der Arbeitsorganisation. Darüber hinaus wird der digitale Wandel zu starken Verschiebungen innerhalb von und zwischen Berufsgruppen führen. Der Bedarf an Facharbeitern wird ebenso steigen, wie

die betriebliche Nachfrage nach Akademikern zunimmt. Wenn technische Entwicklungen nicht arbeitsmarktseitig flankiert werden, wächst die Gefahr, dass Entwicklungsspielräume aufgrund von Fachkräftengpässen ungenutzt bleiben. Zu diskutieren ist, wie insbesondere Unternehmen einerseits für diese Entwicklungen sensibilisiert werden können und andererseits entsprechende Unterstützungsangebote auszugestalten sind. Dazu bedarf es auch einer stärkeren Verknüpfung wirtschafts- und arbeitspolitischer Strategien und Beratungen sowie des Aufbaus von Wissen bei den beteiligten Akteuren über die Entwicklungen in beiden Bereichen.

Handlungsfeld 4:

Unterstützungsinstrumente weiterentwickeln und Schwerpunkt auf Berufsbildung legen

Die Bedingungen wirtschaftlichen Handelns werden sich im Zuge der Digitalisierung weiter ausdifferenzieren, betriebliche Entwicklungspfade sowie Betriebs- und Arbeitsorganisation werden zunehmend individueller. Notwendig ist eine bedarfsgerechte Weiterentwicklung von Unterstützungsangeboten,²¹ die der besonderen Lage der Betriebe, des Managements und der Beschäftigten gerecht werden. Differenzierungsbedarf bei den Unterstützungsangeboten ergibt sich insbesondere aus der Tatsache, dass die Digitalisierung Entwicklungsspielräume umfassend erweitert. Auch Kleinbetriebe können inzwischen Entwicklungen vollziehen, die bisher eher großen Unternehmen vorbehalten waren, aber eben nur unter kleinbetrieblichen Rahmenbedingungen. Die Studie Arbeit 4.0 gibt vielzählige Hinweise, in welchen Bereichen sich Unterstützungs- und Beratungsangebote weiter ausdifferenzieren müssen, um der neuen Vielfalt an Möglichkeiten gerecht zu werden. Ein zentrales Themenfeld bilden unstrittig die umfangreichen Kompetenzbedarfe der Betriebe und Beschäftigten, die es nicht nur zu erfassen und zu kommunizieren gilt, sondern auf die mit entsprechenden Angeboten an beruflicher Aus- und Weiterbildung zu reagieren ist. Dabei ist schon heute klar, dass die berufliche Bildung durch die Digitalisierung mit einem großen Anpassungsdruck konfrontiert ist. Bedarf besteht besonders an neuen Zusatzqualifikationen in der Ausbildung und an neuen Weiterbildungsinhalten, -methoden und -formaten.²² Es ist wahrscheinlich, dass die Bildungsanbieter Unterstützung brauchen, um den notwendigen Wandel erfolgreich bewältigen zu können. Entsprechend ist es notwendig, den Digitalisierungsprozess fortlaufend im Blick zu behalten (vgl. Handlungsfeld 1) und durch eine permanente Anpassung der Angebote auf neue Entwicklungen zu reagieren. Insgesamt ist es jedoch sehr wahrscheinlich, dass die Wirtschafts- und Arbeitsförderung im Zuge der Digitalisierung Prozesse noch differenzierter wird unterstützen müssen. Nicht nur das Miteinander von Wirtschafts- und Arbeitsförderung (vgl. Handlungsfeld 2) stellt die beratenden Institutionen vor Herausforderungen, sondern auch der zunehmenden Detailtiefe (in den Bereichen Technologie, Branche, Betriebstyp etc.) wird immer schwieriger nachzukommen sein. Zu erörtern ist daher auch, wie die eigene Organisations- und Kompetenzentwicklung noch

²¹ Neben einer inhaltlichen Schärfung der Beratungs- und Unterstützungsangebote ist darüber hinaus eine Weiterentwicklung der Förder- und Unterstützungsformate notwendig. Im Rahmen der durchgeführten Analysen wurde häufig berichtet, dass die Inhalte der Förderung gut, die Verfahren aber zu kompliziert seien. Digitalisierung verändert betriebliche Prozesse und führt zu neuen Gestaltungsherausforderungen. Bedarfsgerechte Förderungen und Unterstützungsangebote müssen sich diesen neuen Rahmenbedingungen anpassen. Notwendig sind flexible Strukturen, mit denen schnell auf sehr spezifische betriebliche Anforderungen reagiert werden kann. Wie eine derartige Förderung organisiert werden kann, bedarf jedoch einer eigenständigen Analyse und lässt sich im Rahmen der Studie Arbeit 4.0 nicht beantworten.

²² Es erscheint wahrscheinlich, dass sich abzeichnende Marktberichtigungen nicht nur die Weiterbildungslandschaft schwächen, sondern die regionalen Entwicklungsmöglichkeiten insgesamt reduzieren. Zu klären ist, welche regionalstrukturelle Bedeutung den Trägern der beruflichen Weiterbildung in Brandenburg zukommt. Hiervon ausgehend lassen sich erste Schlussfolgerungen auf aktuelle Entwicklungsrisiken resp. den Handlungsdruck bei der Unterstützung von Weiterbildungsträgern ableiten. Eine für 2018 geplante Studie der WFBB zu diesem Thema wird diesbezüglich erste Ergebnisse erarbeiten.

stärker als bisher in den Blick genommen werden kann und wie bei diesem Prozess ggf. eine Unterstützung durch eine externe Begleitung geleistet werden sollte. Zu klären ist hierbei auch, welche Prioritäten die einzelnen Akteure der Wirtschafts- und Arbeitsförderung setzen müssen und wie die Kooperation zwischen den Akteuren weiter optimiert werden kann. Die Neustrukturierung der Arbeitsteilung zwischen der Wirtschaftsförderung des Landes und den regionalen Wirtschaftsförderern könnte in diesem Zusammenhang durchaus ein Beispiel guter Praxis sein.

Handlungsfeld 5:

Potenziale der Beschäftigten zur Gestaltung von Innovation und Organisationsentwicklung nutzen

Wer Digitalisierung im Unternehmen erfolgreich gestalten und betriebliche Innovationsprozesse voranbringen möchte, muss die Beschäftigten mitnehmen. Dies bedeutet einerseits, das Wissen der Beschäftigten bei der Implementierung, Erprobung und Nachsteuerung digitaler Technologien zu nutzen, in dem durch innovationsförderliche Organisationsstrukturen eine Kultur der Mitarbeiterbeteiligung geschaffen wird. Externe Unterstützung kann hierbei ebenso hilfreich sein, wie der betriebsübergreifende Austausch. Beides sind Tätigkeitsfelder für eine Begleitung durch die Institutionen der Wirtschafts- und Arbeitsförderung. Auf der anderen Seite gilt es sicherzustellen, dass bei technologischen und organisatorischen Veränderungen in den Unternehmen auch die schutzbedürftigen Interessen der Beschäftigten gewahrt werden. Themenfelder wie mobiles Arbeiten, flexible Arbeitszeiten, Aus- und Weiterbildung, Arbeitsorganisation und Gesundheitsschutz sind klassische Gestaltungsfelder für die betriebliche Mitbestimmung. Betriebs- und Personalräte spielen bisher in Brandenburg aufgrund ihrer geringen Verbreitung eine eher untergeordnete Rolle. Unter den Bedingungen zunehmender Fachkräfteengpässe sind Mitarbeiterzufriedenheit und gute Arbeit jedoch wesentliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Unternehmensentwicklung. Digitalisierung, die die Arbeitsbedingungen verschlechtert und die Motivation der Beschäftigten gefährdet, birgt die Gefahr, sich negativ auf die ökonomische Lage des Betriebs auszuwirken. Die Frage nach den beschäftigungsseitigen Effekten des betrieblichen Wandels dürfte damit unter den Bedingungen der Digitalisierung nochmals an Bedeutung gewinnen. Betriebs- und Personalräte sind die Institution, die diese Frage am besten beantworten und in Kooperation mit den Geschäftsführungen bearbeiten können. Zu empfehlen ist, dass die Betriebe im Rahmen einer innovationsorientierten Organisationsentwicklung auch darüber reflektieren, welche Spielräume eine gut aufgestellte betriebliche Mitarbeitervertretung eröffnet. Es ist daher zu diskutieren, wie die Digitalisierung als Chance genutzt werden kann, die betriebliche Mitbestimmung zu befördern. Bei der Unterstützung von Digitalisierungsprozessen sind Gewerkschaften und Arbeitsgeberverbände (in Brandenburg) enger zusammengerückt und teilweise dabei, betriebliche Digitalisierung gemeinsam zu begleiten. Im Hinblick auf die hohe Bedeutung einer beschäftigtenorientierten Gestaltung von Digitalisierungsprozessen sind die Möglichkeiten der Flankierung der Aktivitäten von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden insbesondere durch die Landesverwaltung²³ zu erörtern.

²³ Bspw. wie im Rahmen der Richtlinie des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie zur Steigerung der Qualität der Arbeit (Brandenburger Sozialpartnerrichtlinie)

6 LITERATUR

acatech (2016): Kompetenzen für Industrie 4.0 – Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze. München

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Jansen, Simon; Zierahn, Ulrich (2016): Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation. Mannheim

Arntz, Melanie; Gregory, Terry; Lehmer, Florian; Matthes, Britta; Zierahn, Ulrich (2016): Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. Nürnberg

Behr, Michael et al. (2005): Brandenburger Fachkräftestudie. Entwicklung der Fachkräftesituation und zusätzlicher Fachkräftebedarf. Ergebnisse einer Untersuchung im Verarbeitenden Gewerbe, in der Gesundheits- und Sozialwirtschaft sowie im Tourismus. Jena, Potsdam

Bellmann, Lutz (2017a): Chancen und Risiken der Digitalisierung für ältere Produktionsarbeiter. Nürnberg

Bellmann, Lutz (2017b): Digitalisierung durchdringt die Aus- und Weiterbildung. Interview mit Lutz Bellmann. <https://wap.igmetall.de/17210.htm> (Zugegriffen: 18. Sep. 2017)

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2015): Grünbuch Arbeiten 4.0 – Arbeit Weiter Denken. Berlin

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2016a): Weißbuch Arbeiten 4.0 – Arbeit Weiter Denken. Berlin

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (2016b): Weiterbildung im digitalen Wandel. Sammlung betrieblicher Gestaltungsbeispiele. Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2016): Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2016. Berlin

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2017): Die digitale Transformation im Betrieb gestalten – Beispiele und Handlungsempfehlungen für Aus- und Weiterbildung. Berlin

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

Bogai, Dieter; Wiethölter, Doris; Buch, Tanja; Dengler, Katharina (2017): Digitalisierung der Arbeit. Abschätzung der Automatisierungspotentiale von Berufen in Berlin und Brandenburg. Nürnberg

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

Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A. (2013): The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Working Paper Oxford Martin School, Oxford

Gensicke, Miriam et al. (2016): Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse. Bonn

Hammermann, Andrea; Stettes, Oliver (2015): Fachkräftesicherung im Zeichen der Digitalisierung. Empirische Evidenz auf Basis des IW-Personalpanels 2014. Köln

Helmrich, Robert et al. (2016): Digitalisierung der Arbeitslandschaften. Keine Polarisierung der Arbeitswelt, aber beschleunigter Strukturwandel und Arbeitsplatzwechsel. Bonn

IMU-Institut Berlin GmbH (2016): Arbeit und Beschäftigung in der modernen Produktion (Industrie 4.0). Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung in der Metall- und Elektroindustrie in Berlin, Brandenburg und Sachsen. Berlin. (Eingesehen am 20.11.2017 unter: https://www.otto-brenner-stiftung.de/fileadmin/user_data/stiftung/01_Die_Stiftung/04_Stiftung_Neue_Laender/02_Publicationen/SNL_IMU_Bericht_Vorprojekt_Arbeit_4.0_mit_Anlagen.pdf)

Institut DGB-Index Gute Arbeit (2016): DGB-Index Gute Arbeit. Der Report 2016. Die Digitalisierung der Arbeitswelt – Eine Zwischenbilanz aus der Sicht der Beschäftigten. Berlin

Institut DGB-Index Gute Arbeit (2017): Arbeitshetze und Arbeitsintensivierung bei digitaler Arbeit. Berlin

Kagermann, Henning; Wahlster, Wolfgang; Helbig, Johannes (2013): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 – Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt/Main

Kampe, Carsten; Walter, Anja (2017): Wirtschaft 4.0 in Brandenburg! Eine explorative Vorstudie der WFBB Wirtschaftsförderung Brandenburg GmbH. Potsdam
Patscha, Cornelius; Glockner, Holger; Störmer, Eckhard; Klaffke, Thomas (2017): Kompetenz- und Qualifizierungsbedarfe bis 2030. Ein gemeinsames Lagebild der Partnerschaft für Fachkräfte. Berlin

Pfeiffer, Sabine; Lee, Horan; Zirnic, Christopher; Suphan, Anne (2016): Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. Frankfurt/Main

Pfeiffer, Sabine; Suphan, Anne (2015a): Der AV-Index. Lebendiges Arbeitsvermögen und Erfahrung als Ressourcen auf dem Weg zu Industrie 4.0. Universität Hohenheim

Pfeiffer, Sabine; Suphan, Anne (2015b): Industrie 4.0 und Erfahrung – das Gestaltungspotenzial der Beschäftigten anerkennen und nutzen. In: Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Hrsg. Hartmut Hirsch-Kreinsen, Peter Iltermann und Jonathan Niehaus, 205–230. Baden-Baden

Porep, Daniel; Kampe, Carsten (2014): Weiterbildungsbeteiligung im Land Brandenburg – Eine empirische Bestandsaufnahme zur sozialen Strukturierung der Weiterbildungsbeteiligung. Arbeitspapiere zur Fachkräftesicherung im Land Brandenburg 2/2014, Potsdam

Schlund, Sebastian; Hämmerle, Moritz; Strölin, Tobias (2014): Industrie 4.0 – Eine Revolution der Arbeitsgestaltung. Wie Automatisierung und Digitalisierung unsere Produktion verändern werden. Stuttgart

Senatsverwaltung für Integration, Arbeit und Soziales (SenIAS) (2017): Digitale Kompetenzen in der Aus- und Weiterbildung von morgen. Grundlagenpapier, Juli 2017. Berlin

Spöttl, Georg; Gorltdt, Christian; Windelband, Lars; Grantz, Torsten; Richter, Tim (2016): Industrie 4.0 – Auswirkungen auf Aus- und Weiterbildung in der M+E Industrie. Eine bayme vbm Studie. Bremen, München

Walter, Anja; Luther, Katharina; Kampe, Carsten (2018): Weiterbildung 4.0 in Brandenburg (unveröffentlicht)

Warning, Anja; Weber, Enzo (2017): Wirtschaft 4.0: Digitalisierung verändert die betriebliche Personalpolitik. IAB-Kurzbericht, 12/2017, Nürnberg

Wilbers, Karl (2016): Berufsbildung im Zeitalter der großen Digitalisierung. In: Berufsbildung. Zeitschrift für Praxis und Theorie in Betrieb und Schule, Heft 159, 70: 7-11. Detmold

Kontakt

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH
Team WFBB Arbeit - Fachkräfte & Qualifizierung
Friedrich-Engels-Straße 103
14473 Potsdam

fachkraefte@wfbb.de

www.wfbb.de