

LANGFASSUNG DER STUDIE ARBEIT 4.0 IN BRANDENBURG

Ergebnisse zu Digitalisierungsniveaus, Beschäftigungseffekten,
Arbeitsformen, Qualifizierungsbedarfen



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds



Wirtschaftsförderung
Brandenburg | **Arbeit**

Die Studie wird durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

Impressum

Titel

Langfassung der Studie
Arbeit 4.0 in Brandenburg
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
Dezember 2018

Druck

ARNOLD group, Auflage 300 Ex.

Bestellung

fachkraefte@wfbb.de

Layoutbearbeitung

Labor3 Kommunikation + Design

LANGFASSUNG DER STUDIE

ARBEIT 4.0 IN BRANDENBURG

Ergebnisse zu Digitalisierungsniveaus, Beschäftigungseffekten,
Arbeitsformen, Qualifizierungsbedarfen

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.

	Das Wesentliche in Kürze	6
1	Einleitung	9
1.1	Verortung der Studie – Digitalisierung in Brandenburg	9
1.2	Zielstellung und Themenfelder der Studie	13
1.3	Übersicht der Methodik	15
1.4	Aufbau der Studie	21
2	Wirtschaft 4.0 – Die Digitalisierung der Brandenburger Wirtschaft	24
2.1	Die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft – eine Literaturübersicht	25
2.2	Digitalisierung und 4.0 – eine Begriffserläuterung	31
2.3	Der Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen	35
2.3.1	Erster Überblick zu vorliegenden Forschungsbefunden und Deutschlandvergleich	35
2.3.2	Eine differenzierte Analyse von Digitalisierungsprozessen	40
2.4	Der Digitalisierungsstand in Brandenburg – ein Zwischenfazit	65
3	Arbeit 4.0	68
3.1	Quantitative Arbeitsmarkteffekte – ein Szenario für Brandenburg.	69
3.2	Wandel der (Organisations-) Form der Arbeit.	98
3.2.1	(Organisations-) Formen von Arbeit 4.0 – Konzeptionelle Vorüberlegungen und Rahmenbedingungen	98
3.2.2	Wandel der Arbeitsorganisation in den Untersuchungsbranchen – eigene empirische Ergebnisse für Brandenburg	106
3.2.3	Mitarbeiterbeteiligung bei Digitalisierungsprojekten	117
3.3	Wandel von Qualifikations- und Kompetenzanforderungen	122
3.3.1	Neue Tätigkeiten, neue Kompetenzbedarfe? – eine Literaturübersicht	122
3.3.2	Anpassungsvoraussetzungen für den digitalen Strukturwandel – Ausgangslage in Brandenburg	127
3.3.3	Qualifikationsstruktur nach Grad der Digitalisierung und Vernetzung	133
3.3.4	Kompetenzanforderungen	142
3.3.5	Kompetenzerwerb	147
3.4	Arbeit 4.0 in Brandenburg – ein Zwischenfazit	154
4	Unterstützungsstrukturen in Brandenburg – Übersicht und mögliche Bedarflücken	160
4.1	Digitalisierungsaffine Unterstützungsstrukturen in Brandenburg	160
4.2	Inanspruchnahme von Unterstützungsstrukturen	178
4.3	Gründe für die (Nicht-)Inanspruchnahme der Unterstützungsstrukturen	186
4.4	Unterstützungsstrukturen in Brandenburg – ein Zwischenfazit	191
5	Fazit und Diskussionsansätze	193
5.1	Den Wandel verstehen – Transparenz schaffen	193
5.1.1	Monitoring	193
5.1.2	Unterstützungsangebote systematisieren	195
5.2	Die Perspektive verändern – Prozesse ganzheitlich in den Blick nehmen und angehen	196
5.2.1	Digitalisierungsunterstützung (auch) als Organisationsberatung	196
5.2.2	Digitalisierung in der Fläche des Landes	197
5.3	Instrumente schärfen – Ansätze zur Unterstützung weiterentwickeln und den Schwerpunkt berufliche Weiterbildung weiter stärken	197
5.4	Wissen nutzen – Mitarbeiter-Know-how für den digitalen Strukturwandel aufschließen.	200
5.4.1	Mitarbeiterwissen für betriebliche Digitalisierungsprozesse nutzen	200
5.4.2	Arbeitsrechtliche Rahmenbedingungen	201
5.5	Resümee oder der Blick auf das Ganze	201
	Literatur	202

DAS WESENTLICHE IN KÜRZE

Die vorliegende Studie will einen Beitrag zur laufenden Diskussion über die Herausforderungen und Möglichkeiten der Digitalisierung von Arbeit aus Sicht des Landes Brandenburg leisten. Eine solche bundeslandspezifische Perspektive ist notwendig, weil Digitalisierungsprozesse innerhalb eines regional beeinflussten, sozioökonomischen Rahmens stattfinden, der jeweils eigene Herausforderungen mit sich bringt und originäre Entwicklungsspielräume eröffnet. Ziel war es, unter Nutzung einer breiten empirischen Basis, das Digitalisierungs-geschehen in Brandenburger Betrieben sowie die damit einhergehenden Auswirkungen auf den Brandenburger Arbeitsmarkt zu erfassen. Die eigene Empirie (Telefonbefragung, Betriebsfallstudien, Expertengespräche) zeigt, dass sich die Digitalisierung in vielen Facetten anders als erwartet entfaltet und überraschende Auswirkungen mit sich bringt. Nachstehend sind die zentralen Ergebnisse der Untersuchung in Kürze aufgeführt:

Die Digitalisierung ist in den Brandenburger Betrieben in vollem Gange. Die große Mehrheit der Betriebe nutzt bereits digitale Technologien und häufig kommen vernetzte und betriebsübergreifende Lösungen zum Einsatz. Ein Digitalisierungsrückstand der Brandenburger Wirtschaft im Vergleich zum Bundesdurchschnitt ist nicht zu beobachten. Das Backoffice der Brandenburger Unternehmen ist weitestgehend digitalisiert. Auch Zulieferer- und Kundenschnittstellen stehen im Fokus der befragten Betriebe. Ungenutzte Entwicklungsspielräume und Wachstumschancen scheinen allerdings bei der Digitalisierung der Produktion zu bestehen.

Die Digitalisierung findet in allen Bereichen der Brandenburger Wirtschaft statt. So hat sich beispielsweise das Brandenburger Handwerk zum Digitalisierungstreiber der regionalen Wirtschaft entwickelt. 3D-Druck, Augmented Reality, Lasertechnik, Smart Home oder die Digitalisierung der Baustelle (BIM) sind im Handwerk längst angekommen. Viele spezialisierte Kleinbetriebe (auch aus anderen Wirtschaftssegmenten) setzen auf anspruchsvolle digitale Leistungen, um sich am Markt positionieren oder ihr Leistungsspektrum erweitern zu können (bspw. vom Heizungsmonteur zum Energieberater). Größere Unternehmen stellen sich der technischen Modernisierung, um auf eine sich ändernde Nachfrage zu reagieren und Marktanteile zu gewinnen. Gerade in der jüngeren Generation der Unternehmer/innen werden zahlreiche kreative Köpfe verortet, die ausgesprochen technik- und digitalisierungsaffin sind und aus diesem Grund die Digitalisierung im Betrieb vorantreiben.

Die Digitalisierung wirkt als Innovationstreiber und Wachstumsmotor. Die Hälfte der Brandenburger Betriebe, die in den letzten drei Jahren digitale Lösungen eingeführt haben, tut dieses, um Wachstumschancen und neue Geschäftsmodelle zu realisieren. Weite Teile der Brandenburger Wirtschaft nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung für Marktinnovationen. Das Innovationspotenzial der Digitalisierung kommt sowohl in Prozess- als auch Produktinnovationen zum Tragen und führt zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität, zur Entstehung neuer sowie zur Verbesserung bestehender Dienstleistungen und Produkte, zu Gewinnsteigerungen sowie zu Personalaufbau. Betriebliche Neugründungen sind ein Treiber der Digitalisierung. Der Digitalisierungsstand junger Unternehmen liegt deutlich über dem Durchschnitt aller Betriebe. Neu gegründete Betriebe setzen sowohl bei ihrer eigenen Infrastruktur, als auch im Bereich Forschung und Entwicklung vermehrt auf neue Technologien.

Die Digitalisierung macht Lust auf mehr Digitalisierung. Digitalisierung wird in der Regel von den befragten Betrieben als Erfolgsgeschichte wahrgenommen. Digitalisierungsprojekte erhöhen die Bereitschaft zur Durchführung weiterer Digitalisierungsschritte. Digitalaffine Wirtschaftszweige planen deutlich häufiger Digitalisierungsprojekte als digitalferne Branchen. Umso bedenklicher

ist es, dass ein wesentliches Hemmnis betrieblicher Digitalisierung immer noch in der Unkenntnis über technische Möglichkeiten liegt. Auch die Schwierigkeit, die Risiken und den Nutzen von Digitalisierungsschritten abzuschätzen, hemmt Betriebe in ihrem Digitalisierungshandeln.

Die Digitalisierung ist ein Beschäftigungsmotor und kein Job-Killer. Laut Projektion wird die Erwerbstätigenzahl in Brandenburg von aktuell etwa 1,0 Millionen auf 1,1 Millionen im Jahr 2025 steigen. Der durch die Digitalisierung mögliche Beschäftigungsabbau (Rationalisierungseffekt) wird durch einen innovationsbedingten Beschäftigungsaufbau kompensiert. In den nächsten Jahren werden nach der Projektion zwar über 27.000 Jobs in Brandenburg verschwinden, zugleich aber über 25.000 neue entstehen. Sollte eine noch stärkere Innovationsorientierung der Brandenburger Wirtschaft gelingen, ist mit einem weiteren Beschäftigungswachstum zu rechnen. Dies bestätigen auch die Unternehmensbefragungen: Deutlich mehr Betriebe haben im Zuge der Digitalisierung in den vergangenen drei Jahren neue Arbeitsplätze aufgebaut als bestehende reduziert. Noch deutlicher dominiert der Arbeitsplatzaufbau in den Planungen der befragten Betriebe für die kommenden drei Jahre. Damit dürfte mit einer technologischen Arbeitslosigkeit mittelfristig kaum zu rechnen sein. Umgekehrt bedeutet dies aber auch, dass Fachkräftengpässe nur bedingt durch technische Entwicklungen kompensiert werden können.

Die Digitalisierung verändert den Brandenburger Arbeitsmarkt tiefgreifend. Im Zuge der Digitalisierung wird es zu Verschiebungen zwischen den Branchen kommen: Tätigkeiten im verarbeitenden Gewerbe werden am stärksten von einer technischen Substitution betroffen sein. Vor allem bei den wissensintensiven Dienstleistungen (inkl. IT) ist hingegen mit einem steigenden Fachkräftebedarf im Zuge der Digitalisierung zu rechnen. Je besser es gelingt, auf die entstehenden Bedarfe zu reagieren, desto erfolgreicher wird sich der digitale Wandel in Brandenburg entfalten.

Die Digitalisierung beeinflusst die Organisationsformen von Arbeit, jedoch weniger als erwartet. Die Digitalisierung ist mehr als die Installation neuer Technologien – sie erfordert die Umstellung betrieblicher Prozesse. Eine bereichsübergreifende Digitalisierung erfordert bei den Fachkräften eine bereichsübergreifende Kommunikation. Zugleich bietet es ihnen mehr zeitliche Flexibilität und eröffnet Möglichkeiten neuer mobiler Arbeitsformen. Deutlich wird dabei aber auch, dass bei solchen neuen Formen der Arbeit ein hoher Gestaltungsbedarf besteht, damit der organisatorische Wandel mit der technischen Entwicklung Schritt hält und die weitreichenden Potenziale der Digitalisierung genutzt werden können. Hierbei dürfte den Tarifvertragsparteien eine wichtige Rolle zukommen. Um die Schutzfunktionen des Arbeitsrechts sowie des Arbeits- und Gesundheitsschutzes auch unter digitalen Bedingungen bedarfsgerecht weiterentwickeln zu können, wird die Bedeutung von Betriebsräten und Tarifvertragspartnern vermutlich weiter zunehmen.

Eine gelungene Digitalisierung braucht mehr als technische Kompetenz. Die Stärken des Brandenburger Weiterbildungssystems sind als Chance zu nutzen. Die Digitalisierung verlangt von den Beschäftigten umfangreiche Kompetenzen. Neben technischer Expertise gewinnen Prozesswissen, Interdisziplinarität, Kommunikations-Know-how und die Fähigkeit zum eigenverantwortlichen Handeln an Bedeutung. Technische Fähigkeiten allein reichen nicht aus, um digitale Prozesse erfolgreich zu steuern. Der beruflichen Ausbildung ist es gut gelungen, sich auf die Herausforderungen der Digitalisierung einzustellen. Im Bereich der beruflichen Weiterbildung lassen sich hingegen bisher jedoch nur wenige adäquate Angebote finden. Obwohl sich die Digitalisierung positiv auf die Weiterbildungsbeteiligung der Betriebe auswirkt, finden sich in den Weiterbildungsangeboten bislang nur wenige digitale Themen und Lernmethoden. Entsprechend helfen sich die befragten Betriebe überwiegend selbst. Learning by Doing und Training on the Job sind die meistgenannten Formen der Qualifi-

zierung – deutlich vor der Inanspruchnahme externer Weiterbildungsangebote. In Brandenburg sind die Strukturen der beruflichen Weiterbildung überdurchschnittlich gut ausgeprägt. Diese Strukturstärke ist im Hinblick auf die spezifischen Herausforderungen der Digitalisierung zu nutzen und weiter auszubauen. Bedarf besteht an adäquaten Inhalten, Methoden und Formaten. Es muss der Weiterbildungslandschaft vor allem gelingen, sich auf die Verschmelzung von Arbeits- und Lernprozessen einzustellen.

Die Digitalisierung macht Beschäftigte zu Innovationsträgern. Betriebsräte könnten ein Faktor für eine erfolgreiche Unternehmensentwicklung werden. Die befragten Betriebe haben ihre Beschäftigten überwiegend und weitreichend an den Digitalisierungsprozessen beteiligt. Neben der Implementierung und Weiterentwicklung digitaler Anwendungen sind die Beschäftigten in über der Hälfte der Fälle sogar Ideengeber und Initiativträger der Digitalisierung. Der Organisationsgrad dieser Mitarbeiterbeteiligung scheint allerdings gering zu sein. Allein aufgrund der geringen Verbreitung von Betriebs- und Personalräten sind diese eher selten in Digitalisierungsprozesse eingebunden. Bei einer Beteiligung fällt ihr Beitrag im Ergebnis der Befragung unterdurchschnittlich aus. Durch die vor allem direkte Einbindung der Beschäftigten scheint es bislang kaum möglich zu sein, übergreifende Mitarbeiterinteressen im Digitalisierungsprozess zu berücksichtigen. Um die Zukunfts- und Innovationsfähigkeit der (Brandenburger) Betriebe mittelfristig sicherstellen zu können, ist die arbeitsorganisatorische Flankierung des technologischen Wandels jedoch unumgänglich.

Um betriebliche Digitalisierung bedarfsgerecht unterstützen zu können, muss man die Vielschichtigkeit des Wandels verstehen. Die Effekte, Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung auf die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt sind vielfältig. Um die Nutzung von Entwicklungsspielräumen zielgerichtet unterstützen zu können, muss detailliert bekannt sein, wie sich der digitale Wandel in Brandenburg entfaltet. Dabei kommt den persönlichen Unternehmenskontakten bei der Bestandsaufnahme eine besondere Bedeutung zu.

Wirtschaft und Arbeit müssen in der Digitalisierung zusammengedacht werden. Eine erfolgreiche Digitalisierung ist das Ergebnis von technischen, organisatorischen und beschäftigungsseitigen Entwicklungen. Alle drei Dimensionen müssen im Prozess aufeinander abgestimmt werden, damit die betriebliche Digitalisierung ihr Potenzial entfalten kann. Die in vielen Bereichen zu beobachtende zunehmende Annäherung von Handlungsfeldern aus den Bereichen Wirtschaft und Arbeit ist dabei förderlich.

Betriebliche Digitalisierungsprozesse werden durch die integrierte Wirtschafts- und Arbeitsförderung unterstützt. 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. Vorteilhaft ist dabei die in Brandenburg realisierte Integration von Wirtschafts- und Arbeitsförderung.

1 EINLEITUNG

1.1 Verortung der Studie – Digitalisierung in Brandenburg

Dass die Digitalisierung in Deutschland ein gesellschaftlicher Megatrend ist, wird nicht mehr in Frage gestellt. Arbeits- und wirtschaftspolitisch wurde diese Entwicklung in den letzten Jahren insbesondere durch Untersuchungen und Diskussionsprozesse auf der Bundesebene flankiert (u.a. BMWi 2014; BMAS 2016, 2015). Der vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) initiierte und koordinierte Diskurs zur Zukunft der Arbeit, der 2016 in einem Weißbuch „Arbeiten 4.0“ mündete, steht exemplarisch für die zunehmend intensivere Auseinandersetzung mit dem Thema. Die vorliegenden Untersuchungen und Strategiepapiere beschreiben aber eher (mögliche) Megatrends der Digitalisierung und gehen der tatsächlichen (klein-) betrieblichen Realität kaum nach. Überraschenderweise besteht noch immer ein großes Ungleichgewicht zwischen der Dominanz des Themas im öffentlich-wissenschaftlichen Diskurs und der eher bescheidenen Kenntnis über die Qualität von Digitalisierungsprozessen in den Betrieben. Vermutlich auch in Reaktion auf diese nur geringe Praxisnähe sind in jüngerer Zeit auf der Ebene der Bundesländer programmatische und strategische Digitalisierungsinitiativen auf den Weg gebracht worden. Ziel dieser Initiativen ist es, den digitalen Wandel im regionalen Kontext mit zu gestalten. Beispiele finden sich u.a. in Berlin, Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Hamburg. Im Fokus dieser Initiativen steht die Frage, wie der Wandel der Arbeit beschrieben werden kann und welche Anforderungen sich aus den aktuellen (und zu erwartenden) Entwicklungen ergeben (könnten). Hierbei werden zunehmend die Rahmenbedingungen regionaler Wirtschaftsräume sowie die Bedingungen in einzelnen Unternehmen in den Blick genommen. Auffällig ist allerdings, dass die Themen Wirtschaft und Arbeit 4.0 bisher nicht in der Konsequenz zusammen gedacht werden, wie dieses nach aktuellem Forschungsstand notwendig erscheint.

In Brandenburg liegt die politische Verantwortung für die Entwicklung einer ganzheitlichen Digitalisierungsstrategie entsprechend des Landtagsbeschlusses zur „Zukunftsstrategie Digitales Brandenburg“ vom 09.11.2016 bei der Staatskanzlei, die die Aktivitäten der Fachressorts bündelt und strategisch ausrichtet. Diese Arbeitsteilung entspricht der Anforderung, Digitalisierung im Zusammenwirken von technischen, infrastrukturellen, arbeitsorganisatorischen und bildungspolitischen Prozessen zu gestalten. Die vorliegende Studie hat sich diesem Verhältnis von thematischer Differenzierung und ganzheitlicher Betrachtung – soweit es im Rahmen der gegebenen Projektlaufzeit möglich war – verschrieben. Auch wenn der Fokus der Untersuchung auf den digitalisierungsbedingten Veränderungen der Erwerbsarbeit im Sinne einer Arbeit 4.0 liegt, sollen die Wechselbezüge zur Digitalisierung der Wirtschaft pointiert herausgearbeitet werden: Die vorliegende Studie will einen Beitrag zur laufenden Diskussion über Herausforderungen und Möglichkeiten der Digitalisierung von Arbeit aus Sicht des Landes Brandenburg leisten. Eine solche bundeslandspezifische Perspektive ist notwendig, weil Digitalisierungsprozesse zum einen innerhalb eines regional beeinflussten, sozioökonomischen Rahmens stattfinden, der jeweils eigene 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 und entscheiden mit darüber, welche Entwicklungsoptionen erfolgversprechend sind und welche weniger. Zum anderen sind die Bundesländer ein gestaltungsmächtiger Akteur der Wirtschafts- und Arbeitspolitik, der auf Basis differenzierter Kenntnisse der regionalen Verhältnisse dazu in der Lage ist, Förderung und unterstützende Maßnahmen bedarfsgerecht auf den Weg zu bringen. Um auch unter den Bedingungen einer zunehmend digitalen Wirtschaft und eines von Digitalisierung geprägten

Der Fokus der Analyse liegt auf den digitalisierungsbedingten Veränderungen der Erwerbsarbeit im Sinne einer Arbeit 4.0.

Arbeitsmarktes erfolgreich agieren zu können, müssen die Länder wissen, wie sich die betriebliche Situation vor Ort konkret darstellt und wo Unterstützungsbedarfe zu identifizieren sind bzw. von den betroffenen Akteuren angezeigt werden. Die Grundidee der vorliegenden Studie ist, dass die arbeitsmarktspezifischen Entwicklungen nur zu verstehen und zu gestalten sind, wenn die dahinter liegenden wirtschaftlichen Prozesse hinreichend bekannt sind. Arbeit 4.0 und Wirtschaft 4.0 sind zusammenzudenken und Maßnahmen zur Unterstützung dieses Wandels sollten auf beiden Ebenen (möglichst ineinander) greifen.

Wesentlicher Orientierungspunkt für die wirtschaftspolitischen Wechselbezüge ist die durch das Brandenburger Ministerium für Wirtschaft und Energie (MWE) betriebene Entwicklung der ressortbezogenen Digitalisierungsstrategie. Seit November 2016 wird im Auftrag des MWE an einem Ansatz zur Unterstützung von Digitalisierungsprozessen in der Brandenburger Wirtschaft unter Einbeziehung der wirtschaftspolitischen Akteure gearbeitet. Ziel des dialogischen Prozesses ist die Weiterentwicklung von Unterstützungsstrukturen und -angeboten für Unternehmen, die Information über bestehende Maßnahmen und Angebote sowie die Initiierung eines Austausches mit Fachexperten zur Digitalisierung. Aufgrund der thematischen Wechselbeziehungen zwischen Wirtschaft 4.0 und Arbeit 4.0 wurde die vorliegende Studie zur Arbeit 4.0 in Absprache mit dem Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie (MASGF) eng mit den Aktivitäten des MWE abgestimmt. So wurde beispielsweise eine gemeinsame Betriebsbefragung zu den Aspekten der Digitalisierung durchgeführt. Auch die Analyse der in Brandenburg vorhandenen Unterstützungsstrukturen wurde in enger Abstimmung mit dem Dienstleister des MWE bearbeitet. Die für das Themenfeld Arbeit 4.0 relevanten Ergebnisse der Arbeiten des MWE wurden im vorliegenden Bericht entsprechend berücksichtigt.

Arbeit 4.0 und Wirtschaft 4.0 sind zusammenzudenken. Dementsprechend wurde die vorliegende Studie in enger Abstimmung mit anderen laufenden Untersuchungen und Aktivitäten im Land durchgeführt.

Neben der wirtschaftsbezogenen Digitalisierungsstrategie des MWE stellt die Clusterorientierung einen zweiten zentralen Bezugspunkt wirtschafts- und zunehmend auch arbeitspolitischer Initiativen dar.¹ Entsprechend der Innovationsstrategie (innoBB plus) wird die Wirtschaft in Brandenburg durch Clusterstrukturen mitgestaltet, deren Entwicklung ein wesentliches Element der wirtschaftspolitischen Strategie des Landes ist. Im Einzelnen handelt es sich um die brandenburgspezifischen Cluster in der Ernährungswirtschaft, in der Metallindustrie, in der Kunststoff- und Chemieindustrie sowie im Tourismus. Darüber hinaus werden gemeinsam mit dem Land Berlin Cluster in den Branchen Energietechnik, Gesundheitswirtschaft, Medien/IKT, Verkehr/Mobilität/Logistik sowie Optik und Photonik organisiert. Das Thema Digitalisierung ist in allen Masterplänen, die sich die Cluster als Agenda gegeben haben, fachlich in unterschiedlichen Feldern oder als Querschnittsthema vertreten und mit Handlungsoptionen untersetzt. In einigen Clustern hat es auch einen hervorgehobenen Stellenwert, wie beispielsweise in den Clustern Energietechnik oder Gesundheitswirtschaft. Der Clusterprozess ist für den digitalen Wandel der Arbeit in Brandenburg mindestens unter zwei Aspekten von Bedeutung. Zum einen werden in den Clustern branchenorientierte Digitalisierungsstrategien maßgeblich mitgestaltet. Welche Formen Arbeit 4.0 in Brandenburg annehmen wird (bzw. könnte), hängt also in nicht unerheblichen Maße von den Entwicklungen in den Clustern ab. Dies betrifft beispielsweise die künftige Gestaltung der begleitenden Unterstützungs- und Koordinierungsstrukturen für die Cluster, die zielgerichtete Initiativen zur Unterstützung von Digitalisierungsprozessen tragen können. Für eine diskussionsorientierte Studie ist es unerlässlich, solche Akteure im Untersuchungsfeld zu identifizieren und die formulierten Diskussionsansätze auf diese abzustimmen resp. mit diesen gemeinsam zu erarbeiten. Aufgrund der strukturprägenden Bedeutung des Clusteransatzes ist dieser bei Analysen zum

¹ So ist bspw. die Wirtschaftsförderung des Landes seit einiger Zeit damit beschäftigt, die clusterspezifischen Wechselbezüge zwischen Wirtschafts- und Arbeitsförderung noch weiter zu intensivieren.

Brandenburger Arbeitsmarkt sinnvollerweise mitzudenken und die Akteure in den Clustern entsprechend zu berücksichtigen.²

Wandlungsprozesse am Arbeitsmarkt prägen die Arbeitspolitik des Landes Brandenburg seit den 90er Jahren, die hierauf jeweils mit unterschiedlichen Strategieansätzen reagiert hat. 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 MASGF durchgeführten Fachkräftestudie Brandenburg (Behr et al. 2005) hat sich die Perspektive zunehmend in Richtung Fachkräftebedarfe und Personalengpässe 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, die Bindung an Tarifverträge, 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. Arbeitspolitisch ist die Digitalisierung damit ein relevantes Thema in der Brandenburger Fachkräftestrategie, die seit 2012 unter dem Titel „Brandenburger Fachkräfte bilden, halten und für Brandenburg gewinnen“ weiterentwickelt wird. Im Kontext der Digitalisierung sind von den Zielen der Fachkräftestrategie die „Vermeidung der Gleichzeitigkeit von Arbeitslosigkeit und Fachkräftemangel“, der „Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit durch lebenslanges Lernen“ und „Gute Arbeit als Ansatz für faire Arbeitsbedingungen“ von besonderer Bedeutung. Sie finden sich wieder als Schlüsselthemen der Fachkräftestrategie 2015-2019, vor allem in den Bereichen „Aus- und Weiterbildung stärken“ sowie „Gute Arbeit und Wandel der Arbeit“. Zur Umsetzung dieser Schwerpunkte fördert das MASGF derzeit vor allem die mit Mitteln des ESF finanzierte „Weiterbildungsrichtlinie“. Darüber hinaus werden im Rahmen der „Sozialpartnerrichtlinie“ zahlreiche Projekte zum Thema betriebliche Digitalisierungsprozesse durchgeführt. Wenngleich das Thema „Gute Arbeit“ auch in Zeiten des digitalen Wandels in der Arbeitswelt nicht an Aktualität und Bedeutung verloren hat, so ist dennoch davon auszugehen, dass die arbeitspolitischen Strategieansätze des Landes – und hierbei insbesondere die Fachkräftestrategie – im Zuge einer voranschreitenden Digitalisierung entsprechend der sich wandelnden wirtschaftlichen und arbeitsmarktspezifischen Rahmenbedingungen weiterzuentwickeln sind.

Die Digitalisierung ist ein relevantes arbeitspolitisches Thema.

Das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des Landes Brandenburg (MASGF) hat gemeinsam mit der Wirtschaftsförderung Brandenburg (WFBB) frühzeitig begonnen, sich mit zentralen Fragen der Digitalisierung von Arbeit auseinanderzusetzen. Ausgangspunkt waren zunächst branchenspezifische Untersuchungen im Auftrag des MASGF (IMU 2016), in denen digitalisierungsspezifische Veränderungen im Bereich Arbeit in einzelnen Wirtschaftsbereichen in den Blick genommen wurden. Ausgehend von einer großen Skepsis bezüglich der übergreifenden Bedeutung der Digitalisierung für Brandenburger Betriebe hat die WFBB in Orientierung an diesen Branchenanalysen eine explorative Vorstudie zur Wirtschaft 4.0 in Brandenburg (Kampe/Walter 2017) – im Folgenden Vorstudie Wirtschaft 4.0 – durchgeführt. Aufbauend auf knapp 100 qualitativen Interviews mit Betriebsleitungen und Personalverantwortlichen aus Brandenburger Betrieben sollte geklärt werden, inwieweit Wirtschaft und Arbeit 4.0 verbreitete Phänomene im Land sind bzw. ob es sich bisher

² Weil auch andere Wirtschaftsbereiche beschäftigungsseitig eine hohe Relevanz für das Bundesland haben, hat die Untersuchung zur Arbeit 4.0 jedoch nicht ausschließlich die Entwicklungsbedingungen in den Clustern in den Blick genommen.

um einen primär konzeptionellen, zukunftsgerichteten Diskurs handelt. Die das gesamte wirtschaftliche Spektrum abdeckenden Fallstudien haben in beeindruckender Weise verdeutlicht, dass die Digitalisierung in der Brandenburger Wirtschaft weit vorangeschritten ist und dass eine relevante Zahl von Unternehmen auf Basis technologischer Entwicklungen enorme Entwicklungssprünge im Sinne von Wachstum und Markterschließung realisieren konnten. Deutlich wurde darüber hinaus, dass zwischen den technischen und arbeitsorganisatorischen Wandel enge Wechselbezüge bestehen. Die digitalen Techniken greifen ohne neue Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation nur bedingt. Entscheidend für die betriebswirtschaftlichen und arbeitsorganisatorischen Effekte der Digitalisierung scheint weniger die genutzte Technik an sich zu sein, als mehr die Frage nach deren Einsatzformen und der digitalen Prozessorganisation. Wie repräsentativ die herausgearbeiteten Digitalisierungsbeispiele sind, kann auf Basis der Vorstudie Wirtschaft 4.0 jedoch nicht beantwortet werden. Darüber hinaus weist die Analyse auf offene Forschungsfragen – etwa im Bereich der betrieblichen Weiterbildung oder auch der Arbeitsorganisation – hin. Die vorliegende Studie zur Arbeit 4.0 hatte u.a. zum Ziel, den Verbreitungsgrad der in der Vorstudie Wirtschaft 4.0 identifizierten Entwicklungen in ausgewählten Kernbranchen Brandenburgs zu prüfen sowie die identifizierten offenen Fragen zu klären.

Flankiert wurde und wird dieser Forschungsprozess von Anfang an von vielzähligen Workshops und Veranstaltungen, bei denen die jeweils erarbeiteten Forschungsergebnisse mit einem breiten Fachpublikum diskutiert und weiter geschärft werden konnten. So ist das Thema etwa im Brandenburger „Bündnis für Gute Arbeit“ und im „Sozialpartner-Dialog“ inzwischen hoch präsent und wird in seiner jeweils spezifischen Relevanz diskutiert. Die durch das MASGF organisierte Konferenz zur Arbeit 4.0 am 12. Juli 2017 in Potsdam sowie die ESF-Jahrestagung im Juli 2018 war in diesem Diskursprozess ein wesentlicher Meilenstein, weil die brandenburgspezifische Erkenntnislage mit bundesdeutschen Entwicklungen zusammengebracht und dadurch wesentlich qualifiziert werden konnte.

Der Forschungsprozess wurde durch einen umfangreichen Diskurs mit einem breiten Fachpublikum flankiert.

Organisationsstrukturell steht im Team WFBB Arbeit – Fachkräfte & Qualifizierung in der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB) eine regionalisierte und flächendeckend präsente Unterstützungsstruktur zur Fachkräftesicherung zur Verfügung. Schon die Erfahrung der letzten Monate hat gezeigt, dass Fragen zur Digitalisierung von Arbeitsorganisation und Arbeitsprozessen und den damit einhergehenden betrieblichen Kompetenzbedarfen im Tagesgeschäft des Teams mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Dass technische Modernisierung in der Regel nur gelingen kann, wenn sie mit den Beschäftigten realisiert wird, scheint vielen Betrieben (inzwischen) klar zu sein. Wie man die notwendigen arbeitsorganisatorischen und qualifikatorischen Veränderungen auf den Weg bringt, ist hingegen oftmals offen. Durch die enge Einbindung von WFBB Arbeit in verschiedene arbeitspolitische Initiativen und Maßnahmen des Landes (etwa inhaltliche Einschätzung von Projektanträgen zu digitalisierungsspezifischen Weiterbildungsprojekten im Rahmen der Weiterbildungsrichtlinie) sowie in die Clusterarbeit und durch eigene Forschungsaktivitäten wirkt WFBB Arbeit auch in Fragen der Digitalisierung der Arbeit zunehmend als Transmissionsriemen zwischen Politik, Wirtschaftsförderung, Forschung und Betrieb. Die WFBB-Mitarbeiter/-innen tragen wissenschaftliches Know-how und (landespolitische) Fördermöglichkeiten in die Betriebe und helfen umgekehrt, vorliegende Erkenntnisse sowie arbeitspolitische Maßnahmen zu schärfen, indem sie die betriebliche Realität spiegeln und die konzeptionellen Ansätze einem Realitätscheck unterziehen. Das Thema Digitalisierung wird mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für die Arbeit der WFBB weiter an Bedeutung gewinnen.

Die vorliegende Untersuchung zur Arbeit 4.0 verfolgt einen diskussionsorientierten Ansatz und will klären, wie der digitale Wandel der Arbeitswelt in Brandenburg noch besser als bisher unterstützt und gestaltet werden kann. Die Erkenntnisse der Studie Arbeit 4.0 sollen dabei helfen, die Diskussion über aktuelle und zukünftige Instrumente der Arbeitsförderung zu unterstützen und

eine empirische Grundlage dafür zu bilden, diese noch zielgenauer auf die Herausforderungen von Digitalisierung und Fachkräftesicherung auszurichten. Wie sich die Aus- und Weiterbildung inhaltlich und organisatorisch weiterentwickeln muss, steht genauso im Fokus der Analyse wie die Frage nach den Gestaltungsspielräumen in digitalen Arbeitszusammenhängen im Hinblick auf gute Arbeit in Brandenburg und die Anforderungen an deren Umsetzung an die Brandenburger Arbeitsmarktakteure. Die Analyse liefert zudem Diskussionsansätze auch dafür, welche Rolle eine zukunftsorientierte Wirtschafts- und Arbeitsförderung im Bereich der Fachkräftesicherung zukünftig spielen kann und welche inhaltlichen sowie strukturellen Bedingungen sinnvoll sein könnten, um auch zukünftig bedarfsgerecht agieren zu können und Unternehmen, Verbände, Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretungen sowie Beschäftigte bei der Bewältigung anstehender Herausforderungen unterstützen zu können.

Insgesamt kann sich die vorliegende Studie zur Arbeit 4.0 in Brandenburg zu einer intensiv und breit geführten Diskussion über die Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung im Land positionieren und einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung der Arbeitspolitik im Sinne einer „Guten Arbeit“ leisten. Im Forschungsprozess wurden vielzählige Anknüpfungspunkte und Synergieeffekte identifiziert. Die Vielschichtigkeit und Komplexität des Themas sowie die hohe Zahl an themenübergreifenden Wechselbezügen legt die Annahme nahe, dass die Operationalisierung und Nutzung der vorhandenen Erkenntnisse noch am Anfang eines längerfristigen Prozesses steht. Die Ergebnisse der Untersuchung haben das Potenzial, unterschiedlichste Diskussionen zu befruchten und mit dazu beizutragen, das Verständnis von Digitalisierung in allen gesellschaftlichen Bereichen zu erhöhen, die zur Verfügung stehenden Handlungsspielräume noch besser auszuloten und Verantwortlichkeiten zu benennen. Hierin liegt ein weiterer besonderer Vorteil gegenüber überregionalen, größeren Untersuchungsansätzen und -befunden. Mittels einer Brandenburger Studie sind regionale Spezifika besser erkennbar. Welche konkreten Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen aus den Ergebnissen dieser Studie gezogen werden, obliegt der weiteren Diskussion alle verantwortlichen Akteure.

1.2 Zielstellung und Themenfelder der Studie

Dass die Digitalisierung als technischer und gesellschaftlicher Megatrend die Arbeit der Zukunft quantitativ und qualitativ maßgeblich verändern wird und sich daraus neue Anforderungen an die Technikgestaltung, die Bildungs-, Sozial- und die Arbeits(-markt-)politik ergeben, wird nicht mehr in Frage gestellt (u.a. BMAS 2016, 2015). Unstrittig ist auch, dass die strukturellen Ausgangsbedingungen der Digitalisierungsprozesse regional, branchenbezogen und betrieblich unterschiedlich sind. Obwohl die Umsetzung der Digitalisierung keinem einheitlichen Muster folgt, sind aufgrund der jeweils spezifischen Infrastruktur und Rahmenbedingungen regionaltypische Herausforderungen und Entwicklungsoptionen wahrscheinlich. Um die digitale Transformationen politisch begleiten und gestalten zu können, sind differenzierte Strategien und Handlungskonzepte erforderlich, die den besonderen Bedingungen in Betrieben, Branchen und Regionen Rechnung tragen. Die Chancen und Risiken der Digitalisierung wurden in der Literatur bisher eher allgemein diskutiert (u.a. Dengler und Matthes 2015 a, 2015 b; Welzbacher et al. 2015; Wolter et al. 2016). Die Frage nach den möglichen quantitativen Effekten sowie den theoretischen Auswirkungen der Digitalisierung prägt noch immer den Diskurs. Auch die bundeslandspezifischen Analysen (Wrobel et al. 2016; Bogai et al. 2017) kommen kaum über dieses hohe Abstraktionsniveau hinaus. Es fehlen Erkenntnisse, welche Chancen und Risiken der Digitalisierung für Brandenburg typisch sind und welcher Akteur welchen konkreten Beitrag leisten kann, um Entwicklungsoptionen zu realisieren.

Die zentrale Frage ist, welche Chancen und Risiken der Digitalisierung für das Land Brandenburg zutreffend sind.

Der vorliegende Bericht zur Studie „Arbeit 4.0 in Brandenburg – Digitalisierungsprozesse in ausgewählten Bereichen der Brandenburger Wirtschaft und

deren Auswirkungen auf die Organisation und Gestaltung der Arbeit“ will dazu beitragen, diese Erkenntnislücke zu schließen. Ziel ist es, ein empirisch fundiertes Bild zu den Ausgangspunkten, Herausforderungen und dem Umsetzungsstand des digitalen Wandels in jenen acht Branchen, die für die Digitalisierung in Brandenburg im Kontext von Innovation und Beschäftigung von zentraler Bedeutung sind, zu zeichnen. Untersucht werden die durch die Digitalisierung induzierten akuten und mittelfristigen Qualifikations- und Personalbedarfe differenziert nach Wirtschaftsbereichen sowie die damit verbundenen Herausforderungen für die Umgestaltung der Arbeitsorganisation. Darüber hinaus wird diskutiert, inwieweit sich das Aufgabenspektrum der Wirtschafts- und Arbeitsmarktinstitutionen (Ministerien, Wirtschaftsförderungen, Bundesagentur für Arbeit, Kammern, Netzwerke, Arbeitnehmer- und Arbeitgebervertretungen etc.) unter den Bedingungen der Digitalisierung verändert bzw. verändern müsste. Daraus werden Diskussionsansätze für die unterschiedlichen Akteursgruppen abgeleitet, die zur Induzierung von Innovation und Wachstum und zur Vermeidung von Kompetenz- und Fachkräfteengpässen beitragen können. Aufgrund des spezifisch auf Brandenburg ausgerichteten Ansatzes sind die Ergebnisse der Studie nur bedingt auf andere (ostdeutsche) Bundesländer übertragbar.

Bezug nehmend auf die Initiativen der Brandenburger Landesregierung und der für Brandenburg vorliegenden Analysen (Bogai et al. 2017; Kampe/Walter 2017; Kampe/Berezicki 2016) fokussiert das Erkenntnisinteresse der Studie auf drei Themenbereiche:

1. Die Analyse des Standes der Digitalisierung: Mit einem Branchenbezug wird auf der Betriebsebene untersucht, in welchen Feldern technisch und geschäftsmodellbezogen Digitalisierung stattfindet, welche Entwicklungspotenziale die Betriebe sehen und welchen Nutzen oder welche Effekte sie erwarten.
2. Die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeits- und Betriebsorganisation: Im Einzelnen werden die Komplexe Wandel der Arbeit (Entgrenzung, Flexibilisierung, Subjektivierung etc.), Beschäftigungseffekte, Kompetenz- und Qualifikationsanforderungen, Arbeitsvermögen und Erfahrung, Belastungen und Gesundheit, Datenschutz und Prozesskontrolle sowie Mitbestimmung und Sozialpartnerschaft untersucht. Aufgrund der zentralen Bedeutung, die nahezu alle Studien der Weiterbildung und Kompetenzentwicklung bei der Gestaltung des digitalen Wandels beimessen, ist der Analyse neuer Qualifikationsbedarfe und den Möglichkeiten zur Bedienung dieser Bedarfe ein besonderes Gewicht zugekommen.
3. Die Erarbeitung von Ansätzen für die weitere Diskussion auf der Basis der Ergebnisse dieser Studie, auch zur (Weiter-)Entwicklung regionaler Unterstützungsstrukturen zur Begleitung des betrieblichen Wandels der Arbeit und zur künftigen Fachkräfteentwicklung im Kontext der Digitalisierung stellen ein weiteres Thema dar.

Soweit die vorhandene Datenlage es zulässt, werden Vergleiche zu Entwicklungen in anderen Bundesländern herangezogen, um die Spezifität wie auch die Qualität der Brandenburger Entwicklungen besser einschätzen zu können. Der regionale Vergleich hilft, spezifische Schwächen und Stärken besser zu verstehen und in der eigenen Strategiebildung die richtigen Prioritäten zu setzen. Der Duktus der Untersuchung ist auf die nachfolgend notwendige Diskussion zur Nutzung und Umsetzung der Erkenntnisse ausgerichtet. Aus den analytischen Befunden wurden Gestaltungskorridore und akteursgruppenspezifische Vorschläge für die weitere Diskussion auf den Ebenen Betrieb, Branche und Region/ Bundesland abgeleitet. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der Diskussion über die künftige Weiterentwicklung regionaler Unterstützungsstrukturen zur Begleitung des digitalen Wandels in KMU. Wir gehen davon aus, dass wir mit diesem Ansatz einen produktiven Impuls für eine vielschichtige und erst am Anfang

Der handlungsorientierte Studienansatz fokussiert auf drei Untersuchungsbereiche.

stehende Diskussion über die digitale Zukunft in Brandenburg setzen können.³ Die Analyse ist wie immer „nur“ der erste Schritt auf einem langen Weg. In den nächsten Monaten und Jahren wird mit den beteiligten Akteuren zu diskutieren sein, welche Gestaltungsoptionen sinnvollerweise ergriffen werden sollen und wie man gemeinsam die Herausforderungen der Digitalisierung meistert.

1.3 Übersicht der Methodik

Eine besondere Herausforderung liegt darin, dass die Einschätzung von Digitalisierungsprozessen und die Frage, in welchen Handlungsfeldern ein besonders hoher Anpassungsdruck entsteht, stark vom jeweiligen Standpunkt des Betrachters abhängen. Betriebsleitungen beurteilen Entwicklungen vermutlich anders als ihre Angestellten. Institutionelle Akteure sehen andere Handlungsbedarfe als Unternehmen. Bisherige Studien analysieren Digitalisierungsprozesse entweder auf der betrieblichen oder auf der Beschäftigtenseite. Ergebnisse des IAB-Projekts, welches den digitalen Wandel mit einem Employer-Employee-Datensatz (Verknüpfung von Betriebs- und Beschäftigtendaten) untersucht und sich dabei auf die IAB-ZEW Arbeitswelt 4.0 Betriebsbefragung stützt, werden erst Anfang 2019 zur Verfügung stehen (DiWaBe 2017/2018). Um einer Engführung der Perspektive zu entgehen und entsprechend des breiten Erkenntnisinteresses, liegt der Untersuchung ein Methodenmix aus qualitativen und quantitativen empirischen Methoden zu Grunde, der auf die Erfassung der Betriebs- wie auch der Beschäftigtenperspektive abstellt. Hierfür wurde sowohl auf bestehende Datenquellen (Veröffentlichungen und Statistiken) zurückgegriffen, als auch eigene Empirie (Befragung, Fallstudien etc.) generiert. Folgende methodischen Bausteine wurden für die Analyse genutzt:

Der Untersuchung liegt ein Methodenmix aus qualitativen und quantitativen empirischen Methoden zugrunde, die sowohl die Betriebs- als auch die Beschäftigungsperspektive einbeziehen.

1. Literaturanalyse vorliegender empirischer Studien für Brandenburg und bundesweiter Forschungsergebnisse zum Stand der Digitalisierung und dessen Auswirkungen auf die Arbeit: Neben der Aufbereitung der aktuellen Erkenntnislage dient die Literaturanalyse der Schärfung des Untersuchungsdesigns. Im Besonderen der kritische Abgleich zwischen Literaturlage und den Erkenntnissen der explorativen Studie Wirtschaft 4.0 hilft, die neuralgischen Punkte der laufenden Diskussion zu identifizieren.
2. Durchführung vertiefender Sekundärauswertungen vorhandener repräsentativer Daten zur Situation der Arbeit in Brandenburg aus Sicht der Beschäftigten: Mit der brandenburgbezogenen Auswertung der BIBB/BAuA-Befragung zur Analyse des Arbeitsvermögens werden die kompetenzzeitigen Bedingungen der Digitalisierung in Brandenburg beschrieben. Erfasst wird, welche wesentlichen Veränderungen der Arbeit die betroffenen Beschäftigten beschreiben und welche Kompetenzen aus ihrer Sicht in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen resp. verloren haben. Durch eine Sonderauswertung des DGB-Indexes „Gute Arbeit zu Arbeitsbedingungen und Digitalisierung in Brandenburg“ wird der Ist-Stand in Bezug auf die spezifischen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitsbedingungen – ebenfalls aus Sicht der Beschäftigten – analysiert.
3. Durchführung einer repräsentativen Betriebsbefragung in den Untersuchungsbranchen zum betrieblichen Stand der Digitalisierung, den Auswirkungen auf Arbeit sowie zu den bestehenden Entwicklungshemmnissen und Unterstützungsbedarfen: Im Rahmen einer Telefonbefragung wurden

³ Dass wir bei der Auseinandersetzung mit dem digitalen Wandel (in Brandenburg) erst am Anfang stehen, macht sich auch daran fest, dass die vorliegenden Analysen auf umfangreiche Forschungsbedarfe verweisen. Es lassen sich aktuell zwar viele Entwicklungen und Besonderheiten identifizieren, was genau hinter solchen Prozessen steht, lässt sich ohne weitere Untersuchung jedoch nicht beantworten.

in etwa halbstündigen Gesprächen über 1.000 Betriebsleitungen und Personalverantwortliche in Brandenburger Unternehmen zu Digitalisierungsprozessen und -effekten in ihrem Betrieb befragt. Die Befragung ermöglicht es zu prüfen, ob die in der Studie zur Wirtschaft 4.0 identifizierten Digitalisierungsprozesse und -voraussetzungen für Brandenburger Kernbranchen repräsentativ sind. Deutlich wird, wo die Brandenburger Wirtschaft bei der digitalen Transformation steht und welche betriebs- sowie arbeitsorganisatorischen Herausforderungen sich abzeichnen. Die Einschätzungen der betrieblichen Leitungspersonen geben konkrete Hinweise auf Handlungsspielräume bzw. -bedarfe unterschiedlicher Akteure und zeigen, welche Rahmenbedingungen dabei helfen (können), betriebliche Digitalisierung erfolgreich zu unterstützen.

4. Erarbeitung von Mini-Betriebsfallstudien zur qualitativen Unterfütterung der Ergebnisse der Betriebsbefragung: Die vertiefenden Fallstudien helfen, die Qualität identifizierter Entwicklungen besser einschätzen zu können. So wird etwa deutlich, inwieweit die Selbstwahrnehmung der Unternehmen eher optimistisch oder eher zurückhaltend ausfällt. Auffällig ist beispielsweise, dass die Betriebsverantwortlichen das Ausmaß betrieblicher Digitalisierungs- und Innovationsprozesse häufig relevant unterschätzen oder zumindest sehr defensiv beurteilen. Erst durch die Kombination aus einer standardisierten Telefonbefragung und qualitativen Interviews ergibt sich die Möglichkeit, den Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft sowie die wesentlichen Herausforderungen bei der Gestaltung von Arbeit solide zu identifizieren.
5. Um die Analyseergebnisse kritisch reflektieren und in einen größeren Kontext stellen zu können, wurden fachspezifische Expertengespräche mit Akteuren aus Politik und Wissenschaft organisiert. Die Gespräche dienten auch dazu auszuloten, inwieweit die generierten Erkenntnisse den Erwartungen der Experten entsprechen oder originär neue Perspektiven auf das Phänomen Arbeit 4.0 eröffnen.
6. Modellierung brandenburgspezifischer Szenarien auf Grundlage der BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsprojektionen, um die arbeitsmarktliche Wirkung der Digitalisierung (quantitativer Effekt des digitalen Wandels) in Brandenburg bis zum Jahr 2025 abschätzen zu können: Hierbei wird einem Basisszenario, welches keine weitere Digitalisierungswirkung unterstellt, ein Szenario gegenübergestellt, dass von einem weiteren Voranschreiten der Digitalisierung (und der hierdurch induzierten Arbeitsmarkteffekte) ausgeht. Der Vergleich beider Modellierungen macht deutlich, welche zukünftigen Veränderungseffekte auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt ursächlich auf die Digitalisierung zurückzuführen sind.
7. Durchführung mehrerer Fokusgruppendifkussionen (themenspezifische Workshops mit zehn bis 15 Akteuren einer ausgewählten Zielgruppe – etwa Weiterbildungsträger) zur diskussionsorientierten Präzisierung der Untersuchungsergebnisse und Ableitung von Gestaltungs- und Handlungsoptionen: Die Erarbeitung akteursspezifischer Diskussionsansätze ist nur auf Basis einer vertiefenden Auseinandersetzung mit den Betroffenen möglich, da nur sie gegebene Gestaltungsspielräume und -grenzen realistisch einschätzen sowie Prioritäten setzen können.
8. Um einen kontinuierlichen Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft und Brandenburger Entscheidungsträgern bereits während der Studierendurchführung zu gewährleisten und um über die Brandenburgrelevanz erarbeiteter Zwischenergebnisse diskutieren zu können, wurde ein studienbegleitender Fachbeirat eingerichtet. Der Fachbeirat war mit etwa 30 Akteuren aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft (Verbände und Kammern) besetzt. Bei den zweimalig durchgeführten Fachbeiratssitzungen

Bereits während des Analyseprozesses wurden Teilergebnisse mit relevanten Akteuren kritisch diskutiert und reflektiert.

konnten sowohl die spezifische Problemperspektive zentraler Akteure der Wirtschafts- und Arbeitspolitik als auch erste Diskussionsfelder für eine zielgerichtete Begleitung betrieblicher Digitalisierungs- und arbeitsorganisatorischer Reorganisationsprozesse erfasst werden.

Um die Analyse zur Arbeit 4.0 in den laufenden Brandenburger Diskurs einpassen zu können, wurde darüber hinaus die Vernetzung und der Erfahrungsaustausch mit anderen themenrelevanten Projekten in Brandenburg organisiert. Besonders eng war hierbei der Austausch mit dem durch das Ministerium für Wirtschaft und Energie finanzierten Projekt zur Digitalisierung der Brandenburger Wirtschaft. Durch einen konsequenten inhaltlichen und methodischen Abgleich (bspw. greifen beide Projekte auf die gleiche Telefonbefragung zurück) konnten umfangreiche Synergien sowohl im Forschungsprozess als auch bei der Ergebniserarbeitung realisiert werden. Darüber hinaus fand ein wiederholter Erfahrungsaustausch mit Projekten im Rahmen der Brandenburger Sozialpartnerrichtlinie sowie der Weiterbildungsrichtlinie statt, mit dem Ziel, die jeweils spezifischen Erkenntnisse in der eigenen Arbeit zu berücksichtigen und der Vielschichtigkeit des aktuellen Wandels so gut wie möglich nachzukommen.

Die Ergebnisaufbereitung orientiert sich an den drei Kernthemen der Studie und nicht an der zur Anwendung kommenden Methodik. Leitend war die Frage, was aus den einzelnen Methoden für die drei Untersuchungsbereiche zu lernen ist und nicht, was wir aus dem jeweiligen methodischen Ansatz (themenübergreifend) herausbekommen haben. Der thematische Fokus lag klar auf den Entwicklungen im Bereich Arbeit. Im Besonderen bei den Experteninterviews und Fokusgruppen wurde darauf geachtet, sich nicht in Diskussionen über den technischen Aspekt der Digitalisierung zu verlieren, sondern das Erkenntnisinteresse der Studie konsequent im Blick zu bewahren. Die nachstehende Matrix zeigt, welches Untersuchungsinstrument zu welchem Untersuchungsgegenstand einen relevanten Erkenntnisgewinn beitragen konnte:

Tabelle 1: Themenbereiche und Methodenbausteine im Überblick

METHODE	THEMENFELD	STAND DER DIGITALISIERUNG IN BRANDENBURG	AUSWIRKUNGEN DER DIGITALISIERUNG AUF ARBEIT	WEITERENTWICKLUNG VON UNTERSTÜTZUNGSSTRUKTUREN
Literaturanalyse		X	X	X
Sekundäranalysen (BIBB/BAuA und DGB Index)			X	
telefonische Betriebsbefragung		X	X	X
Fallstudien		X	X	X
Experteninterviews			X	X
Modellrechnung			X	
Fokusgruppen			X	X
Fachbeirat		X	X	X

Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes und Repräsentativität

Um dem ambitionierten Erkenntnisinteresse in hinreichender Tiefe genügen zu können, war eine Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes unumgänglich. In enger Abstimmung mit dem Auftraggeber (WFBB) und dem studienbegleitenden Fachbeirat wurde eine Auswahl der zu untersuchenden Wirtschaftsbranchen getroffen. Die Auswahl stützt sich auf zwei für die Analyse relevante Kategorien:

Untersucht wurden die beschäftigungsstarken Branchen in Brandenburg, bei denen ein verhältnismäßig hoher Digitalisierungsgrad angenommen werden kann.

1. auf die wirtschaftliche Bedeutung der Branche, die entsprechend des Erkenntnisinteresses der Studie an der Zahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten (SVB) in dem jeweiligen Wirtschaftssegment gemessen wurde,
2. auf den Digitalisierungsgrad der Branchen entsprechend des BMWi Monitoring-Reports Wirtschaft Digital (2016). Wir gehen davon aus, dass vom Digitalisierungsgrad in relevantem Maße abhängt, welche signifikanten Veränderungen der Arbeit im Kontext der Digitalisierung zu erwarten sind.

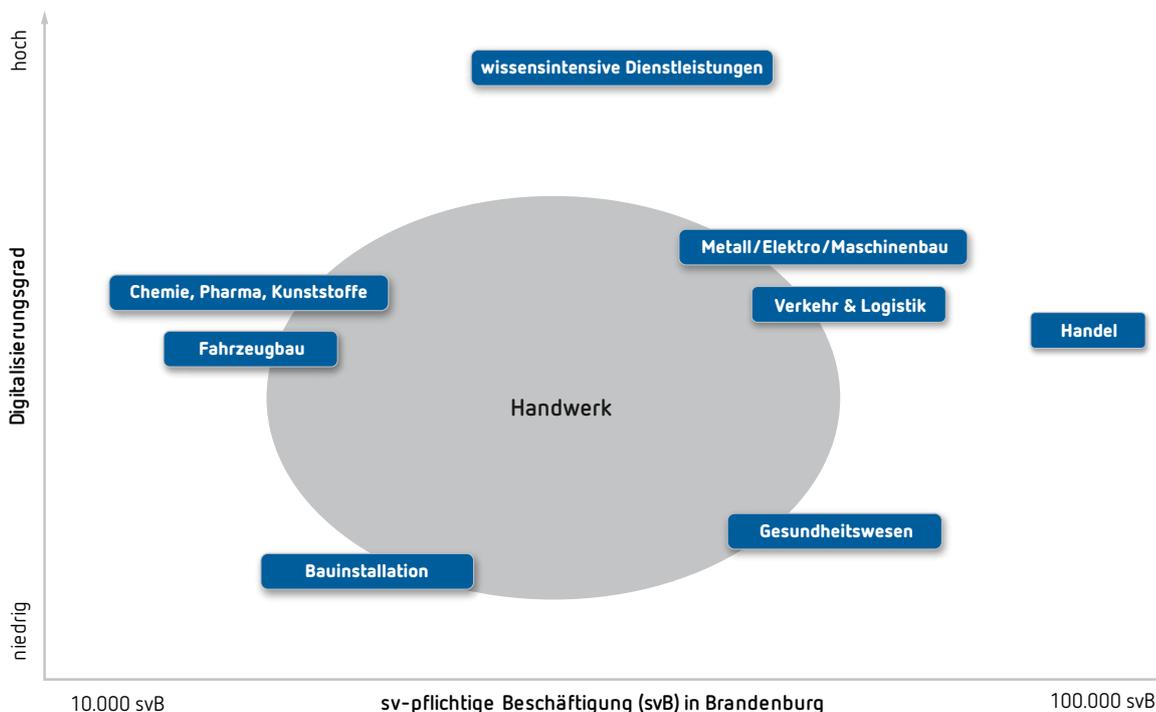
In den Blick genommen wurden die beschäftigungsstarken Wirtschaftsbereiche in Brandenburg, bei denen ein verhältnismäßig hoher Digitalisierungsgrad angenommen werden kann. In Anlehnung an die Clusterfokussierung der Brandenburger Wirtschafts- und Arbeitspolitik wurde diese Auswahl um den Bereich Chemie, Pharma, Kunststoffe ergänzt, der zwar knapp durch das gewählte Selektionsmuster gefallen wäre, aber aufgrund seiner brandenburgspezifischen Relevanz berücksichtigt wurde.⁴

Aufbauend auf den Ergebnissen der Studie Wirtschaft 4.0 wurde darüber hinaus ein besonderes Augenmerk auf die Entwicklungen im Handwerk gelegt. Die in der Studie Wirtschaft 4.0 erarbeiteten Fallstudien (Kampe/Walter 2017) verdeutlichen, dass im Handwerk überdurchschnittliche Digitalisierungschancen stecken, so wie die Branche auch vor besonderen Herausforderungen steht. Darüber hinaus ist das Handwerk (in Brandenburg) ein strukturprägender Wirtschaftsfaktor: Das Brandenburger Handwerk ist mit einem Jahresumsatz von knapp 13 Mrd. Euro (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg 2017), etwa 150.000 Beschäftigten und 23.600 Betrieben (Bundesagentur für Arbeit 2017) ein Wirtschaftsbereich von hoher gesamtwirtschaftlicher und beschäftigungspolitischer Relevanz. Die hohe Bedeutung ergibt sich neben der Wirtschaftskraft auch aus seiner Präsenz in der Fläche. Im peripheren ländlichen Raum sind die Handwerksbetriebe häufig die größten Arbeitgeber und können mit Recht als Wirtschaftsmacht von nebenan (Handwerkskammertag Land Brandenburg 2017) charakterisiert werden. Da das Handwerk keine eigenständige Kategorie in der amtlichen Statistik bildet (sondern verschiedensten Branchen zugeordnet ist), wurde dieser spezielle Wirtschaftsbereich durch einen eigenen empirischen Zugang erfasst. Zum einen wurde bei der Telefonbefragung jeder Betrieb danach gefragt, ob er in einer Handwerksrolle eingetragen ist. Zum anderen wurde die Befragung um ausgewählte Bereiche des Bauinstallationsgewerbes ergänzt (einen Bereich des Handwerks, in dem wir aufgrund der vorliegenden Analysen

⁴ Der Bereich Medien IKT wurde explizit von der Untersuchung ausgeschlossen. Zum einen handelt es sich bei diesen Herstellern digitaler Lösungen aufgrund der Stellung in der Prozesskette um einen Sonderfall mit bereits jetzt eher einmaligen Formen der Arbeitsorganisation. Eine Berücksichtigung dieses speziellen Feldes hätte zu einer Überfrachtung der Analyse geführt. Zum anderen hat die WFBB (damals noch ZAB) 2016 eine Studie zu den Beschäftigungsbedingungen und -entwicklungen im Cluster Informationstechnologien/Medien und Kreativwirtschaft (IMK) durchgeführt. Auch den Bereich Energie haben wir aus inhaltlichen Gründen nicht in den Blick genommen. Auf der einen Seite ist die Energiebranche durch große Konzerne geprägt, was die landespolitischen Gestaltungsspielräume begrenzt. Zum anderen gehen wir davon aus, dass im Besonderen die Brandenburger Energiewirtschaft mittelfristig von starken Strukturbrüchen geprägt sein wird (Energiewende, Braunkohleausstieg etc.), was nach einem originären Untersuchungsansatz verlangen würde.

relevante Digitalisierungspotenziale vermuten und der durch die anderen Untersuchungsbranchen nicht erfasst wird). Damit ergibt sich zwar nicht die Möglichkeit, die spezifischen Bedingungen des Handwerks insgesamt zu erfassen, wohl aber können zentrale Besonderheiten dieses Wirtschaftsbereichs in den Blick genommen werden (die ggf. durch weiterführende Untersuchungen zu vertiefen wären). Die folgende Abbildung fasst die Untersuchungsbranchen systematisch zusammen und verortet diese entsprechend der gewählten Auswahlkriterien:

Abbildung 1: Untersuchungsbranchen



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

Sowohl im Hinblick auf die Digitalisierungsmöglichkeiten als auch bezüglich der spezifischen Herausforderungen ist von einem relevanten Betriebsgrößeneffekt auszugehen. Kleine Unternehmen haben andere Handlungsmöglichkeiten als Großunternehmen. In bestimmten Bereichen fällt es kleineren Betrieben leichter, Veränderungen und Innovationen umzusetzen, in anderen Feldern sind ihre Handlungsspielräume deutlich stärker begrenzt. Auch die Unterstützungsbedarfe dürften je nach Betriebsgröße variieren. Um die Repräsentativität der Untersuchung sicherzustellen und der für Brandenburg typischen KMU-Struktur gerecht zu werden, musste die Befragung unterschiedliche Betriebsgrößen berücksichtigen. Entsprechend der Branchenauswahl und der erforderlichen Betriebsgrößendifferenzierung wurden folgende Fallzahlen bei der Telefonbefragung erreicht:

Tabelle 2: Fallzahlen der Telefonbefragung nach Branche

	WZ 2008	BEFRAGTE BETRIEBE	ZAHL DER BETRIEBE IM LAND BRANDENBURG 2015	ANTEIL
Fahrzeugbau	29,30	50	132	37,9 %
Metall, Elektro, Maschinenbau	24-28,33	183	2.678	6,8 %
Verkehr und Logistik	49-53	126	4.373	2,9 %
Gesundheitswesen	86.8, 87, 88.1,32.5	153	3.412	4,5 %
wissensintensive Dienstleistungen	68-74	174	16.064	1,1 %
Handel	Abschnitt G (45-47)	166	21.423	0,8 %
Chemie, Pharma und Kunststoffe	20-22	36	341	10,6 %
Bauinstallationen	43.22, 43.21	141	3.994	3,5 %
untersuchte Branchen insgesamt		1.029	52.417	2,0 %

Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Zahl der Betriebe in den Untersuchungsbranchen im Land Brandenburg in 2015, Ergebnisse des Unternehmensregisters

Insgesamt konnte für die untersuchten Branchen eine zweiprozentige Stichprobe der Brandenburger Betriebe erzielt werden. Der Rücklauf war in den einzelnen Branchen unterschiedlich. Der höchste Anteil konnte mit knapp 38 Prozent im Fahrzeugbau erreicht werden, gefolgt vom Bereich Chemie, Pharma und Kunststoffe mit knapp 11 Prozent. Beide Branchen verfügen in Brandenburg über eine vergleichsweise geringe Grundgesamtheit an Betrieben. Die niedrigsten Rücklaufquoten wurden entsprechend in den Branchen Handel und wissensintensive Dienstleistungen erzielt, die in Brandenburg zu den größeren Branchen zählen. Aufgrund dieser geschichteten Stichprobe (hoher Anteil an Betrieben in kleinen Branchen, geringer Anteil an Betrieben in großen Branchen) konnte branchenseitig eine Repräsentativität der Stichprobe erreicht werden. Die Auswertung der Stichprobe nach Betriebsgröße führt zu einem vergleichbaren Ergebnis: Im Rahmen der Telefonbefragung ist es gelungen, neben den größeren Betrieben auch die für Brandenburg charakteristischen Kleinstbetriebe in relevantem Maße in die Analyse einzubeziehen (vgl. Tabelle 3). Ein besonders hoher Rücklauf konnte bei den kleinen Betrieben mit 10 bis 49 Beschäftigten erzielt werden. Auch im Hinblick auf die Betriebsgrößenklassen kann die Betriebsbefragung als repräsentativ gelten.

Tabelle 3: Fälle der Telefonbefragung nach Betriebsgröße

	1 BIS 9 BESCHÄFTIGTE	10 BIS 49 BESCHÄFTIGTE	50 BIS 249 BESCHÄFTIGTE	250 BESCHÄFTIGTE UND MEHR
Betriebsbefragung (n = 1.029)	53,4 %	36,3 %	8,8 %	1,4 %
untersuchte Branchen insgesamt (n = 52.417)	86,8 %	10,8 %	2,2 %	0,3 %
Land Brandenburg insgesamt (n = 107.502)	88,5 %	9,2 %	2,0 %	0,3 %

Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Zahl der Betriebe in den Untersuchungsbranchen nach Betriebsgrößenklasse im Land Brandenburg in 2015, Ergebnisse des Unternehmensregisters

1.4 Aufbau der Studie

Die technische Digitalisierung der Brandenburger Wirtschaft ist in der vorliegenden Studie zwar nicht primärer Gegenstand der Analyse, wohl aber der zentrale Ausgangspunkt der zu beschreibenden Entwicklungen. Ohne einen Einblick in den Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft ist es nicht sinnvoll möglich, digitalisierungsbedingte Veränderungen im Bereich Arbeit zu erfassen. Entsprechend widmet sich **Kapitel 2** der Frage nach dem Ausmaß der Digitalisierung in den Untersuchungsbranchen. Die Beschreibung der digitalen Durchdringungen muss sich hierbei am Erkenntnisinteresse der Studie orientieren. Relevant sind die Aspekte der Digitalisierung, die eine Auswirkung auf die Arbeit haben. Diese Perspektive verlangt nach einem spezifischen Begriffsverständnis. Da der Digitalisierungsbegriff oder auch Beschreibungen wie Wirtschaft 4.0 und Arbeit 4.0 sehr unterschiedlich genutzt werden, ist es zunächst unumgänglich zu erläutern, was die vorliegende Analyse unter diesen Begriffen versteht. Je nachdem, ob ein eher technikorientiertes Verständnis von Digitalisierung genutzt wird oder eine prozessorganisatorische Perspektive im Fokus steht, werden die Datenerhebung, Dateninterpretation und die Ableitung von Schlussfolgerungen unterschiedlich ausfallen. Im Besonderen bei schillernden Begriffen, über die (fast) jeder spricht, ist eine Begriffsklärung häufig notwendiger als erwartet. Dieser Einsicht folgend wird in Kapitel 2 zunächst ein knapper Überblick über die aktuelle Literaturlage zum Digitalisierungsstand in Deutschland (und Brandenburg) gegeben. Deutlich wird hierbei, inwieweit sich die vorliegende Analyse an anderen Arbeiten orientieren kann und worin der Unterschied zu bereits durchgeführten Untersuchungen liegt. Damit wird auch gezeigt, welche Erkenntnisse aus der Studie Arbeit 4.0 zu erwarten sind und wo die Grenzen der Studie liegen (Kapitel 2.1). Aufbauend auf die laufende Diskussion wird in einem nächsten Schritt ein forschungspraktisches Begriffsverständnis von Digitalisierung entwickelt (Kapitel 2.2), auf dessen Basis in Kapitel 2.3 der Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen – und damit die Basis der Analyse – beschrieben und erläutert wird. Das Kapitel endet mit einer Zusammenfassung des Digitalisierungsstandes in den Untersuchungsbranchen, welche auf die wesentlichen Ergebnisse der Literatur- und Datenanalyse sowie der durchgeführten Primärerhebungen abstellt (Kapitel 2.4).

Kapitel 2 beschreibt den Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft.

Kapitel 3 beschäftigt sich mit den Effekten der Digitalisierung auf die Arbeits- und Betriebsorganisation und versucht die Frage zu beantworten, ob eine Wirtschaft 4.0 auch eine Arbeit 4.0 nach sich zieht. Dabei kann zwischen quantitativen Effekten (Entwicklung der Beschäftigtenzahlen) und qualitativen Veränderungen (Wandel der Arbeitsorganisation sowie Wandel von Tätigkeiten und Kompetenzanforderungen) unterschieden werden. Die Diskussionen über die Effekte der Digitalisierung sind überwiegend auf die quantitativen Arbeitsmarkteffekte fokussiert. Dementsprechend greift die Studie diese Diskussion auf und stellt sowohl kurzfristige Auswirkungen auf den Brandenburger Arbeitsmarkt als auch mittelfristige und langfristige Entwicklungen auf Basis unterschiedlicher methodischer Zugriffe dar (Kapitel 3.1).

Kapitel 3 beschäftigt sich mit den Effekten der Digitalisierung auf die Arbeits- und Betriebsorganisation.

Der Begriff Arbeit 4.0 zielt im Wesentlichen auf neue Formen der Arbeitsorganisation und von Beschäftigung. Mehr Eigenverantwortung sowie raum- und zeitunabhängiges Arbeiten sind Schlagworte dieser Debatte. Ob eine Wirtschaft 4.0 auch zu einer Arbeit 4.0 führt, ist bisher weitgehend offen und wird primär konzeptionell diskutiert. Ausgehend von der aktuellen Literaturlage wird in Kapitel 3.2 gezeigt, inwieweit sich die Organisationsformen von Arbeit in Abhängigkeit vom Digitalisierungsstand der Betriebe verändert haben. Deutlich wird, dass mit einer voranschreitenden Digitalisierung neue Formen der Arbeitsorganisation an Bedeutung gewinnen. Insgesamt zeigen die Daten aber auch, dass diese Entwicklung dem technischen Wandel etwas hinterherhinkt.

Ein spezifischer Aspekt der Organisation von Arbeit macht sich an der Frage der Einbindung der Beschäftigten in betriebliche Entwicklungsprozesse fest

(Kapitel 3.2.3). Digitale Technologien bieten technische Möglichkeiten, Arbeitsleistung und -verhalten einzelner Beschäftigter noch lückenloser zu erfassen als bisher: Moderne Registrierkassen beispielsweise können personenspezifisch abbilden, wieviele Produkte in welcher Zeit umgesetzt werden, und Trackingsysteme zeigen, ob Außendienstmitarbeiter/innen beim Kunden oder beim Bäcker sind. Aufgrund des hohen Potenzials, Prozessdaten zur Mitarbeiterüberwachung zu nutzen, könnte erwartet werden, dass sich Belegschaften eher gegen die Einführung neuer Technologien wehren. Die Ergebnisse der Betriebsbefragung zeichnen jedoch ein völlig anderes Bild. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter begleiten nicht nur Digitalisierungsprojekte bei deren Einführung und Erprobung, sondern sind häufig der Initiator für digitale Innovationen. Die Nutzung des Mitarbeiter-Know-hows wird unter den Bedingungen der Digitalisierung zu einem zunehmend relevanten Faktor betrieblicher Innovationsfähigkeit. Bisher findet eine Mitarbeiterbeteiligung aber vor allem individuell und wenig strukturiert statt. Betriebsräte spielen in diesem Geschehen nach den Ergebnissen der vorliegenden Befragung noch eine eher untergeordnete Rolle. Insgesamt zeigen die Befragungsergebnisse, dass das Gestaltungspotenzial einer organisierten Mitarbeitervertretung im Zuge der Digitalisierung in Brandenburger Betrieben häufig nicht genutzt wird.

Neue Formen des Technikeinsatzes und der Arbeitsorganisation wirken sich vermutlich auf die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen im Betrieb aus. Kapitel 3.3 beschäftigt sich daher mit der Frage, inwieweit der digitale Wandel zu Veränderungen in der Qualifikationsstruktur der Belegschaften führt und welche Kompetenzen an Bedeutung gewinnen. Mit Bezug auf die aktuelle Literaturlage und vorliegende Statistiken wird zum einen dargestellt, welche qualifikatorischen Effekte im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung vorstellbar sind (Kapitel 3.3.1) und inwieweit sich in Brandenburg die Rahmenbedingungen zur Bewältigung dieses Qualifikationswandels günstig bzw. ungünstig darstellen (Kapitel 3.3.2). Deutlich wird, dass Veränderungen auf allen Qualifikationsniveaus zu erwarten sind, wobei über den Bedeutungsgewinn qualifizierter Tätigkeiten weitgehend Einigkeit besteht, wohingegen die Zukunft der sog. Einfacharbeit eher kontrovers diskutiert wird. Die empirischen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung legen die Annahme nahe, dass zumindest mittelfristig die höher qualifizierten Fachkräfte überdurchschnittlich stark vom digitalen Wandel profitieren werden. Ob Formen von Einfacharbeit in Brandenburg ihre relative Bedeutung behalten werden oder eher weniger benötigt werden, bleibt hingegen offen (Kapitel 3.3.3). Die auf die Analyse der sich ändernden Qualifikationsstrukturen aufbauende Kompetenzanalyse (Kapitel 3.3.4) macht deutlich, dass im Rahmen von Digitalisierungsprozessen neben technischem Know-how, kommunikative und prozessuale Kenntnisse an Bedeutung gewinnen und mehr und mehr die Fähigkeit zur Selbstorganisation eingefordert wird. Digitalisierung wirkt als Kompetenztreiber und führt in der Regel zu einer Aufwertung beruflicher Tätigkeiten. Schließlich wird in Kapitel 3.3.5 der Frage nach den Ansätzen des Kompetenzerwerbs nachgegangen. Digitale Lernformate nehmen mit voranschreitendem Digitalisierungsstand der Betriebe zwar deutlich zu, gleichzeitig sind „analoge“ Weiterbildungsangebote aber von stabil hoher Bedeutung. Es spricht einiges dafür, dass die hohe Relevanz traditioneller Formen der beruflichen Weiterbildung auch dem mangelnden Angebot an Alternativen geschuldet ist. Die Weiterbildungslandschaft hat es bisher erst in Ansätzen geschafft, ihr Angebotsspektrum und Lernformen auf die Herausforderungen der Digitalisierung auszurichten. Learning by Doing (Lernen durch ausprobieren) und Learning on the Job (Lernen durch die Anleitung von Kollegen) sind entsprechend die meistgenutzten Formen der betrieblichen Qualifizierung im Zuge der Digitalisierung.

Entsprechend der Diskussionssorientierung der vorliegenden Studie ist es ein wesentliches Ziel, ausgehend von den durchgeführten Analysen Felder für eine anschließende Diskussion über eine zielgerichtete Unterstützung betrieblicher Digitalisierungsprozesse zu identifizieren und darzustellen. Dieses kann

Kapitel 3 beschäftigt sich auch mit der Frage, welche Qualifikations- und Kompetenzanforderungen im Zuge der Digitalisierung an Bedeutung gewinnen und wie diese erworben werden.

nur dann sinnvoll gelingen, wenn auf den vorhandenen Strukturen aufgebaut wird. In **Kapitel 4** werden daher die in Brandenburg vorhandenen digitalisierungsrelevanten Unterstützungsstrukturen entsprechend ihrer inhaltlichen Ausrichtung und räumlichen Verteilung beschrieben. Darüber hinaus wird auf Basis der Ergebnisse der Betriebsbefragung die Inanspruchnahme der vorhandenen Leistungen durch die Brandenburger Betriebe ausgewertet. Ein Ergebnis dieser Bestandsaufnahme ist, dass durch eine noch engere Zusammenarbeit verschiedener Angebote die Unterstützungslandschaft in Brandenburg nachhaltig verbessert werden könnte.

Der Bericht schließt mit der Ableitung von Diskussionsansätzen auf der Grundlage der vorliegenden Analyse ab (**Kapitel 5**). Schlussfolgerungen über mögliche Maßnahmen zur Unterstützung betrieblicher Digitalisierungsprozesse obliegen der weiteren Diskussion der verantwortlichen Akteure.

2 WIRTSCHAFT 4.0 – DIE DIGITALISIERUNG DER BRANDENBURGER WIRTSCHAFT

Eine der zentralen Erkenntnisse des laufenden Digitalisierungsdiskurses und der eigenen Forschung der WFBB ist, dass Digitalisierung in einem Wechselspiel zwischen technischen und arbeits- bzw. betriebsorganisatorischen Entwicklungen stattfindet (Kampe/Walter 2017). Nachhaltig geprägt wird dieses Verhältnis vom rahmengebenden institutionellen Kontext (Politik, Wirtschaftsstrukturen, Arbeitsmarktlage etc.) sowie dem individuellen Umgang von Arbeitnehmer/innen und Mitbürger/innen mit den digitalen Techniken: Nicht die digitale Technik an sich trägt wirtschaftliche Entwicklungen, sondern erst deren innovativer Einsatz im Unternehmen. Wie dieser Einsatz aussehen kann, hängt stark von gesellschaftlichen Strukturen (Förderung, rechtlicher Rahmen etc.) sowie vom Nutzungs- und Anwendungsverhalten der Menschen ab. Um aktuelle Entwicklungslinien und zukünftige Gestaltungsspielräume einer Arbeit 4.0 in Brandenburg nachzeichnen zu können, muss bekannt sein, in welchem Maße und in welcher Art digitale Technik in den Brandenburger Betrieben genutzt wird. Darüber hinaus hängen die gegebenen Entwicklungsoptionen von den Bedingungen ab, die die Betriebe als förderlich bzw. hemmend – und damit letztendlich strukturprägend – einschätzen (Zugang zu bedarfsgerechter Technologie, wirtschafts- und arbeitspolitischer Rahmen, Widerstände der Beschäftigten etc.).

Die Analyse stellt das Wechselverhältnis von Technik und Arbeitsorganisation dar.

Die im Rahmen der Analyse zur Arbeit 4.0 durchgeführte Bestandsaufnahme zum Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen fokussiert auf die arbeits(markt)relevanten Aspekte des digitalen Wandels. Gezeigt werden soll, welche Variationen von Arbeit 4.0 und von Entwicklungspfaden hin zu neuen Formen der Arbeit in Abhängigkeit von der digitalen Durchdringung unterschiedlicher Wirtschaftsbereiche zu identifizieren sind. Eine derart differenzierte Perspektive auf wirtschaftszweigspezifische Digitalisierungsstände ist zum einen notwendig, um die Wechselwirkung zwischen technischen Entwicklungen und Veränderungen in der Arbeitswelt empirisch erfassen zu können. Zu klären ist, welche Dynamiken mit hoher Wahrscheinlichkeit durch den technologischen Wandel induziert sind. Zum anderen bietet der Branchenvergleich die Möglichkeit, unterschiedliche Entwicklungspfade zu identifizieren und hieraus abzuleiten, was im Bereich von Arbeit 4.0 alles möglich sein könnte und in welchen Feldern Unterstützungs- und Regelungsbedarf besteht. Aufgrund der Vielschichtigkeit von Digitalisierungsprozessen sind darüber hinaus weitere Differenzierungen des Untersuchungsgegenstandes unumgänglich. Zu berücksichtigen ist, in welchen Betriebsbereichen die Digitalisierung (primär) greift (Verwaltung oder Produktion), wie sich die betrieblichen Rahmenbedingungen darstellen (u. a. Betriebsgrößenklasse) und wo die wesentlichen Herausforderungen und Chancen der Digitalisierung gesehen werden (Betriebskultur).

Aufgrund des spezifischen Erkenntnisinteresses der Untersuchung kommt eine forschungspraktische Operationalisierung des Digitalisierungsbegriffs zur Anwendung, die das Wechselverhältnis von Technik und Arbeitsorganisation abbildet. Das Ausmaß an digitaler Durchdringung bestimmt sich hiernach zum einen am Technikeinsatz als solches und zum anderen an der betrieblichen und ggf. überbetrieblichen Vernetzung der digitalen Technologien. Ein hoher Digitalisierungsstand bedeutet dementsprechend auch immer einen hohen Vernetzungsgrad. Der Einsatz digitaler Technik, ohne dass diese relevante Veränderungen der Prozessketten mit sich bringt, steht nach diesem Verständnis für einen geringen Digitalisierungsstand, unabhängig von der Art der digitalen

Anwendung (und dem damit einhergehenden Investitionsvolumen).⁵ Untersucht werden sollen die aktuellen und mittelfristig möglichen (bzw. zu erwartenden) Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt. In der Regel werden diese Prozesse durch eine innovative Anwendung etablierter Technologien getragen. Der langfristig zu erwartende Wandel von Arbeit dürfte hingegen deutlich stärker davon beeinflusst sein, welche neuen Technologien sich etablieren. Die Fokussierung auf die Nutzungsformen digitaler Technik leitet sich entsprechend auch aus dem zeitlichen Horizont (einer mittelfristigen Perspektive) des Erkenntnisinteresses ab.⁶

Da die Argumentation ausgehend vom beobachtbaren digitalen Wandel auf (mögliche) Effekte im Bereich der Arbeit schließt, ist eine vertiefende Analyse der technischen Entwicklungsspielräume in der Brandenburger Wirtschaft sowie die Suche nach Schlüsseltechnologien und digitalen Zukunftsfeldern nicht Gegenstand der Untersuchung. Diese originär wirtschaftspolitischen Themen stehen im Fokus des Projektes „Digitalisierung der Wirtschaft des Landes Brandenburg“, welches aktuell im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Energie durchgeführt wird. Weil im Rahmen der Digitalisierung Technik nicht ohne Arbeitsorganisation und Arbeitsorganisation nicht ohne Technikeinsatz gedacht werden kann, bestehen relevante Schnittstellen zwischen beiden Projekten. Durch die jeweils spezifische Forschungsperspektive und die enge Abstimmung des Forschungsprozesses konnten Redundanzen vermieden und die vorhandenen Überschneidungen im Sinne von Synergien genutzt werden. Auch der Blick auf die aktuelle Literaturlage zeigt, was die eigene Untersuchung von anderen Studien lernen kann bzw. wo thematische Anknüpfungspunkte und Erkenntnislücken liegen.

Da sich die Analyse auf die Effekte der Digitalisierung auf die Arbeit fokussiert, ist eine vertiefende Analyse der technischen Entwicklungsspielräume in der Brandenburger Wirtschaft sowie die Suche nach digitalen Zukunftsfeldern nicht Gegenstand der Studie.

2.1 Die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft – eine Literaturübersicht

In den letzten Jahren wurde zur zunehmenden Digitalisierung der Wirtschaft und den damit einhergehenden Veränderungen viel diskutiert und publiziert. Neben den Veröffentlichungen, die die Möglichkeiten der digitalen Lösungen und deren Anwendungsbereiche aufzeigen (u.a. agiplan et al. 2015; Fink et al. 2016; Bischoff 2015; Roth et al. 2015), existieren verschiedene empirische Studien zum Stand der Digitalisierung in Deutschland, wie der Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL des BMWi (2016), der Deutschland-Index des Kompetenzzentrums Öffentliche IT am Fraunhofer Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS (Opiela et al. 2017) oder die Analysen des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, IAB (Dengler und Matthes 2015a; Arntz, Gregory, Jansen, et al. 2016; Bogai et al. 2017; Buch et al. 2016; Warning und Weber 2017). Aufgrund der thematischen Breite der wissenschaftlichen wie öffentlichen Diskussion ist es keine Überraschung, dass eine unüberschaubare Anzahl an Definitions- und Operationalisierungsansätzen vorliegt. Je nach Erkenntnisinteresse stützen sich die Analysen und konzeptionellen Überlegungen auf einen anderen Aspekt der Digitalisierung und leiten hieraus das zur Anwendung kommende Begriffsverständnis ab. Im Hinblick auf die Komplexität und vielschichtige Strahlkraft des Untersuchungsgegenstandes erscheint eine allgemein anerkannte (und damit zwangsläufig hoch abstrakte) Begriffsdefinition auch wenig zielführend. Die Bestimmung des Digitalisierungsstandes von Unternehmen orientiert sich in der Mehrzahl der Studien an einem (oder auch mehreren) der folgenden drei Dimensionen:

⁵ Wobei anspruchsvolle digitale Lösungen in der Regel auch auf eine Vernetzung von Prozessen abstellen. High-Tech-Lösungen als sog. Insellösungen sind praktisch nicht zu finden (hierzu auch Kampe/Walter 2017).

⁶ Um längerfristige Entwicklungen in den Blick nehmen zu können, müsste man wesentlich stärker auf die möglichen Arbeitsmarkteffekte der sich abzeichnenden Schlüsseltechnologien fokussieren.

Die Bestimmung des Digitalisierungsstandes orientiert sich in der Mehrzahl der vorhandenen Studien an drei Dimensionen.

1. Der Grad der Digitalisierung (hoch, durchschnittlich, niedrig): Hierbei wird im Wesentlichen die technische Ausstattung der Betriebe in den Blick genommen. Auffällig ist, dass bei der Einschätzung der Bedeutung der technischen Infrastruktur qualitativ sehr unterschiedliche Einschätzungen zur Anwendung kommen. So beziehen einige Studien bereits den alleinigen Einsatz eines Computers oder das Schreiben einer E-Mail in ihre Definition von Digitalisierung mit ein, wohingegen andere erst bei anspruchsvollen digitalen Technologien (Internet der Dinge, virtuelle Realitäten, Cloud-Computing etc.) ansetzen. Wo man bei der technischen Ausstattung das Maß anlegt, hängt, wie skizziert, vom jeweiligen Erkenntnisinteresse ab. Klar ist aber, dass die Untersuchungsergebnisse und Interpretationen stark davon mitbestimmt werden, ob man Basisanwendungen in den Blick nimmt oder sich auf aktuelle High-Tech-Entwicklungen konzentriert.
2. Die Form der Digitalisierung: Diese Perspektive fokussiert primär auf die Effekte der Digitalisierung im Hinblick auf betriebliche Prozesse sowie das Arbeitsumfeld der Beschäftigten. Warning und Weber (2017), die diesem Ansatz folgen, unterscheiden bei der Form von Digitalisierungsprozessen beispielsweise zwischen einer internen und externen Digitalisierung sowie den Einsatz lernender Systeme. Unter interner Digitalisierung wird die digitale Vernetzung der Produktions- und Dienstleistungskette innerhalb des Betriebs und unter externer Digitalisierung die digitale Vernetzung mit Zulieferern oder Kunden verstanden. Lernende Systeme verändern die Mensch-Maschinen-Interaktion und führen so zu umfangreichen Veränderungen in der betrieblichen Organisationsstruktur sowie beim Personaleinsatz. Bei diesem Ansatz wird die digitale Technik eher als Träger des zu beobachtenden Phänomens gesehen. Analysegegenstand sind die Effekte, die die Digitalisierung mit sich bringt. Diese sind von der genutzten Technik beeinflusst, aber eben nicht determiniert.⁷
3. Charakterisierung der Digitalisierung auf Basis der Investitionsleistung der Betriebe (Vorreiter, Nachzügler und sich im Hauptfeld befindlich): Hierbei handelt es sich um einen stark abstrahierenden Ansatz, der auf Basis eines Indikators (Investition in digitale Technik) Digitalisierungseffekte erklären möchte. Der Vorteil bei einem solchen Vorgehen liegt darin, dass eine große Zahl an Fällen auf Basis der gewählten Kennzahl verglichen werden kann, um so typische Entwicklungsmuster zu erkennen und ggf. Schwellenwerte (oder auch Meilensteine) der Digitalisierung zu identifizieren. Lehmer und Matthes (2017) nutzen diesen Ansatz etwa, um die Auswirkungen von Digitalisierungsschüben in Unternehmen auf die Beschäftigungsentwicklung zu untersuchen. Nachteilig ist, dass die stark differierende Qualität von Digitalisierungsprozessen nicht in den Blick genommen wird. Welche Art von Digitalisierung welche Entwicklungsspielräume eröffnet und mit welchen Herausforderungen das verbunden ist, lässt sich nicht beantworten. Auch bleibt offen, welche weiteren Variablen auf den zu untersuchenden Gegenstand (im genannten Beispiel die Beschäftigungsentwicklung) einwirken. Es wäre durchaus vorstellbar, dass die Effekte der Digitalisierung von Marktentwicklungen, Betriebsgröße und Brancheneffekten überlagert werden.⁸ Ohne vertiefende Analysen, die die Qualität der beobachteten Zusammenhänge in den Blick nehmen, ist der Erkenntnisgehalt solcher Ansätze eher gering.

⁷ Da es auch uns im Wesentlichen um die Analyse von Digitalisierungseffekten geht, orientiert sich die Studie zur Arbeit 4.0 in Brandenburg im Grundsatz an dieser Art von Perspektive.

⁸ Um die Bedeutung solcher zusätzlichen Indikatoren einschätzen zu können, sind (aufwendige) multivariate Analysen notwendig. Aber auch bei ambitionierten methodischen Ansätzen besteht nicht die Möglichkeit, Kausalzusammenhänge zu identifizieren. Gezeigt werden kann, dass Variablen systematisch miteinander variieren. Ob die eine Entwicklung die andere bedingt, bleibt offen.

Unabhängig von der jeweiligen Untersuchungsperspektive und einem stark variierenden Begriffsverständnis belegen die vorliegenden empirischen Erkenntnisse einen durchaus beachtlichen Digitalisierungsstand sowie eine kontinuierlich voranschreitende Digitalisierung in den deutschen (und Brandenburger) Betrieben. Laut der IAB-Analyse von Arntz/Gregory/Lehmer et al. (2016) nutzen etwa die Hälfte aller Betriebe moderne digitale Technologien wie Cyber-Physische-Systeme, Smart Factories, Big Data, Online-Plattformen und Online-Shop-Systeme. Knapp ein Fünftel der Betriebe gibt dabei sogar an, dass diese Nutzungen einen zentralen Bestandteil ihres Geschäftsmodells darstellen.⁹ Deutlich macht die Studie darüber hinaus, wo aus Sicht der Unternehmen die wesentlichen Hürden bei der Implementierung solcher Technologien liegen und welche Informationsdefizite im Besonderen kleinere Betriebe davon abhalten, eine derartige Technik zu nutzen (bzw. die Nutzung solcher Technik zu erwägen).¹⁰ Da die Analyse im Wesentlichen den technischen Stand der Digitalisierung als Ausgangspunkt der Argumentation nutzt und Formen des Technikeinsatzes nicht thematisiert, bleiben die Rückschlüsse auf die qualitativen Effekte der Digitalisierung im Bereich Arbeit notwendigerweise abstrakt. Dass sich Kompetenzanforderungen verändern und der Bedarf an Weiterbildung je nach Technisierung der Betriebe variiert, lässt sich zwar ableiten, welche Ausprägungen diese Veränderungen annehmen, ist aber nur auf Basis vertiefender Untersuchungen zu klären. Im Hinblick auf das Erkenntnisinteresse der Studie zur Arbeit 4.0 in Brandenburg greift das Digitalisierungsverständnis der IAB-Analyse zwar etwas zu kurz (vor allem da der Bedeutung der Techniknutzung nicht hinreichend Aufmerksamkeit entgegengebracht wird), deutlich wird aber, dass die Durchdringung der deutschen Wirtschaft mit digitalen Technologien weit vorangeschritten ist. Neben solchen Bestandsaufnahmen zum aktuellen Digitalisierungsstand liegen auch über die Geschwindigkeit dieser Entwicklung fundierte Erkenntnisse vor.

Der Digitalisierungsstand ist laut aktuellen Studien in Deutschland weit vorangeschritten.

Mit Blick auf die Dynamik des technologischen Wandels kommt etwa das BMWi im Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2017 zu dem Ergebnis, dass der Digitalisierungsgrad der deutschen Wirtschaft in den letzten Jahren in allen Bereichen gestiegen ist. „Digitalisierung bedeutet in dieser Studie die Veränderung von Geschäftsmodellen durch die grundlegende Modifikation der unternehmensinternen Kernprozesse, ihrer Schnittstellen zum Kunden und ihrer Produkte sowie Services durch die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).“ (BMWi 2017, S. 19) Auf Basis einer für die gewerbliche Wirtschaft in Deutschland repräsentativen Telefonbefragung werden sowohl das Ausmaß des Technikeinsatzes in den befragten Betrieben erfasst, als auch dessen Effekte auf Produktions- und Dienstleistungsprozesse sowie Geschäftsmodelle. Die so erarbeiteten Ergebnisse werden zu einem sogenannten Wirtschaftsindex DIGITAL zusammengefasst, der als Kennzahl einen Überblick über den Stand und die Entwicklung der Digitalisierung geben soll: „Der Wirtschaftsindex DIGITAL misst in einem Wert zwischen 0 und 100 Punkten den Digitalisierungsgrad der deutschen gewerblichen Wirtschaft (...). Vergleiche zu den Erhebungen aus den Jahren 2015 und 2016 zeigen, wie sich die Digitalisierung entwickelt hat. Dabei bedeutet Null im Index, dass keinerlei Geschäftsabläufe oder unternehmensinterne Prozesse digitalisiert sind und auch noch keine Nutzung digitaler Technologien erfolgt. Die Bestnote 100 zeigt, dass die Gesamtwirtschaft oder das Unternehmen vollständig digitalisiert ist.“ (BMWi 2017, S. 19) Laut Report besteht für die deutsche Wirtschaft insgesamt im Jahr 2016 ein Digitalisierungsgrad von 55 von 100 möglichen Punkten; im Vergleich zu 2015 ist das ein Anstieg von 6 Prozent (BMWi 2016b). Digitalisierung findet dabei in allen Wirtschaftsberei-

⁹ Den hohen Nutzungsgrad digitaler Technik belegt auch die Studie der DIHK (2016). So nutzt die Mehrheit der Unternehmen digitale Plattformen (68 %), vernetzt ihre Prozesse und Produkte (61 %) und analysiert ihre Daten (56 %).

¹⁰ Laut Untersuchung hat sich ein Drittel der untersuchten Betriebe noch nicht mit den modernen digitalen Technologien beschäftigt (Arntz et al. 2016, S 3 f.).

Die Digitalisierung findet in allen Wirtschaftsbereichen statt, allerdings mit unterschiedlicher Ausprägung.

chen statt, aber mit unterschiedlicher Ausprägung. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die Durchdringung der Betriebe mit digitalen Technologien in den Dienstleistungsunternehmen im Durchschnitt höher als im produzierenden Gewerbe ist: Bei den Dienstleistungsunternehmen liegt der BMWi-Index in 2016 bei 57 Prozent (Anstieg um 6 Punkte im Vergleich zum Vorjahr), im verarbeitenden Gewerbe beläuft er sich auf 39 Prozent (BMWi 2016b). Nach den IAB-Analysen (Arntz, Gregory, Lehmer, et al. 2016) fallen diese Zahlen sogar noch höher aus. So nutzen zwei Drittel der Dienstleistungsunternehmen mit 50 oder mehr Beschäftigten moderne digitale Technologien. Im produzierenden Gewerbe haben sich demgegenüber fast 50 Prozent der Betriebe noch gar nicht mit derartigen technischen Lösungen beschäftigt.

Auch im Handwerk lässt sich in Abhängigkeit von den Gewerken eine große Spannweite an Digitalisierungsaktivitäten beobachten (Schmidt et al. 2016; IG Metall 2017; Welzbacher et al. 2015). Eine auf Nordrhein-Westfalen bezogene Studie weist beispielsweise darauf hin, dass im Bereich Elektrotechnik ein Thema wie »Smart-Home« momentan ganz oben auf der Agenda steht. Auch im Bereich Kfz-Handwerk ist die Relevanz der Digitalisierung als vergleichsweise hoch zu bewerten, wohingegen andere Gewerke sich bisher kaum mit Fragen der digitalen Modernisierung befasst haben (Rabadjieva et al. 2017).

Um die Veränderungen der Arbeitswelt in Folge der Digitalisierung beschreiben zu können, muss darüber hinaus zwischen den Betriebsbereichen, in denen die digitale Technik zur Anwendung kommt, unterschieden werden. Es macht einen großen Unterschied, ob die Verwaltung eines Unternehmens sich digital modernisiert oder dessen Produktionslinie digital umgestaltet wird bzw. der gesamte Betrieb von der technischen Entwicklung betroffen ist. Differenzierte Analysen zu den Einsatzbereichen digitaler Technik liegen etwa für das deutsche Handwerk vor. So geben beispielsweise Rohleder und Schulte (2017) in der vom Digitalverband Bitkom in Zusammenarbeit mit dem Zentralverband des deutschen Handwerks (ZDH) beauftragten Studie „Digitalisierung des Handwerks“ basierend auf einer bundesweiten Betriebsbefragung einen Überblick über den Stand der Digitalisierung in diesem Wirtschaftssegment: Am weitesten ist der Einsatz digitaler Technik im Handwerk im Kommunikationsbereich der Betriebe fortgeschritten. So nutzen 95 Prozent der Unternehmen eine eigene Website und 89 Prozent Einträge in Online-Verzeichnissen, um ihr Angebot darzustellen. Die eigene Website gehört in der überwiegenden Anzahl der Handwerksbetriebe mittlerweile zum digitalen Standard. Neuere Formen der Digitalisierung im Kommunikationsbereich sind jedoch vergleichsweise gering verbreitet. So nutzen 26 Prozent der Betriebe soziale Netzwerke (z.B. Facebook), 16 Prozent Werbeanzeigen im Internet und 10 Prozent Online-Plattformen (z.B. MyHammer). Im Bereich der kaufmännischen Verwaltung sind Customer-Relationship-Management-Systeme (CRM) zur Pflege des Kundenkontakts am weitesten verbreitet und in 46 Prozent der Handwerksbetriebe im Einsatz. Enterprise-Content-Management-Programme (ECM) zur betrieblichen Verwaltung und Dokumentation werden in 22 Prozent und Personalverwaltungsprogramme in 15 Prozent der Unternehmen eingesetzt. Im Produktions- bzw. Dienstleistungsbereich ist der Einsatz digitaler Lösungen deutlich geringer ausgeprägt. Nur ein Viertel der Handwerksbetriebe nutzt derartige Systeme. Davon setzen zehn Prozent Trackingsysteme, neun Prozent 3D-Drucker und acht Prozent Systeme vorausschauender Wartung ein. Roboter (sechs Prozent) und Drohnen (fünf Prozent) finden eher in Ausnahmefällen Anwendung. Allgemein ist festzuhalten, dass im kleinteilig strukturierten Handwerk die Digitalisierung überwiegend in Form von lösungsorientierten, unmittelbar einsatzfähigen Anwendungen in die Betriebe kommt. Es wird deutlich, dass es insbesondere in Klein- und Kleinstbetrieben häufig an einem strategischen Leitbild als Zukunftsperspektive fehlt (Welzba-

cher et al. 2015).¹¹ Die benannten Digitalisierungsfelder zeigen exemplarisch, dass der betriebs- und arbeitsorganisatorische Effekt der Digitalisierung stark in Abhängigkeit vom Einsatzfeld der digitalen Technik abhängt. In der Studie Wirtschaft 4.0 wurde in diesem Zusammenhang die Unterscheidung zwischen Standarddigitalisierung (E-Mail-Verkehr in der Verwaltung) und digitaler Integration (Reorganisation der Prozessketten in der Produktion und Dienstleistungserbringung) genutzt.

Neben branchen- und bereichsspezifischen Unterschieden zeigt die Literaturlage, dass die Betriebsgröße von hoher Relevanz für digitale Entwicklungsverläufe und Gestaltungsspielräume ist. So kommen beispielsweise die Studien von BMWi und DIHK (2016) zu dem Ergebnis, dass Klein- und Großunternehmen bei der Digitalisierung klar eine Vorreiterrolle einnehmen. Kleine und mittlere Unternehmen weisen nach diesen Studien einen relevanten Nachholbedarf auf. Deutlich wird wiederum, dass die gewählte Operationalisierung des Untersuchungsgegenstandes sich auf die Analyseergebnisse auswirkt. Die Kleinunternehmen liegen laut den zitierten Studien digitalisierungsseitig an der Spitze, weil sie vor allem beim Einsatz digitaler Technologien eine stärkere Nutzung im Verhältnis zur Beschäftigtenzahl aufweisen. In den meisten Ein-Personen-Unternehmen verfügt vermutlich der/die Mitarbeiter/in über ein Smart-Phone und einen Computer. Häufig kommt bei Einzelunternehmern, die Dienstleistungen im IT-Bereich anbieten, eine Ausstattung mit sehr spezifischen Softwareanwendungen hinzu. Ob solche Kleinunternehmen eine relevante Strahlkraft für die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft haben und inwieweit sich bei solchen Unternehmen spezifische Beschäftigungsformen als Folge der Digitalisierung herausbilden, darf allerdings bezweifelt werden. Welche Erkenntnisse und Schlussfolgerungen daraus abzuleiten sind, dass die Ausstattung mit digitaler Technik pro Mitarbeiter bei Kleinunternehmen verhältnismäßig hoch ist – etwa im Vergleich zu KMU –, bleibt offen. Ein Größeneffekt ist aber nicht nur bei der Ausstattung mit digitaler Technik, sondern auch bei den Formen der Digitalisierung empirisch zu beobachten (Warning und Weber 2017). Je größer die Betriebe sind, desto häufiger werden die drei Digitalisierungsformen der internen und der externen Digitalisierung sowie der Einsatz lernender Systeme angewandt. Die Feststellung, dass die Nutzungsformen digitaler Technik mit der Betriebsgröße variieren, ist für die vorliegende Studie hoch relevant, zumal diese Beobachtung unsere These stützt, dass nicht die Technik als solches, sondern ihre Nutzung über Digitalisierungsverläufe, -spielräume und -effekte entscheidet. Entsprechend den vorliegenden Erkenntnissen ist es notwendig, die Betriebsgröße als ein zentrales Strukturmerkmal bei der Analyse von Veränderungen in der Arbeitswelt als Folge digitaler Entwicklungen zu berücksichtigen.

Die Betriebsgröße ist von hoher Relevanz für die digitalen Entwicklungsverläufe und die betrieblichen Gestaltungsspielräume.

Welche Folgeeffekte die Digitalisierung mit sich bringt, hängt auch vom jeweiligen Digitalisierungsmotiv ab. In der aktuellen Forschung (u.a. BMWi 2016, 2017; Arntz, Gregory, Lehmer, et al. 2016; Opiela et al. 2017) werden eine Vielzahl konzeptionell begründeter Faktoren für betriebliche Digitalisierungsprojekte benannt. Das sind zum einen betriebswirtschaftliche Bedingungen, wie die Investitionskosten, die Senkung von Betriebskosten, die erwartete Steigerung der Arbeitsproduktivität, die Angebotserweiterung um neue Produkte oder Dienstleistungen und die Kundenneugewinnung. Im deutschen Handwerk erhofft man sich prozessseitig vor allem positive Effekte bei Lagerung und Logistik (91 Prozent der befragten Betriebe), bei der Beschleunigung von Prozessen (81 Prozent) sowie im Bereich der Qualitätssicherung (75 Prozent). Arbeitsorganisatorisch werden mit der Digitalisierung eine höhere Flexibilität im Arbeitseinsatz (78 Prozent), körperliche Entlastungen (71 Prozent) und Personaleinsparungen

¹¹ Diese nur gering ausgeprägte Strategiefähigkeit sowie die Tatsache, dass die Zahl der Betriebe, die den Einsatz digitaler Systeme diskutieren oder planen, z. T. doppelt so hoch ist wie die Zahl der Betriebe, die diese bereits anwenden (Rohleder und Schulte 2017), deutet auf ein großes Potenzial zur Einführung digitaler Systeme im Handwerk hin.

(60 Prozent) verbunden (Rohleder und Schulte 2017). Laut IAT-Studie (Rabadjieva et al. 2017) lassen sich im Handwerk vier wesentliche Digitalisierungsmotive unterscheiden:

1. „Vereinfachung der Geschäftsführung durch eine Optimierung der internen Prozesse“ (Rabadjieva et al. 2017, S. 15),
2. Individualisierung der Produkte durch den Einsatz neuer Technologien,
3. Verbesserung der Kundenberatung für komplexe Produkte und anspruchsvolle Problemlösungen und
4. Verbesserung der Kooperation durch Vernetzung, sowohl mit den Kunden als auch mit anderen Betrieben als Partner oder in der Lieferkette.

Auch die Studie zur Wirtschaft 4.0 (Kampe/Walter 2017) verweist auf fundamental unterschiedliche betriebswirtschaftliche Motivlagen. In einigen wenigen Branchen wurde die Technisierung primär mit dem Ziel des Personalabbaus und der technischen Rationalisierung auf den Weg gebracht. In anderen Bereichen waren die Maßnahmen innovations- und wachstumsorientiert und gingen häufig mit einem relevanten Personalaufbau einher. Es ist hoch plausibel, dass die Effekte der Digitalisierung auf Arbeit bei Rationalisierungsansätzen anders ausfallen als bei innovationsorientierten Konzepten.

Neben den betriebswirtschaftlichen Motiven wird zum anderen die Entscheidung zur Einführung digitaler Technik laut Literatur auch durch rechtliche Rahmenbedingungen sowie die Betriebskultur beeinflusst. Einzelne Branchen – wie etwa die Lebensmittelherstellung – müssen bestimmte digitale Entwicklungen vollziehen, um den rechtlichen Anforderungen – wie etwa der Nachvollziehbarkeit der Produktionskette – genügen zu können. Außerdem haben sich strukturell vergleichbare Betriebe schon immer in ihrem Innovationsverhalten (in Teilen stark) unterschieden, was sinnvollerweise als betriebskulturelles Phänomen beschrieben werden kann. Die Entscheidung für oder gegen eine Digitalisierung bzw. einen spezifischen Digitalisierungspfad sind ausgesprochen vielschichtig und nicht abschließend zu erfassen. Die Studie zur Wirtschaft 4.0 verdeutlicht etwa, dass es immer wieder von der Grundhaltung und Lebensphase von Geschäftsführungen abhängt, welche Prozesse in Angriff genommen werden. Die Digitalisierung findet in Brandenburger Betrieben teilweise nicht statt, weil der bzw. die über 60-jährige Betriebsinhaber/in sich mit diesen Themen nicht mehr befassen will – unabhängig von zu erwartenden Wachstumschancen. Auf der anderen Seite lassen sich enorme Entwicklungssprünge beobachten, weil sich einzelne Beschäftigte mit einer bahnbrechenden Idee zum Technikeinsatz Gehör verschaffen konnten oder mit der Betriebsübernahme ein anderer Innovationswille in das Unternehmen gekommen ist. Welche strukturellen Rahmenbedingungen, betriebswirtschaftlichen Notwendigkeiten, persönlichen Entscheidungen und Zufälle Auslöser von Digitalisierungsprojekten in Unternehmen sind, lässt sich kaum erfassen. Mit Blick auf mögliche Unterstützungsstrukturen und Entwicklungsbedarfe im Bereich Arbeit ist es aber durchaus hilfreich, die Relevanz einzelner Faktoren abzufragen, um Ansatzpunkte für eine gestaltende Wirtschafts- und Arbeitspolitik identifizieren zu können.

Die betriebswirtschaftlichen Motivlagen für Digitalisierungsprozesse sind sehr vielfältig.

Regional differenzierte Bestandsaufnahmen zur digitalen Durchdringung der Wirtschaft finden sich bisher nur wenige. Zum Stand der Diffusion digitaler Technik in Brandenburg gab es bis zum Untersuchungszeitraum der vorliegenden Studie keine belastbaren empirischen Angaben. Die Umfrage der Landesarbeitsgemeinschaft der IHKs des Landes Brandenburg vermittelt jedoch erste Eindrücke zur Situation im Land. Bei der Befragung von Unternehmen aus Industrie, Handel, Dienstleistungen und Bauwirtschaft in den Kammerbezirken der IHK Potsdam, IHK Ostbrandenburg und IHK Cottbus im Rahmen der Konjunkturumfrage 2016 schreiben drei Viertel der Befragten der Digitalisierung zukünftig

eine hohe Bedeutung zu (LAG IHK BB 2016). Nur fünf Prozent der Befragten erwarten von ihr keinen Einfluss auf ihre Tätigkeit. Vorteile der Digitalisierung werden dabei vor allem in der Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit durch die schnellere Reaktion auf Kundenanforderungen mit Hilfe IT-gesteuerter Prozesse (67 Prozent), in der Neukundengewinnung (30 Prozent), in einer intelligenten Verknüpfung von Produkt und Dienstleistung (36 Prozent) sowie in der Entwicklung intelligenter Vertriebskonzepte (20 Prozent) gesehen. Die Brandenburger Entwicklung entspricht im Grundsatz den skizzierten bundesdeutschen Trends. An welcher Stelle und in welchem Maße die Situation und die Entwicklungsspielräume im Land infolge der besonderen regionalen Lage mit Berlin in seiner Mitte einen Sonderweg darstellen, muss jedoch als offen gelten. Auch wenn die Untersuchung regionaler Besonderheiten nicht im Fokus der Analyse steht, ist es hilfreich, regionale Vergleiche anzustellen, um einen besseren Eindruck von der Qualität der identifizierten Entwicklungen zu bekommen. Die Feststellung etwa, dass die Brandenburger Verhältnisse in relevantem Maße von bundesdeutschen Entwicklungen abweichen, macht auf Entwicklungsalternativen und Handlungsspielräume aufmerksam, deren Gestaltung man sich ggf. aktiv annehmen könnte. Soweit die Datenlage es zulässt, wird daher ein solcher Vergleich gezogen.

Regional differenzierte Bestandsaufnahmen zum Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft sind bisher eher selten.

Die skizzierten Studien bieten einen Überblick über die digitalisierungsspezifische Entwicklungsdynamik in Kernbereichen der deutschen Wirtschaft. Die wirtschaftszweigspezifischen Analysen verweisen auf Besonderheiten und Unterschiede in diesem Trend. Damit bestätigt die Untersuchung die hohe Relevanz und Aktualität des Themas sowie die Vielschichtigkeit der zu untersuchenden Prozesse. Auch wenn Ansätze, die die Wechselwirkung zwischen Technikeinsatz und qualitativen Entwicklungen im Bereich der Arbeit in den Fokus der Digitalisierungsanalyse stellen, bisher rar sind, verweist die Literaturlage auf zentrale Strukturmerkmale, die bei der Beschreibung der digitalen Durchdringung der regionalen Wirtschaft sinnvollerweise zu berücksichtigen sind. Im Besonderen die Betriebsgrößenstruktur und die Motivlage bei Digitalisierungsvorhaben dürften für bisherige Entwicklungen und zukünftige Entwicklungsoptionen relevant sein. Bundeslandspezifische Auswertungen sind aufgrund der begrenzten Fallzahlen der empirischen Studien jedoch kaum – und wenn doch, dann nur auf einem recht hohen Abstraktionsniveau – möglich. Eine brandenburgspezifische Studie zu den Bedingungen von Arbeit 4.0 kann sich entsprechend am aktuellen Forschungsstand orientieren, kommt aber nicht umhin, einen eigenen empirischen Zugang zum Thema zu entwickeln. Die Sichtung der im laufenden Diskurs zur Anwendung kommenden Definitionen des Digitalisierungsbegriffs bestätigt, dass eine erkenntnisgeleitete Operationalisierung des Untersuchungsgegenstandes notwendig und sinnvoll ist. Wenn spezifische Aspekte der Digitalisierung interessieren, kommt nicht umhin, auf ausgewählte Dimensionen dieser Entwicklung zu fokussieren.

2.2 Digitalisierung und 4.0 – eine Begriffserläuterung

Industrie 4.0, Arbeit 4.0 und Wirtschaft 4.0 sind Narrative, die als Begrifflichkeiten wissenschaftlich nicht fundiert sind. Sie werden von ihren Rezipienten je nach Standpunkt, Intention und Perspektive mit unterschiedlichen Inhalten und differierender Einschätzung ihrer strategischen Bedeutung für die Entwicklung von Wirtschaft, Technik, Arbeit und Gesellschaft belegt. Häufig werden sie mit dem Begriff Digitalisierung gleichgesetzt oder synonym gebraucht.

Der Versuch einer in sich schlüssigen und trennscharfen Definition ist unter einer breit angelegten Forschungsperspektive – wie bereits erläutert – wenig sinnvoll. Ziel der vorliegenden Analyse ist die Beschreibung von aktuellen und mittelfristigen Entwicklungen im Bereich Arbeit als Folge einer voranschreitenden Digitalisierung. Es soll gezeigt werden, wo Herausforderungen in der Wirtschaft und der Arbeitswelt entstehen und welche Handlungsoptionen unterschiedlichen Akteuren zur Verfügung stehen, um diesen Prozess erfolgreich

zu unterstützen. Nicht die Klassifikation der zu beobachtenden Veränderungen als 4.0- oder nicht 4.0-Prozess ist von Interesse, sondern die inhaltliche Durchdringung aktueller Entwicklungen. Entsprechend des diskussionsorientierten Erkenntnisinteresses werden die 4.0-Begriffe in dieser Studie forschungspragmatisch in einem breiten Verständnis verwendet. In den einzelnen Untersuchungsbausteinen werden sie inhaltlich beschrieben sowie empirisch fundiert, um eine hinreichende Operationalisierung gewährleisten zu können. Aufbauend auf den vorliegenden Erkenntnissen wird herausgearbeitet, was mit Wirtschaft und Arbeit 4.0 gemeint ist, ohne hierbei einen Anspruch auf Allgemeingültigkeit und Trennschärfe zu erheben.

Die 4.0-Begriffe werden zur Beschreibung ganzheitlicher, systemischer Innovationen und der sie beeinflussenden Rahmenbedingungen verstanden. Basis des Strukturwandels sind digitale Technologien in ihrer ganzen Breite (vom E-Mail-Server bis zum Internet der Dinge). Ob diese Technologien Entwicklungen im Sinne einer Wirtschaft und Arbeit 4.0 initiieren, hängt von ihrer jeweiligen Nutzung ab. So kann die computergesteuerte Fräse im betrieblichen Kontext sowohl als bessere Kreissäge zum Einsatz kommen und Strukturen einer Wirtschaft (und Arbeit) 2.0 verfestigen oder die Prozessabläufe im Unternehmen fundamental verändern und zum Träger von 4.0-Prozessen werden (hierzu Kampe/Walter 2017). Wirtschaft 4.0 meint nach diesem Verständnis eine integrierte Gestaltung von Technik, Arbeit und Qualifikation, die auf der Grundlage neuer technischer Entwicklungen im Bereich der Automatisierung, der Digitalisierung und deren Vernetzung tiefgreifende Veränderungen von Wirtschaft, Erwerbsarbeit und Gesellschaft initiieren (können). Ganzheitlich-systemisch sind die 4.0-Innovationen, weil sie sich nur im Zusammenspiel von Technik und Betriebsorganisation entfalten können. Umweltbedingt sind sie, weil sie ohne ein entsprechendes soziotechnisches Umfeld nicht möglich sind: Ohne Breitbandausbau stoßen IT-Anwendungen an Grenzen, die Digitalisierung des Kundenkontaktes kann nur gelingen, wenn die Kunden über die entsprechende digitale Infrastruktur verfügen. Diese spezifische Perspektive ermöglicht es, zwischen verschiedenen Ausprägungen von Digitalisierung zu differenzieren. So macht es einen Unterschied, ob ausschließlich einzelne Produktionsbereiche technisiert und ausgewählte Verfahren verändert wurden oder ob die digitale Transformation die Betriebsorganisation und -abläufe als Ganzes verändert. Auch das Vorhandensein von digitalen Schnittstellen zu Zulieferern und Kunden ermöglicht spezifische Entwicklungen im Sinne einer Wirtschaft 4.0.

Bekannt ist, dass die Digitalisierung der Wirtschaft keinem vorgezeichneten Entwicklungspfad folgt, sondern Gegenstand vielfältiger Orientierungs- und Suchprozesse in Wissenschaft und Forschung, in Politik sowie auf Branchen- und Betriebsebene ist. Die Prozesse können disruptiv oder evolutionär verlaufen, großen Nutzen, aber auch gravierende Risiken und ggf. das Scheitern von Innovationsprojekten hervorbringen. Auch wenn die Erfolgsperspektiven des digitalen Wandels oft nicht (klar) erkennbar sind, so wird häufig unterstellt, dass alle Betriebe von diesen Entwicklungen betroffen sind und mit einer Nichtbeteiligung oder Abstinenz das Risiko eines Wettbewerbsnachteils verbunden sein kann. Darüber hinaus besteht weitgehend Einigkeit, dass trotz der bestehenden Risiken gesellschaftlich wünschenswerte Gestaltungsoptionen mit der voranschreitenden Digitalisierung realisiert werden können. Wirtschaftliche Entwicklungspfade sind selten alternativlos. Es besteht immer die Möglichkeit, mit innovativen Ansätzen eigene Absatzmärkte zu generieren (etwa für hochwertige Konsumgüter, die weitestgehend in Handarbeit hergestellt werden). Es erscheint aber durchaus wahrscheinlich, dass zukünftig neben dem digitalen Megatrend im Wesentlichen Raum für Nischenmärkte sein wird. Auch wir teilen die Einschätzung, dass sich die große Mehrzahl der Brandenburger Betriebe dem digitalen Wandel – in welcher Gestalt auch immer – mittelfristig nicht wird entziehen können. Entsprechend des skizzierten Verständnisses verweist der Begriff Wirtschaft 4.0 sowohl auf relevante sozio-ökonomische Risiken als auch auf positive Entwicklungsoptionen in Wirtschaft und Gesellschaft. Es kann von

Die 4.0-Begriffe werden zur Beschreibung ganzheitlicher, systemischer Innovationen und der sie beeinflussenden Rahmenbedingungen verstanden.

einem hohen wie anspruchsvollen Ausgestaltungsaufwand auf allen Ebenen des gesellschaftlichen Miteinanders ausgegangen werden. Bedarf besteht an angemessenen gesellschaftlichen und ordnungspolitischen Rahmenbedingungen, um die digitale Transformation (in Brandenburg) nachhaltig erfolgreich zu gestalten.

Wirtschaft 4.0 – so eines der zentralen Ergebnisse der vorliegenden Studie – muss nicht zwangsläufig zu Arbeit 4.0 führen. Vielmehr scheinen die arbeitsorganisatorischen Entwicklungen den technischen in Teilen relevant hinterher zu hängen. Die mit den technischen Entwicklungen einhergehenden Veränderungen können tief in Produktions- und Dienstleistungssysteme, Wertschöpfungsketten, die Verfügbarkeit bzw. das Management von Wissen und die Gestaltung der Arbeit wie auch der Arbeitsbedingungen eingreifen. Je nach betrieblicher Einsatzform der digitalen Technologien verändern sich die Anforderungen an die Erwerbsarbeit nur graduell oder aber radikal.

So wie wir unter Wirtschaft 4.0 einen Wandel der grundsätzlichen Prozessabläufe im Unternehmen verstehen, sprechen wir von Arbeit 4.0, wenn sich zentrale Strukturmerkmale traditioneller Erwerbsarbeit verändern. Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn sich Hierarchien und tradierte Abfolgen (der sog. Dienstweg), betriebliche Grenzen der Beschäftigung sowie die Abgrenzungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern auflösen. Von Arbeit 4.0 ist aus unserer Perspektive dann sinnvollerweise zu sprechen, wenn die Entwicklungen das Potenzial haben, einen qualitativen und quantitativen Strukturwandel auf dem Arbeitsmarkt auszulösen. Effekte dieses Strukturwandels wären aus heutiger Sicht ein relevanter Beschäftigungsaufbau bzw. -abbau, ein massive Veränderung von Qualifikations- und Kompetenzanforderungen (sowohl Entwertung von einzelnen Fähigkeiten als auch Aufwertung spezifischen Know-hows), die Entstehung von neuen Formen der Arbeitsorganisation (Polarisierung oder Integration), eine zeitliche und räumliche Entgrenzung von Arbeit (z. B. Home Office, mobiles Arbeiten), tiefgreifende Veränderungen bei der Arbeitsgestaltung (z. B. eigenverantwortlicher Umgang mit Fragen des Daten- und Gesundheitsschutzes) und von Beschäftigungsformen (z. B. Crowdfunding, atypische Beschäftigung). Diese Sammlung von Indikatoren zeigt zweierlei: Zum ersten zeichnet sich ab, dass die im Zuge der Digitalisierung möglichen Auswirkungen auf Erwerbsarbeit ausgesprochen vielschichtig sein können und sowohl die Inhalte als auch die Rahmenbedingungen von Arbeit betreffen. Zum zweiten wird deutlich, dass eine empirisch oder auch theoretisch fundierte Definition von Arbeit 4.0 (aktuell) nicht möglich sein dürfte. Der öffentlich-wissenschaftliche Diskurs lässt sich diesbezüglich etwa wie folgt zusammenfassen: Im Zuge der Digitalisierung verändert sich etwas in der Arbeitswelt und wenn diese Veränderungen tiefgreifend genug sind, nennen wir das Arbeit 4.0. Auch die vorliegende Studie folgt diesem hochpragmatischen Ansatz. Wir nutzen den Begriff Arbeit 4.0 um die engen Wechselbeziehungen zwischen technischen und arbeitsorganisatorischen Entwicklungen als zentrale Determinante des aktuellen Wandels (in Brandenburg) herauszustellen. Ziel ist es, die wesentlichen Entwicklungslinien dieses Wandels sowie die mit ihnen einhergehenden Herausforderungen und Handlungsoptionen zu beschreiben.¹²

Wirtschaft 4.0 bedeutet in erster Linie einen Wandel der Prozessabläufe im Unternehmen und muss nicht zwangsläufig zu Arbeit 4.0 führen.

Arbeit 4.0 verändert zentrale quantitative und qualitative Strukturmerkmale der Erwerbsarbeit.

Wirtschaft 4.0 – die Operationalisierung eines Begriffs

Die sehr vielschichtige und in Teilen widersprüchliche Sichtweise auf das, was unter Digitalisierung gemeint ist, wird vor allem bei eigenen empirischen Erhebungen zum Problem. Die Qualität von Befragungen und deren Repräsentativität hängt direkt davon ab, inwieweit die Befragten das gleiche Verständnis vom Befragungsgegenstand haben. Wenn nicht sichergestellt ist, dass die Interviewpartner eine weitgehend vergleichbare Vorstellung von Digitalisierungsprozessen

¹² Auch eine trennscharfe Klassifizierung der beobachteten Prozesse in Arbeit 4.0 und nicht Arbeit 4.0 können und wollen wir – wie schon beim Begriff Wirtschaft 4.0 – nicht leisten.

sen haben, ist eine Interpretation oder gar Verallgemeinerung der Untersuchungsergebnisse nicht sinnvoll möglich. Um diesem Problem Herr zu werden, stützt sich die Untersuchung zur Arbeit 4.0 auf eine sehr konkrete und wenig komplexe Beschreibung des digitalen Durchdringungsgrades der Betriebe, welche darüber hinaus exemplarisch erläutert wurde: Zur Erfassung des Digitalisierungsstandes in den Untersuchungsbranchen wurde zum einen gefragt, ob überhaupt digitale Technik im Betrieb zum Einsatz kommt und zum zweiten, wie diese digitale Technik in die Betriebsabläufe implementiert wurde. Auf eine Differenzierung der genutzten Technologien wurde verzichtet. Die Art der Implementierung wurde vier Kategorien zugeordnet:

Ein hoher Digitalisierungsstand bedeutet auch einen hohen Vernetzungsgrad.

1. Nutzung von IT-gestützten Lösungen ohne Vernetzung (sog. Insellösungen)
2. Nutzung von IT-gestützten Lösungen und deren Vernetzung innerhalb einzelner Bereiche des Unternehmens (vernetzte Produktion oder vernetzte Verwaltung)
3. Nutzung von IT-gestützten Lösungen und deren Vernetzung zwischen verschiedenen Bereichen des Unternehmens (vernetzung von Produktions-, Personal- und Weiterbildungsplanung)
4. Nutzung von IT-gestützten Lösungen und deren umfassende Vernetzung im Betrieb und über Betriebsgrenzen hinaus

Dieses Vorgehen folgt der aus der Studie Wirtschaft 4.0 abgeleiteten Arbeitsthese, dass die Nutzungsformen digitaler Technik aktuell von größerer Bedeutung für die Veränderung der Arbeit sind, als die Art der genutzten Technik.¹³ Um in den Telefoninterviews den Digitalisierungsstand trennscharf erfassen zu können, wurden die vier Kategorien mit branchentypischen Beispielen für die unterschiedlichen Formen von Vernetzung erläutert. Für die Branche „Metall, Elektro, Maschinenbau“ wurden etwa folgende Beispiele zur Erläuterung des Digitalisierungsstandes genutzt:

0. **Nichts von allem** trifft zu. 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 die CNC-Bearbeitungsmaschine 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, die verschiedene Bereiche der Produktion miteinander verbinden, Anwendung.
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.

¹³ Welche unterschiedlichen betriebs- und arbeitsorganisatorischen Auswirkungen von spezifischen technischen Anwendungen ausgehen und welche Technologien die verschiedenen Wirtschaftsbereiche (primär) prägen, können wir auf Basis dieses Begriffsverständnisses nicht klären. Derartige Fragestellungen müssen andere empirische Quellen nutzen. So geben die Fallstudien und Experteninterviews durchaus Hinweise darauf, wie unterschiedliche Technologien in unterschiedlicher Art und Weise zum Tragen kommen und auf die Arbeit einwirken.

4. **Vollständig digitalisiert und vernetzt:** Es bestehen IT-gestützte Lösungen im Betrieb, die Prozesse sowohl betriebsintern als auch betriebsübergreifend 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.

Komplettiert wird dieser erste Erfassungsschritt des Digitalisierungsstandes mit einer Selbsteinschätzung der Betriebe. Die Befragten sollen auf einer Skala von 1 (sehr geringe Digitalisierung) bis 10 (sehr hohe Digitalisierung) den Digitalisierungsgrad ihres Betriebes insgesamt einschätzen. Diese Gesamteinschätzung durch die Befragten ermöglicht es, ein Gespür dafür zu bekommen, inwieweit einzelne Branchen das betriebliche Digitalisierungsgeschehen eher defensiv (im Verhältnis zu anderen Wirtschaftsbereichen unterschätzend) oder optimistisch (im Verhältnis zu anderen Wirtschaftsbereichen überschätzend) wahrnehmen, was eine weitere Qualifizierung der Analyseergebnisse ermöglicht.

Um auf Basis der empirischen Daten Handlungsfelder für eine erfolgreiche Unterstützung von Digitalisierungsprozessen identifizieren und Diskussionsansätze ableiten zu können, ist eine weitere Differenzierung der ersten Bestandsaufnahme zum Digitalisierungsstand notwendig. Hierfür wird zum einen auf die abgefragten Betriebsstrukturdaten zurückgegriffen, um abschätzen zu können, welche Bedeutung etwa die Betriebsgröße und die Unternehmensstruktur (Anzahl der Betriebsstandorte) für typische Digitalisierungsverläufe haben. Aus den oben skizzierten Gründen wird darüber hinaus abgefragt, in welchen Betriebsbereichen und mit welcher Zielstellung digitale Lösungen eingeführt wurden und wie die Betriebe selbst den Erfolg dieser Maßnahmen beurteilen. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Erfahrungen (im Besonderen aus der Studie Wirtschaft 4.0) sowie der ergänzenden Betriebsfallstudien und Expertengespräche ergibt sich die Möglichkeit, ein hinreichend differenziertes Bild von aktuellen und mittelfristig zu erwartenden Auswirkungen der Digitalisierung auf neue Inhalte und Formen der Arbeit zu zeichnen.

2.3 Der Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen

2.3.1 Erster Überblick zu vorliegenden Forschungsbefunden und Deutschlandvergleich

Digitalisierung in Brandenburg und Deutschland – Ergebnisse der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung

Empirische Studien zum Digitalisierungsstand in einzelnen Wirtschaftsbereichen liegen, wie skizziert, bisher kaum vor. Brandenburgspezifische Daten sind noch weniger zu finden. Erste empirisch fundierte Hinweise zum Ausmaß der Digitalisierung lassen sich aus Sonderauswertungen vorliegender Statistiken ableiten. So ermöglicht es die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung, einen Eindruck davon zu bekommen, in welchem Maße der Arbeitsalltag in Brandenburg durch digitale Techniken geprägt ist. Bei der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung handelt es sich um eine seit 1979 wiederholt durchgeführte Repräsentativbefragung von rund 20.000 Erwerbstätigen in Deutschland zu den Themen Arbeit und Beruf im Wandel sowie Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. Erfasst sind Kernerwerbstätige, die mindestens 15 Jahre alt sind und einer bezahlten Arbeit von mindestens zehn Wochenstunden nachgehen. Aktuell liegen Daten

Die BIBB/BAuA-Befragung ermöglicht einen Einblick in den Wandel von Arbeitsalltag und beruflicher Qualifikation aus Sicht der Beschäftigten.

der Befragung von 2012 vor.¹⁴ Die Ergebnisse der BIBB/BauA-Befragung geben Hinweise auf das Ausmaß der Digitalisierung bei den Arbeitsplätzen in Brandenburg. Die Dynamik des Prozesses dürfte aufgrund der relevanten Zeitlücke aber deutlich unterschätzt werden (die Digitalisierung der Erwerbsarbeitsplätze ist in Brandenburg weiter vorangeschritten, als die Daten der 2012er BIBB/BAuA-Befragung vermuten lassen). Für Brandenburg liegen im Datensatz 702 Fälle vor. Da die Aussagekraft der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung durch die kleinen Fallzahlen beschränkt ist (Rohrbach-Schmidt und Hall 2013), können die Auswertungen keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben, sondern sind rein deskriptiv. Ein Vorteil des Datensatzes liegt in der Vergleichbarkeit der Brandenburgdaten mit den Deutschlanddaten, was eine qualitative Einordnung der Ergebnisse ermöglicht. Trotz der genannten Einschränkungen (Alter der Daten und begrenzte Fallzahlen) ermöglicht der Datensatz einen ersten Eindruck vom Stand der Digitalisierung in Brandenburg.

Die Arbeitszeit am Computer ist ein erster, wenn auch nicht hinreichender Indikator für den Stand der Digitalisierung.¹⁵ Beschäftigte in Brandenburg wie in den weiteren Bundesländern verbringen im Durchschnitt 51 Prozent ihrer Arbeitszeit am Computer. Auch bei Fragen nach der Nutzungshäufigkeit des Computers und von Internet oder E-Mail zeigt sich das Land so digital wie der Rest von Deutschland. 71 Prozent der Brandenburger Erwerbstätigen arbeiten häufig am Computer und 64 Prozent nutzen am Arbeitsplatz regelmäßig das Internet oder E-Mails (vgl. Abbildung 2). Bereits im Jahr 2012 gaben sowohl in Brandenburg als auch im Bundesdurchschnitt nur 14,5 Prozent bzw. 14,7 Prozent an, im Arbeitszusammenhang weder das Internet noch E-Mails zu nutzen. Da sich dieser Wert auf das Gesamtspektrum wirtschaftlicher Tätigkeiten bezieht (also inkl. Bau, Produktionsarbeit, Handwerk etc.) erscheint uns das als ein deutlicher Indikator für eine weitreichende Digitalisierung von Erwerbsarbeit zu sein. Allein die Tatsache, dass mit digitalen Geräten und Anwendungen am Arbeitsplatz umgegangen wird, sagt allerdings noch nichts darüber aus, wie elaboriert dieser Umgang ist. Auch hierzu geben die BIBB/BAuA-Daten Aufschluss: Nur 12 Prozent der Erwerbstätigen geben an, bei der Computernutzung mehr als nur reine Anwendungen zu brauchen.¹⁶ Wie zu erwarten, überwiegt eine nutzungsorientierte Anwendung digitaler Techniken. Mit der Weiterentwicklung digitaler Infrastruktur sind im Jahr 2012 immerhin über ein Zehntel der Befragten beschäftigt.

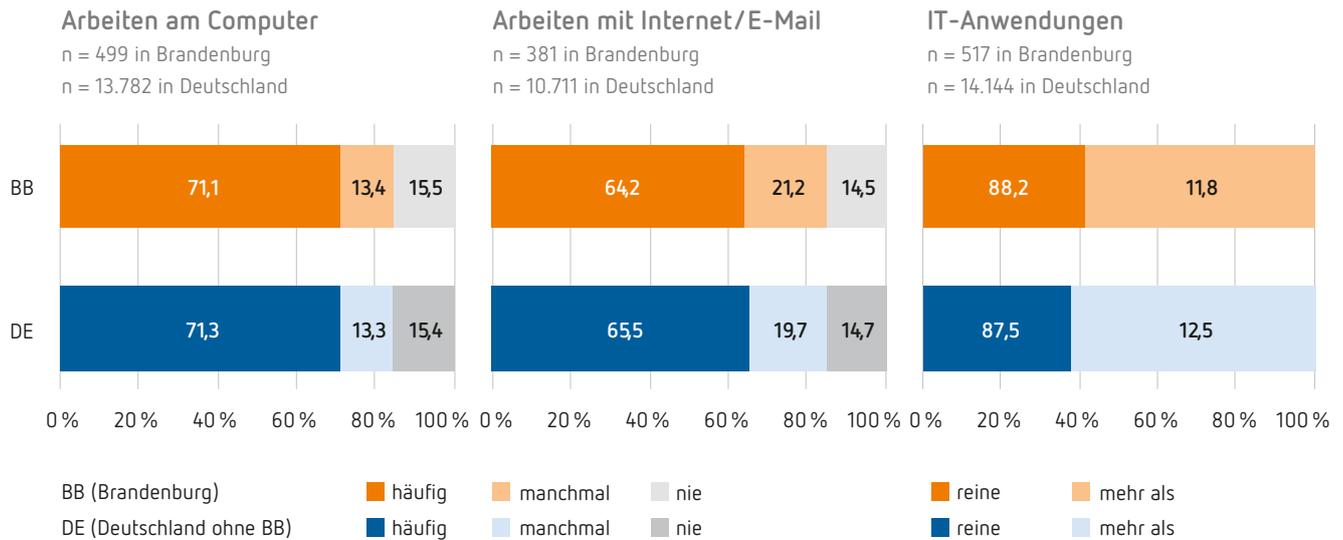
Die Mehrheit der Brandenburger Beschäftigten nutzt in der täglichen Arbeit Computer, das Internet und E-Mails.

¹⁴ Die nächste Befragungswelle wird im Jahr 2018 laufen, sodass 2019 mit aktuellen Zahlen aus der Befragung zu rechnen ist.

¹⁵ Die Befragten wurden gebeten, ihre ausgeübte Tätigkeit näher zu erläutern: „Denken Sie bitte an Ihre Berufstätigkeit als [...]. Ich nenne Ihnen nun einige ausgewählte Tätigkeiten. Sagen Sie mir bitte, wie häufig diese Tätigkeiten bei Ihrer Arbeit vorkommen, ob häufig, manchmal oder nie: Arbeiten mit Computern, Nutzung des Internets oder E-Mails bearbeiten.“ (BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2011/2012)

¹⁶ Die Befragten wurden gebeten, ihre Computerarbeit näher zu erläutern: „Im Folgenden interessiert uns, in welcher Art und Weise Sie mit Computern arbeiten. Nutzen Sie Computer ausschließlich als Anwender oder geht Ihre Nutzung über die reine Anwendung hinaus?“ (BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2011/2012)

Abbildung 2: Nutzung digitaler Technik in Brandenburg und im weiteren Bundesgebiet

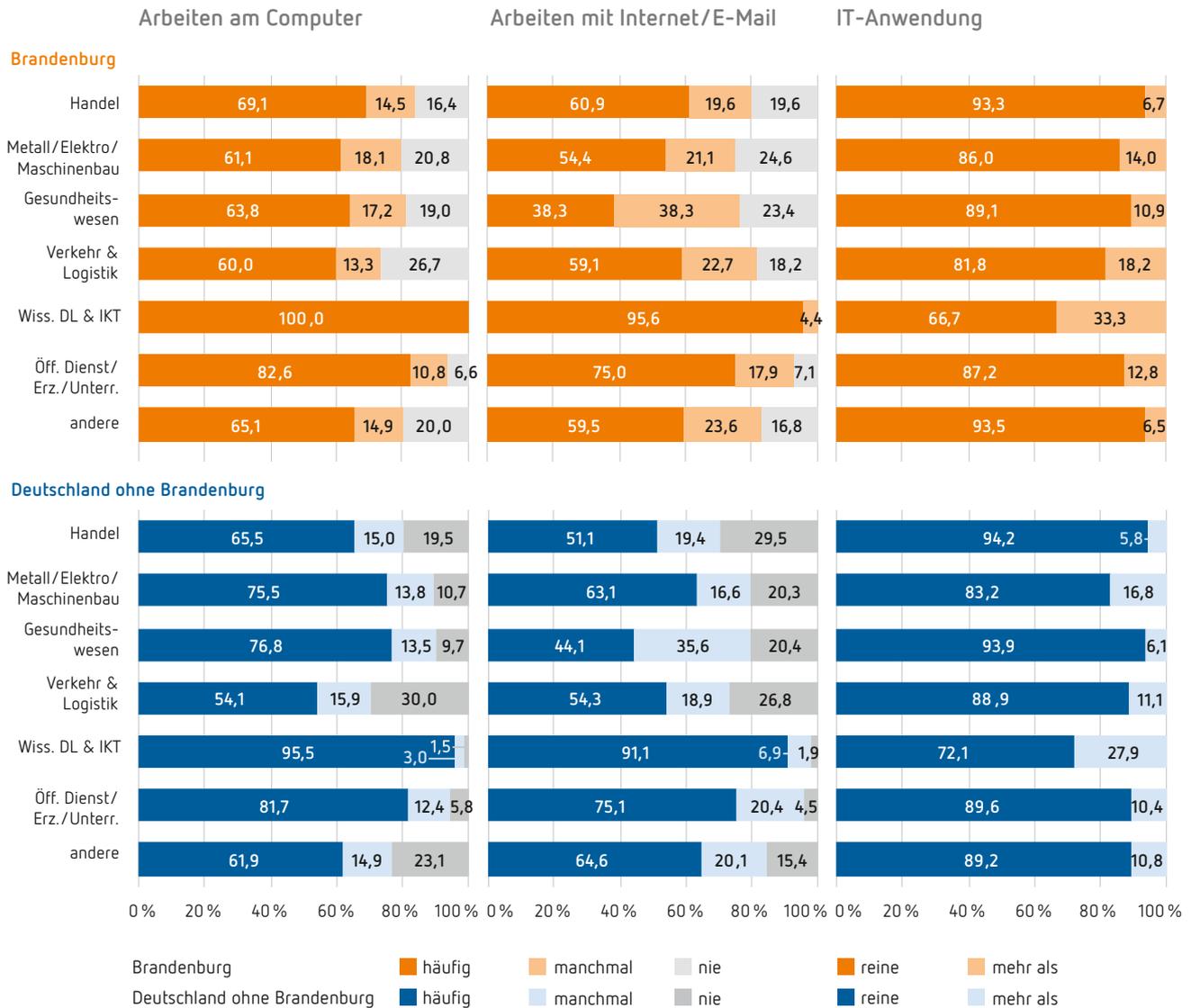


Datenquelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Differenzierung der Nutzungshäufigkeit nach Wirtschaftszweigen zeigt, dass zwischen den Branchen relevante Unterschiede bestehen (vgl. Abbildung 3). Wenig überraschend sind digitale Techniken im Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen und in der IKT-Branche am stärksten verbreitet. Es dürfte dem besonderen Arbeitsgegenstand geschuldet sein, dass alle Befragten in diesen Bereichen im Rahmen ihrer Arbeit mit Computern zu tun haben.¹⁷ Die meisten Beschäftigten schreiben E-Mails und nutzen das Internet zur Bewältigung der anstehenden Aufgaben. Dass der Anteil der Beschäftigten, der nicht nur digitale Technik anwendet, sondern diese auch mit entwickelt, überdurchschnittlich groß ist, überrascht in der IKT-Branche ebenso wenig. Auffällig und durchaus überraschend ist hingegen, dass bei Verkehr und Logistik der Anteil an Personen, die in ihrem Arbeitsalltag keinen Computer nutzen, mit fast 27 Prozent ausgesprochen hoch ist. Auch innerhalb der Wirtschaftsbereiche – das wird bei dieser Branche deutlich – bestehen relevante Unterschiede im Digitalisierungsstand. Beschäftigte in modernen Logistikzentren werden vermutlich auch im Jahr 2012 schon umfangreich mit Computern gearbeitet haben. Bei Post- und Lieferdiensten könnte das in 2012 noch deutlich weniger der Fall gewesen sein.

¹⁷ Entsprechend fallen auch die Nutzungszahlen im öffentlichen Dienst sowie im Bereich Erziehung und Unterricht überdurchschnittlich hoch aus.

Abbildung 3: Nutzung digitaler Technik in Brandenburg und im weiteren Bundesgebiet nach Branchen



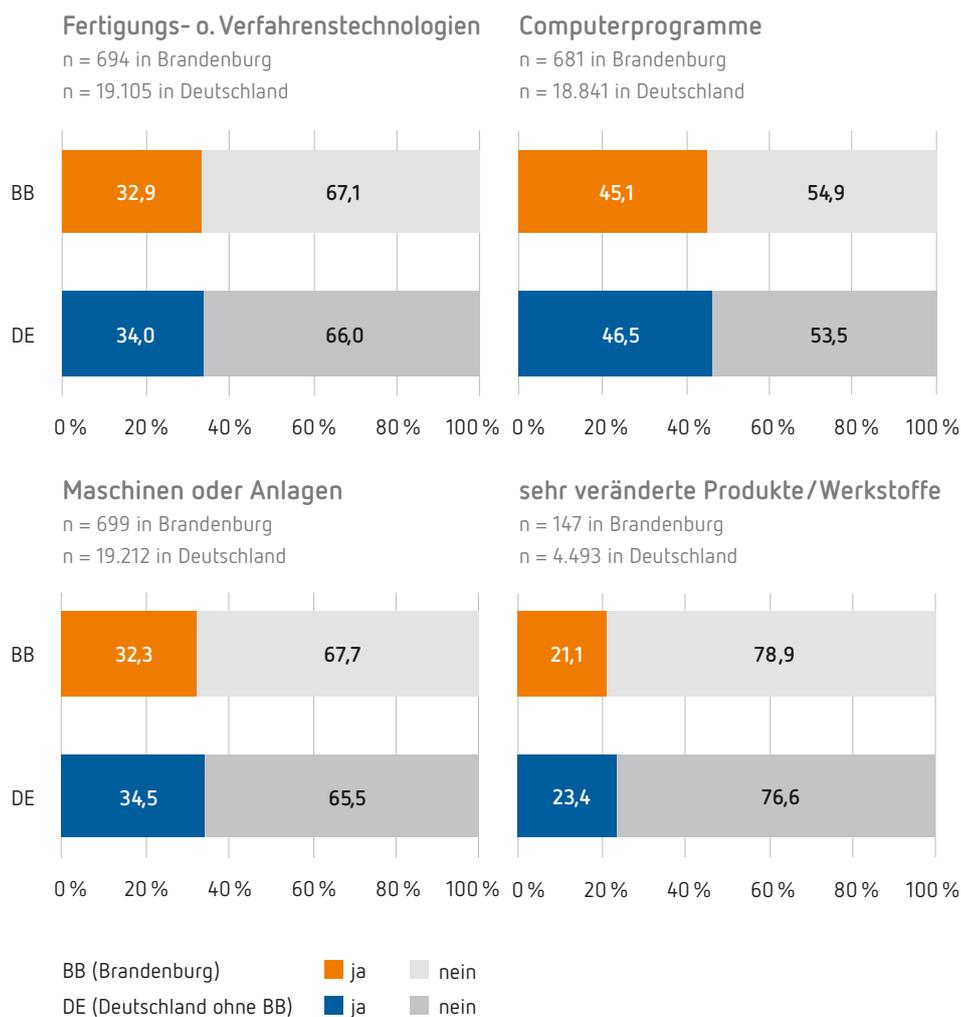
Datenquelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Schon der erste Blick auf die Verbreitung digitaler (Basis-) Technologien in verschiedenen Wirtschaftsbereichen macht deutlich, dass handlungsorientierte Analysen, die konkrete Gestaltungsfelder und Ansätze der Digitalisierung herausarbeiten wollen, um einen branchen- bzw. geschäftsfelddifferenzierten Ansatz nicht herum kommen. Die Nutzungsintensität von IT variierte zumindest 2012 noch stark. Darüber hinaus sind, wie skizziert, umfangreiche Unterschiede bei den Einsatzformen der IT zu erwarten.

Auch hier bietet die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung erste Ergebnisse. Hinweise auf die Qualität des digitalen Wandels lassen sich aus der Einschätzung der Beschäftigten bezüglich des Gegenstandes bzw. der Auswirkungen der

Digitalisierung ableiten (vgl. Abbildung 4).¹⁸ Der technische Wandel vollzieht sich in Brandenburg ähnlich wie in den übrigen Bundesländern, allerdings sind die Anteile der Erwerbstätigen, die über die Einführung von technischen Innovationen berichten, bei allen Formen des technischen Wandels geringfügig niedriger als im weiteren Bundesgebiet. Hieraus regionalspezifische Entwicklungsverläufe abzuleiten oder gar auf einen Rückstand der Brandenburger Wirtschaft zu schließen, ist jedoch nicht möglich, zumal das Antwortverhalten – das hat Abbildung 3 gezeigt – stark von der bundeslandspezifischen Branchenstruktur geprägt ist.

Abbildung 4: Technischer Wandel in Brandenburg und dem weiteren Bundesgebiet



Datenquelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Auffällig ist, dass die Einführung veränderter Produkte bzw. Werkstoffe deutlich weniger genannt wird als die anderen abgefragten Einsatzformen. Es bestä-

¹⁸ Die Beschäftigten wurden zu den Veränderungen in ihrem Betrieb in den letzten zwei Jahren befragt: „Sagen Sie mir bitte nun, ob in Ihrem unmittelbaren Arbeitsumfeld in den letzten zwei Jahren folgende Veränderungen vorgenommen wurden. Wurden in den letzten zwei Jahren neue Fertigungs- oder Verfahrenstechnologien, neue Computerprogramme, neue Maschinen oder Anlagen, neue oder deutlich veränderte Produkte oder Werkstoffe eingesetzt?“ (BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2011/2012)

tigt sich, dass die Nutzung digitaler Technologien in relevantem Maße variieren und dass nicht jede neue Technologie innovationswirksam zum Tragen kommt. Die Ergebnisse der BIBB/BAuA-Befragung stützen die zentrale Arbeitsthese der Studie Wirtschaft 4.0 (Kampe/Walter 2017): Welche Auswirkungen des Strukturwandels im Bereich Arbeit zu erwarten sind, hängt stark von der Nutzungsform der eingesetzten Technologien ab.

Der erste Blick auf den Brandenburger Entwicklungsstand bei der Nutzung digitaler Technik sowie der Vergleich mit dem restlichen Bundesgebiet zeigen, dass die Digitalisierung regional und überregional weit vorangeschritten ist. Zwischen den verschiedenen Branchen bestehen jedoch wesentliche Unterschiede im Durchdringungsgrad und auch die durch die Digitalisierung zu erwartenden Effekte variieren durch unterschiedliche Einsatzformen vermutlich stark. Darüber hinaus legen die präsentierten Daten die Vermutung nahe, dass im Besonderen im Produktions- und Fertigungsbereich die Möglichkeiten der Digitalisierung nicht in vollem Umfang genutzt werden. Die Erkenntnis, dass die Brandenburger Verhältnisse nur wenig bzw. gar nicht vom Bundesdurchschnitt abweichen, zeigt, dass es in Brandenburg keinen spezifischen Digitalisierungsrückstand gibt. Konkrete Maßnahmen zur Unterstützung von Digitalisierungsprozessen lassen sich auf Basis der skizzierten Strukturanalysen aufgrund des hohen Abstraktionsgrades allerdings nicht ableiten.

In Brandenburg gibt es im Vergleich zum Bundesdurchschnitt keinen spezifischen Digitalisierungsrückstand.

2.3.2 Eine differenzierte Analyse von Digitalisierungsprozessen

Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen

Deutlich differenzierte Ergebnisse zum Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft (bzw. der Untersuchungsbranchen der vorliegenden Studie) lassen sich aus der durchgeführten Betriebsbefragung ableiten. Befragt wurden 1.051 Betriebe aus den für die Untersuchung definierten Branchen. Von diesen Betrieben sind 14 Prozent Produktions- und 85 Prozent Dienstleistungsbetriebe. 42 Prozent (67 Produktionsbetriebe und 374 Dienstleistungsbetriebe) sind in die Handwerksrolle eingetragen (vgl. Abbildung 5) und 17 Prozent verfügen über mehrere Betriebsstätten.

Abbildung 5: Sektorenstruktur des Befragungssamples



Quelle: eigene Darstellung

Die Betriebe sind überwiegend KMU: 48 Prozent haben weniger als 10 Beschäftigte, 85 Prozent haben weniger als 50 Beschäftigte, nur knapp fünf Prozent der befragten Betriebe haben 100 Beschäftigte oder mehr. Die durchschnittliche Beschäftigtenzahl liegt bei 29 Mitarbeiter/innen. Eine formalisierte

betriebliche Interessenvertretung (Betriebsrat oder Personalrat) ist bei neun Prozent der Betriebe vorhanden. Wie zu erwarten, finden sich solche Strukturen primär bei den beschäftigungsstärkeren Unternehmen.

In der Betriebsbefragung wurde der Digitalisierungsstand – wie bereits oben beschrieben – auf zwei unterschiedlichen Wegen erhoben. Zum einen wurden im Hinblick auf den Stand der digitalen Vernetzung fünf Stufen unterschieden: keine IT, keine Vernetzung, bereichsinterne Vernetzung, bereichsübergreifende Vernetzung sowie vollständig digitalisiert und vernetzt. Zum anderen wurde neben dieser sachlichen Abgrenzung des Digitalisierungsstandes der Digitalisierungsgrad der Betriebe durch eine Selbsteinschätzung auf einer Skala von 1 bis 10 gemessen. Dabei steht 1 für sehr niedrig und 10 für sehr hoch. Die Auswertung der Befragung zeigt, dass beide Angaben (Digitalisierungsstand und Digitalisierungsgrad) stark miteinander korrelieren. Wie zu erwarten, ist hierbei die Übereinstimmung bei den gering- und hochdigitalisierten etwas höher als bei den Betrieben, die sich im Mittelfeld einordnen. Insgesamt belegt die Korrelation, dass der gewählte Operationalisierungsansatz (Bestimmung des Digitalisierungsstandes auf Basis der Vernetzung der digitalen Techniken) einen brauchbaren Indikator für die Erfassung des betrieblichen Digitalisierungsstandes darstellt.

Gesamtbetrachtung und Branchenperspektive

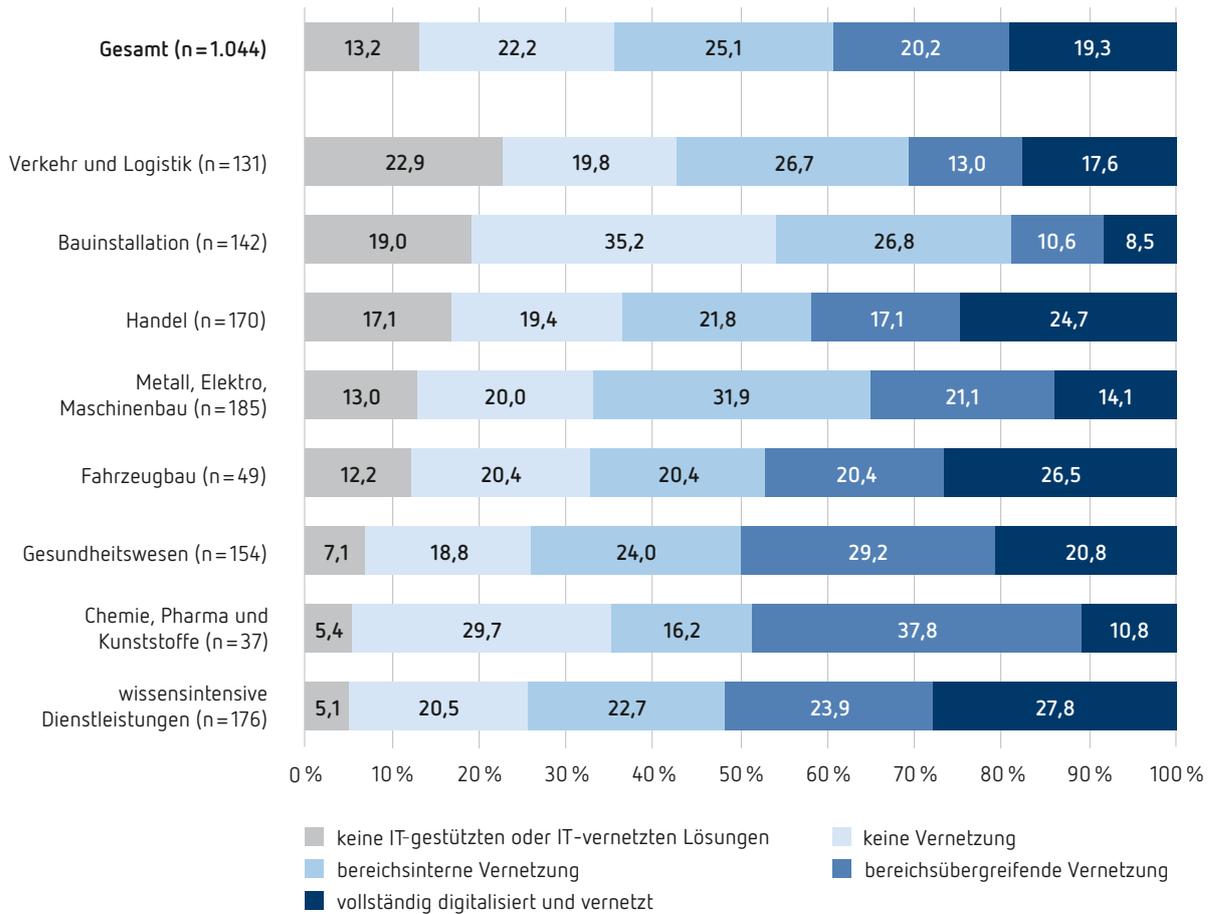
Die Gesamtbetrachtung auf Basis des Digitalisierungsstandes (vgl. Abbildung 6) zeigt, dass mit 64 Prozent nicht ganz zwei Drittel der befragten Betriebe IT-vernetzte Lösungen – von bereichsinterner bis betriebsübergreifender Vernetzung – einsetzen. Jeweils ein Fünftel der Betriebe ist vollständig digitalisiert und vernetzt bzw. bereichsübergreifend vernetzt und ein Viertel der Betriebe gab die Nutzung bereichsinterner Vernetzung an. 22 Prozent nutzen zwar IT, haben diese aber nicht vernetzt (sog. Insellösungen). Eine Minderheit von 13 Prozent der Betriebe nutzt die digitale Technik bislang gar nicht.¹⁹ Das deckt sich weitgehend mit den Ergebnissen der BIBB/BAuA-Befragung von 2012. Die nur geringe Abweichung von etwa zwei Prozentpunkten (in der BIBB/BAuA-Befragung gaben 15,5 Prozent der Befragten an, auf Arbeit nie mit digitalen Anwendungen zu tun zu haben) dürfte vor allem den unterschiedlichen Methoden²⁰ sowie dem zeitlichen Versatz (2012 und 2017) geschuldet sein. Die geringe Entwicklungsdynamik zwischen 2012 und 2017 legt die Vermutung nahe, dass es noch immer Geschäftsfelder gibt, in denen eine Digitalisierung (noch) wenig Sinn macht bzw. nicht zwingend notwendig ist. Immerhin rund zehn Prozent der Brandenburger Wirtschaft scheinen digitalisierungsresistent zu sein. Ob in den betroffenen Geschäftsfeldern Entwicklungspotenziale brach liegen (bspw. weil sich Geschäftsführungen aus persönlichen Gründen der Digitalisierung verschließen) oder bestimmte wirtschaftliche Aktivitäten wirklich keinen Ansatz für technische Modernisierung bieten, bedarf der Klärung.

Die Mehrheit der befragten Betriebe ist digitalisiert.

¹⁹ Zwischen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sind die Unterschiede eher gering. Mit 14 Prozent gibt es bei den Dienstleistungsbetrieben einen größeren Anteil von Betrieben ohne IT-gestützte oder IT-vernetzte Lösungen als bei den Produktionsbetrieben (11 Prozent). Größer ist allerdings auch der Anteil der komplett – bereichs- und betriebsübergreifend – vernetzten Betriebe (20 Prozent der Dienstleistungs- und 13 Prozent der Industriebetriebe), was in nicht unerheblichen Maße den wissensintensiven Dienstleistungen geschuldet sein dürfte.

²⁰ In der Studie zur Arbeit 4.0 wurden explizit die Branchen befragt, denen nach BMWi-Index ein verhältnismäßig hoher Digitalisierungsgrad zu Eigen ist.

Abbildung 6: Digitalisierungsstand in ausgewählten Branchen im Land Brandenburg



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

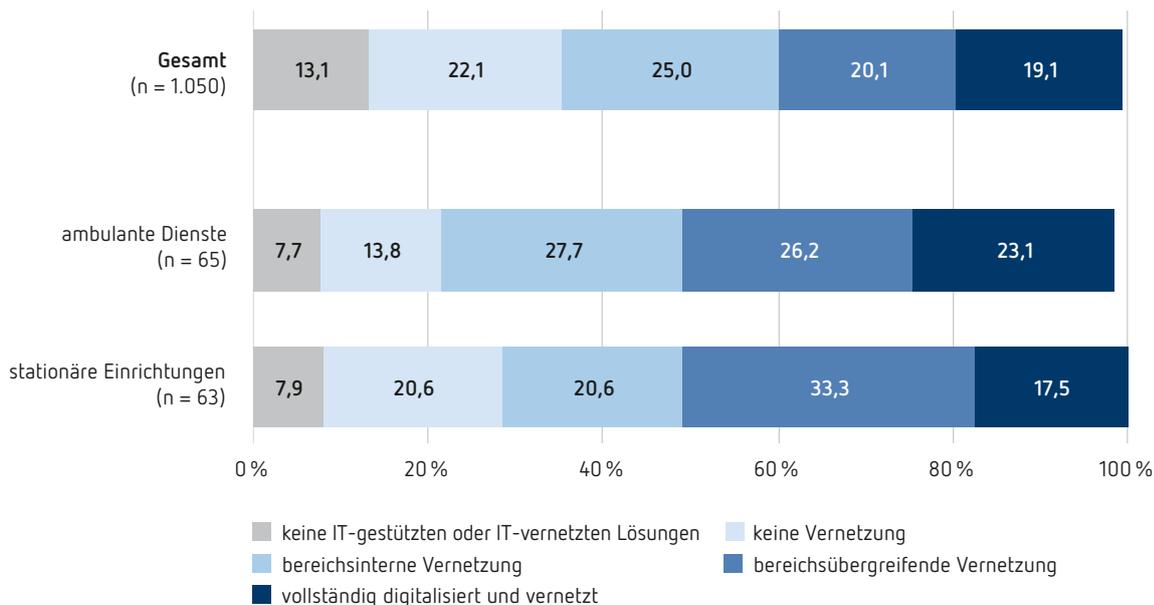
In Übereinstimmung mit der Literaturlage sowie den Ergebnissen der BIBB/BAuA-Befragung zeigt die Betriebsbefragung darüber hinaus, dass der IT-Vernetzungsgrad (Digitalisierungsstand) von Branche zu Branche relevant variiert.

Am stärksten ist der Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen mit vernetzten IT-Lösungen durchdrungen. Das dürfte, wie bereits erwähnt, im Wesentlichen mit der Art der erbrachten Leistungen zusammenhängen. Wissensintensive Prozesse lassen sich aufgrund der hohen Komplexität wirtschaftlicher Zusammenhänge und des Differenzierungsgrades der erbrachten Dienste ohne digitale Unterstützung praktisch nicht mehr 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. Die Zuordnung dieser gering digitalisierten Betriebe zur Klassifizierung der Wirtschaftszweige (WZ 2008) zeigt, dass sie verschiedenen Bereichen der wissensintensiven Dienstleistungen zugerechnet werden, was uns vermuten lässt, dass es sich hierbei um hochspezialisierte Nischenanbieter oder auch Betriebe mit nur noch überschaubarer Geschäftstätigkeit (bspw. Rechtsberatung mit festem Kundenstamm) handelt. Die Situation in den wissensintensiven Dienstleistungen bestätigt, dass sich bestimmte Wirtschaftsbereiche aufgrund ihres Leistungsspektrums immer weniger der Digitalisierung entziehen können. Noch lassen sich aber selbst in diesen Feldern Nischen finden, in denen man offensichtlich mit sehr traditioneller Betriebs- und Prozessorganisation bestehen kann. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Anzahl der Betriebe in den wissensintensiven Branchen, die sich der Digitalisierung entziehen kann, zukünftig weiter rückläufig sein wird.

Der Digitalisierungsstand variiert relevant von Branche zu Branche.

Dass die Betriebe der Gesundheitswirtschaft einen hohen Digitalisierungsstand angeben, ist im Hinblick auf die gewählte Schwerpunktlegung auf den Bereich der Altenpflege überraschend. Bei den in Abbildung 6 dargestellten Ergebnissen werden zwar auch die Antworten von zehn Herstellern von medizintechnischen Produkten berücksichtigt (die sich durch einen hohen Digitalisierungsstand auszeichnen), aber selbst bei einer Auswertung, die sich ausschließlich auf stationäre Einrichtungen und ambulante Dienste der Altenpflege bezieht (vgl. Abbildung 7), kommt es zu überdurchschnittlichen Angaben zum Digitalisierungsstand.

Abbildung 7: Digitalisierungsstand in ausgewählten Bereichen der Gesundheitswirtschaft



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die qualitativen Interviews und Fallstudien aus diesem Wirtschaftsbereich legen die Annahme nahe, dass die Selbstwahrnehmung des betrieblichen Digitalisierungsgrades zwischen den Branchen stark variiert. Insgesamt lassen die von uns interviewten Einrichtungen der Altenpflege einen eher überschaubaren Technikeinsatz erkennen. Darüber hinaus werden in der Branche nach unserer Einschätzung Digitalisierungsspielräume überdurchschnittlich häufig nicht genutzt.²¹ Wir gehen davon aus, 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. Zum aktuellen Stand der Entwicklungen benötigt eine relevante Anzahl an Unternehmen eine externe Perspektive, um die eigene Lage differenziert einschätzen zu können. Die Unterstützung bei solchen Reflexionsprozessen ist ein nicht zu unterschätzender Leistungsbeitrag der Wirtschafts- und Arbeitsförderung, der etwa durch themenspezifische Betriebsbefragungen oder auch Veranstaltungen weiter forciert werden sollte.

²¹ Geradezu gegensätzlich stellt sich die Situation im Fahrzeugbau dar. Hier haben wir Betriebe mit einem extrem hohen Automatisierungs- und Vernetzungsgrad identifiziert, die sich selber eher als mittelmäßig digitalisiert eingeschätzt haben. Auch diese eher defensive Perspektive muss berücksichtigt werden, wenn entsprechende Unternehmen bedarfsgerecht bei ihren zukünftigen Digitalisierungsvorhaben unterstützt werden sollen.

Die Digitalisierung folgt innerhalb der Branchen unterschiedlichen Entwicklungspfaden.

Bemerkenswert erscheint uns schließlich, dass der Digitalisierungsstand im Bereich Verkehr und Logistik so gering ausfällt, vor allem vor dem Hintergrund der vollautomatischen Verteilzentren der Großbetriebe. Knapp 23 Prozent (versus 13,1 Prozent im Gesamtdatensatz) der befragten Betriebe aus dem Bereich Verkehr und Logistik geben an, keinerlei digitale Technik einzusetzen (vgl. Abbildung 6). Dies betrifft vor allem die Kleinst- und Kleinbetriebe: Bei den Unternehmen mit bis zu vier Beschäftigten liegt der Anteil ohne digitale Anwendungen bei 37,0 Prozent, bei den Unternehmen mit 5 bis 19 Beschäftigten immerhin noch bei 26,3 Prozent (ohne Abbildung). Kleinst- und Kleinbetriebe – so ein weiteres Ergebnis der Betriebsbefragung – scheuen vor allem die Investitionen in digitale Technik oder es fehlt ihnen schlicht der Überblick über entsprechende technische Anwendungen. Für eine vergleichsweise hohe Zahl an Betrieben aus dem Bereich Verkehr und Logistik scheint darüber hinaus das Weiterbestehen des Betriebes gefährdet zu sein, was als Grund für einen Verzicht auf technische Modernisierung angegeben wird. Auch qualitativ zeichnet sich die Branche Verkehr und Logistik durch spezifische Bedingungen aus: Eine bereichsübergreifende Vernetzung findet eher weniger statt. Nur 12,9 Prozent der Betriebe aus diesem Wirtschaftssegment geben an, dass die digitalen Lösungen bereichsübergreifend miteinander vernetzt sind (gegenüber 20,1 Prozent im Gesamtdatensatz). Im Bereich Verkehr und Logistik scheinen die Betriebe eher mit der Vernetzung eines einzelnen Unternehmensbereiches zu beginnen, um ggf. in einem nächsten Schritt eine umfassende, betriebsübergreifende Digitalisierung auf den Weg zu bringen. Bei einer weiteren Branchendifferenzierung zeigt sich, dass die Anteile an Betrieben ohne digitale Technik in den Wirtschaftszweigen Landverkehr und Transport in Rohrfernleitungen (28,4 Prozent) sowie Post-, Kurier- und Expressdienste (42,9 Prozent) am höchsten ausfallen.²² Nach erster Einschätzung der Analyseergebnisse durch Branchenvertreter könnte es sich bei den Kurierdiensten um kleine Subunternehmer großer Logistikanbieter wie DHL, Hermes etc. handeln, die im Wesentlichen mit der Auslieferung von Waren beschäftigt sind und hierfür ggf. auf die digitale Infrastruktur ihrer Auftragnehmer zurückgreifen. Weil die Untersuchungsergebnisse für die Branche Verkehr und Logistik in relevantem Maße von unseren Erwartungen abweichen und die weitere Differenzierung der Auswertung auf sehr verschiedenartige Entwicklungen hinweist, steht dieser Wirtschaftssektor exemplarisch für die Vielschichtigkeit von Digitalisierungsprozessen.²³ Die Betriebsgröße und das Leistungsportfolio sind relevante Einflussfaktoren für die betriebliche Digitalisierung. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese durch eine Vielzahl weiterer Faktoren überlagert werden. Die Wirtschafts- und Arbeitsförderungen werden immer weniger umhin kommen, die konkrete betriebliche Situation in den Blick zu nehmen, um bedarfsgerechte Angebote entwickeln zu können. Das verlangt nach einer großen Flexibilität bei den Beschäftigten vor Ort (die unterschiedliche betriebliche Lagen erfassen können müssen) und den flankierenden Förderprogrammen, die anschlussfähig und praktikabel genug sein müssen, um sehr spezifischen Bedarfen gerecht werden zu können.

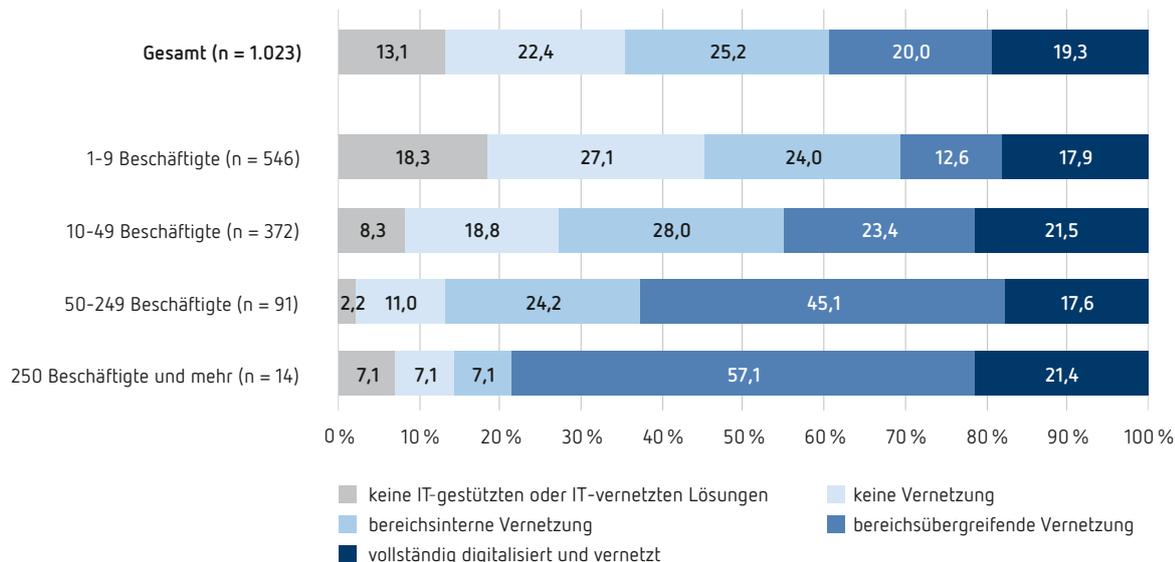
²² Wobei die Fallzahlen bei den Post- und Kurierdiensten so gering sind, dass die Daten nur als erste Hinweise auf ein mögliches Handlungsfeld interpretiert werden können.

²³ Die These von unterschiedlichen Digitalisierungspfaden innerhalb von Branchen wird auch durch die Ergebnisse im Bereich Handel gestützt. Im Handel fiel das Antwortverhalten sehr unterschiedlich aus. Ein großer Anteil der Befragten bewertete den Digitalisierungsgrad des eigenen Unternehmens als hoch, während gleichzeitig ein überdurchschnittlicher Anteil von Betrieben keine Digitalisierung bzw. einen niedrigen Vernetzungsgrad angab. Offensichtlich variieren Leistungsspektrum und digitale Durchdringung im Brandenburger Handel stark und beide Ansätze scheinen (noch) marktfähig zu sein. Eine mögliche Erklärung dafür könnte darin liegen, dass sich einige Betriebe auf den klassischen stationären Handel beschränken, während andere ihre Waren auch online anbieten.

Relevanz der Betriebsgröße

Dass die Betriebsgröße ein relevanter Faktor für die Digitalisierung ist, findet sich nicht nur in einzelnen Branchen, sondern auch im Gesamtdatensatz der Betriebsbefragung bestätigt. In der Tendenz zeichnen sich Betriebe mit einer größeren Beschäftigtenzahl auch durch einen höheren Digitalisierungsstand aus (vgl. Abbildung 8).²⁴

Abbildung 8: Digitalisierungsstand nach Betriebsgröße in ausgewählten Branchen in Brandenburg



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Hinzu kommt, dass Unternehmen mit mehreren Betriebsstätten in Brandenburg in der Regel ein höherer Digitalisierungsstand als Einzelbetrieben zu eigen ist, was zum einen der betriebsstättenübergreifenden Zusammenarbeit, aber auch der Betriebsgröße geschuldet sein dürfte. Im Besonderen Kleinbetriebe mit weniger als 10 Beschäftigten weisen einen unterdurchschnittlichen Digitalisierungsstand auf. Damit weichen die Ergebnisse unserer Untersuchung klar von der zitierten Literaturlage ab, nach der Klein- und Kleinstbetriebe im Digitalisierungsprozess eine Vorreiterrolle einnehmen (BMW i und DIHK 2016). Es bestätigt sich, dass das zu Grunde liegende Begriffsverständnis die Untersuchungsergebnisse umfassend beeinflusst. Vermutlich haben auch die von uns befragten Klein- und Kleinstbetriebe bezogen auf die Beschäftigtenzahl eine überdurchschnittliche Ausstattung mit digitalen Geräten. Bei der digitalen Vernetzung und im Hinblick auf die Selbsteinschätzung des betrieblichen Digitalisierungsgrades liegen diese Betriebe aber eindeutig hinten. Mit Bezug zu den Ergebnissen der BMW i und DIHK-Studie liegt die Vermutung nahe, dass gerade kleinere Unternehmen noch Unterstützung brauchen, um die vorhandene digitale Infrastruktur auch vollumfänglich für die eigenen Geschäftstätigkeiten zu nutzen. Noch scheint die vorhandene IT nur suboptimal zum Einsatz zu kommen.

Betriebe mit über 100 Beschäftigten verfügen in der Mehrzahl über digitale Lösungen, die in der Regel auch miteinander vernetzt sind. Geringe bzw. gar keine Digitalisierung findet sich hier bei personenbezogenen Dienstleistungen (bspw. Einrichtungen der Altenpflege, die angeben, mit nur geringer digitaler Infrastruktur zu arbeiten) und bei spezifischen unternehmensbezogenen Diensten,

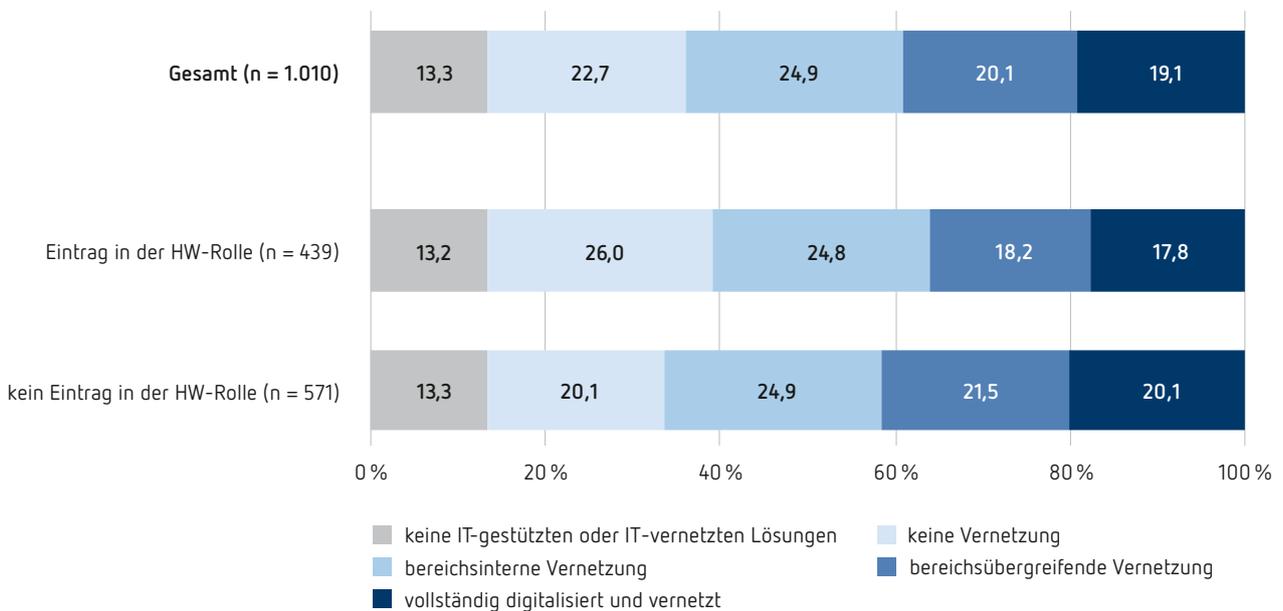
²⁴ Die Korrelation zwischen Betriebsgröße und Digitalisierungsstand wurde durch mehrere Zusammenhangsmaße bestätigt.

die sich durch einen hohen Standardisierungsgrad auszeichnen (bspw. Reinigungsfirmen oder auch bestimmte Logistikanbieter aus dem Bereich Baugrundstoffhandel). Diese besonderen Fälle bestätigen, dass in bestimmten Märkten auch noch ohne digitale Technik wirtschaftlich erfolgreich agiert werden kann. Wir gehen dennoch davon aus, dass auch diese Unternehmen sich bei verändertem Marktumfeld zunehmend mit den neuen Techniken auseinandersetzen müssen. Im Besonderen die Einrichtungen in der Altenpflege dürften mittelfristig kaum mehr dazu in der Lage sein, den akuten Fachkräftemangel ohne kluge digitale Unterstützung in den Griff zu bekommen.

Digitalisierung im Handwerk

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 (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 9: Digitalisierungsstand in ausgewählten Branchen im Land Brandenburg nach Eintragung in der Handwerksrolle



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Sowohl unsere eigenen Untersuchungen als auch die Einschätzungen von Experten legen allerdings die Vermutung nahe, dass dieser geringe Digitalisierungsrückstand in nächster Zeit aufgeholt werden wird: Die Digitalisierung im Handwerk mit seiner überwiegend kleinbetrieblichen Struktur ist nach Einschätzung von Branchenkennern in Brandenburg je nach Gewerk vor allem in kleineren und großen Betrieben weit fortgeschritten. Technische 4.0-Innovationen wie 3D-Druck, Augmented Reality, Lasertechnik, Smart Home oder Digitalisierung der Baustelle (BIM) sind – gewerkeabhängig – 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 Energiebera-

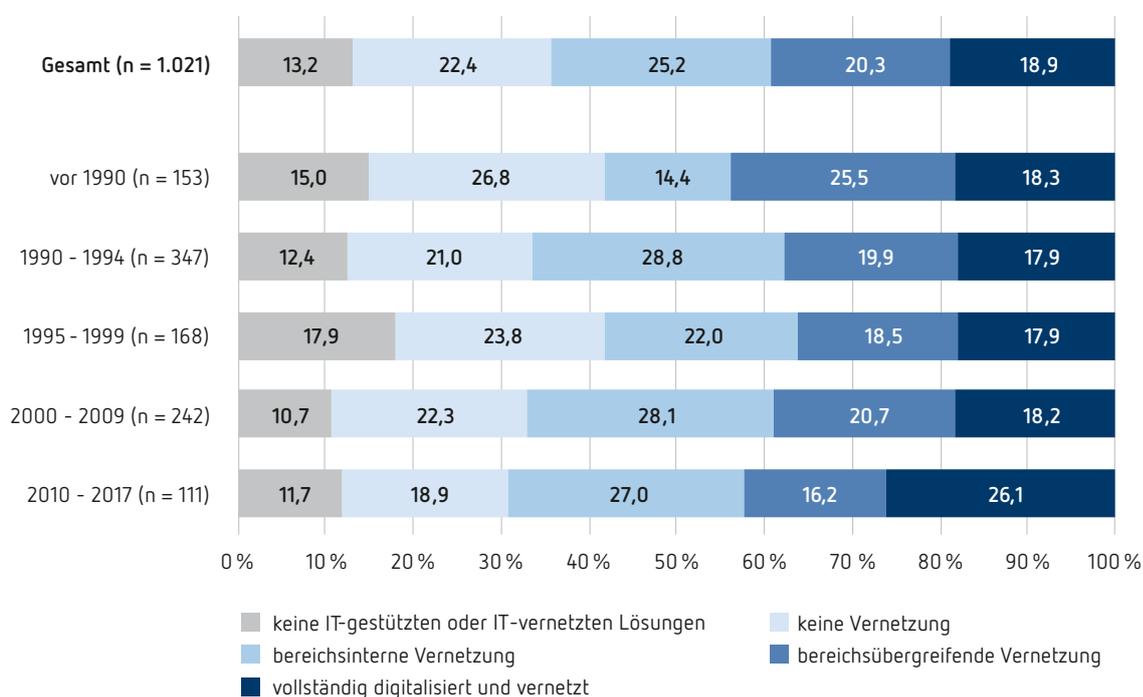
Die Digitalisierung ist im Handwerk mit seiner überwiegend kleinbetrieblichen Struktur je nach Gewerk weit vorangeschritten.

ter) und ggf. Marktanteile zu gewinnen.²⁵ Gerade in der jüngeren Generation der Handwerker/innen und Handwerksmeister/innen werden zahlreiche kreative Köpfe verortet, die ausgesprochen technik- und digitalisierungsaffin sind und aus diesem Grund die Digitalisierung im Betrieb vorantreiben.

Neugründungen als Digitalisierungstreiber

Dass Betriebe, die nach 2010 gegründet wurden, einen überdurchschnittlich hohen Digitalisierungsstand aufweisen (vgl. Abbildung 10), stützt die Annahme, dass Digitalisierung neue Geschäftsmodelle eröffnet.

Abbildung 10: Digitalisierungsstand in ausgewählten Branchen im Land Brandenburg nach Zeitpunkt der Betriebsgründung



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Neugründungen stellen überdurchschnittlich häufig auf eine Komplettdigitalisierung der Prozesskette ab. Auch in Brandenburg dürften innovative Unternehmensgründungen ein wesentlicher Treiber der Digitalisierung sein. 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

²⁵ Im Besonderen im Handwerksbereich konnten wir Marktverschiebungen beobachten, bei denen größere Betriebe auch zu Lasten von kleineren (häufig konventionellen Anbietern) gewachsen sind. Unterstützt wird diese Entwicklung durch eine relevante Zahl an Betriebsauflösungen, häufig infolge des Renteneintritts des Betriebsinhabers bzw. der Betriebsinhaberin. Bestätigt wird dieses Ergebnis durch die stabil hohe und seit Jahren leicht steigende Anzahl an sog. Totalaufgaben bei der Gewerbeabmeldung in ausgewählten Gewerken in Brandenburg (Amt für Statistik Berlin-Brandenburg: Gewerbeabmeldungen nach Bundesland und Berichtsjahr nach Wirtschaftsabteilung, eingesehen unter <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/webapi/jsf/tableView/tableView.xhtml>, am 06.03.2018).

Forschung und Entwicklung digitale Lösungen ein. Der Durchschnitt über alle Dienstleistungsbetriebe liegt bei 13,5 Prozent.

Deutlich wird vor allem bei den Fallstudien und qualitativen Interviews, dass im Zuge der technischen Entwicklungen völlig neue Produkte und Dienstleistungen sowie Absatzmärkte entstehen. Die bereits gut aufgestellte Gründungsförderung im Land Brandenburg ist weiterzuentwickeln. Zu prüfen ist, inwieweit hochinnovative und damit einhergehend risikobehaftete Geschäftsideen die für ihre Realisierung notwendige Unterstützung erfahren. Bedarf besteht sowohl an günstigen Finanzierungsbedingungen und einer bezahlbaren Infrastruktur (wie sie in den Technologiezentren des Landes vorgehalten wird) als auch an Kommunikationsräumen, in denen man interdisziplinär Ideen entwickeln und weiter schärfen kann. Derartige Strukturen befinden sich im Aufbau (exemplarisch hierzu die School of Design Thinking des Hasso Plattner Instituts in Potsdam). Es erscheint uns sehr wahrscheinlich, dass die Bedeutung einer Brandenburger Infrastruktur, die die Entwicklung und Erprobung kreativer Geschäftsideen befördert, im Zuge der Digitalisierung zunehmen wird. Die bereits etablierten Strukturen sind weiter zu stärken und auszubauen, um sicherstellen zu können, dass die Brandenburger Wirtschaft auch zukünftig notwendige Impulsgeber für den digitalen Wandel hervorbringt.

Bereiche betrieblicher Digitalisierung

Sofern Betriebe IT-Lösungen nutzten, wurden sie danach gefragt, in welchen Bereichen diese implementiert wurden. Da u. a. nach Digitalisierungsprozessen im Bereich der Dienstleistungserbringung und Produktion gefragt wurde, muss hierbei zwischen Dienstleistungs- und Produktionsbetrieben unterschieden werden. Wie aus den Abbildungen 11a und 11b ersichtlich ist, wurden über alle Branchen in mehr als neun von zehn Betrieben die Lösungen im Backoffice eingeführt. Sowohl im Dienstleistungsbereich als auch im produzierenden Gewerbe gaben etwa 70 Prozent der Befragten an, bei der Schnittstelle zu den Kunden digitale Lösungen zu nutzen, die Technisierung der Lieferantenkontakte liegt in beiden Bereichen mit ca. 65 Prozent nur leicht darunter.²⁶ 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 deckt sich zum einen mit der zitierten Literaturlage und dürfte im Besonderen der Tatsache geschuldet sein, dass die wissensintensiven Dienstleistungen im Sample als eigener Wirtschaftsbereich stark vertreten sind.²⁷ Deutlich seltener hingegen wurden IT-gestützte Lösungen bei der Wartung von Arbeitsmitteln, der Instandhaltung²⁸ und in der Forschung und Entwicklung genutzt.

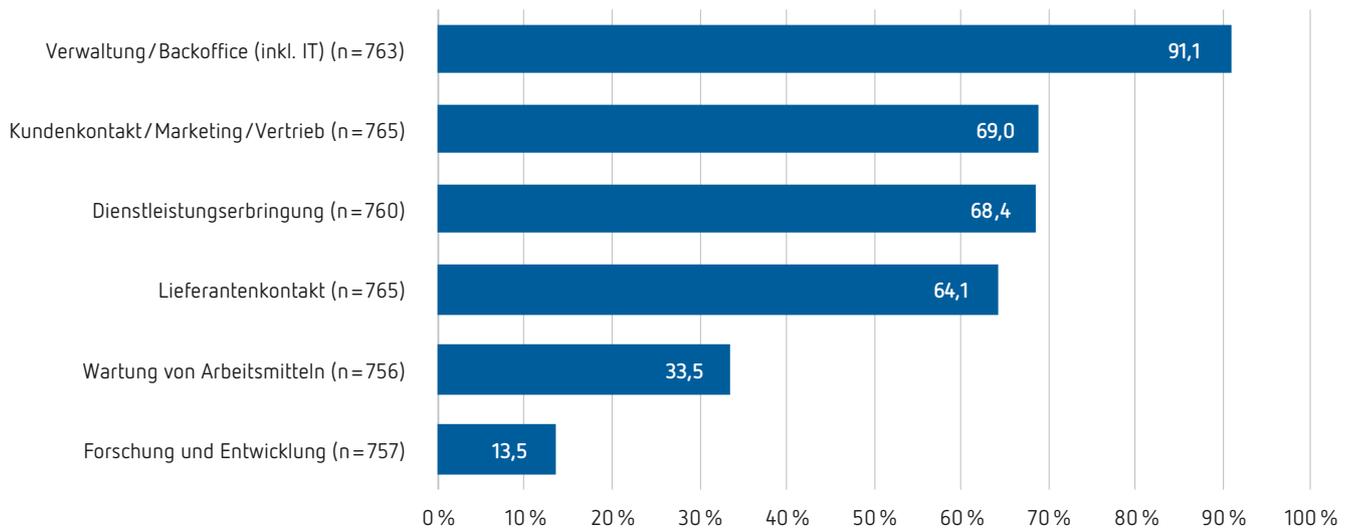
Bei der Digitalisierung der wertschöpfenden Kernbereiche der Betriebe liegen die Dienstleistungsbetriebe deutlich vor den Produktionsbetrieben.

²⁶ Auch eine branchenbezogene Betrachtung ergibt, dass in allen Untersuchungsbranchen am häufigsten das Backoffice digitalisiert wird, darauf folgen die Schnittstellen zu den Kunden einerseits und den Lieferanten andererseits.

²⁷ Die hohen Werte stehen nicht für das Gesamtspektrum an Dienstleistungen. Im Besonderen bei den personenbezogenen Leistungen (Reinigung, Frisör, etc.) dürften noch erhebliche Teile ohne digitale Unterstützung erbracht werden.

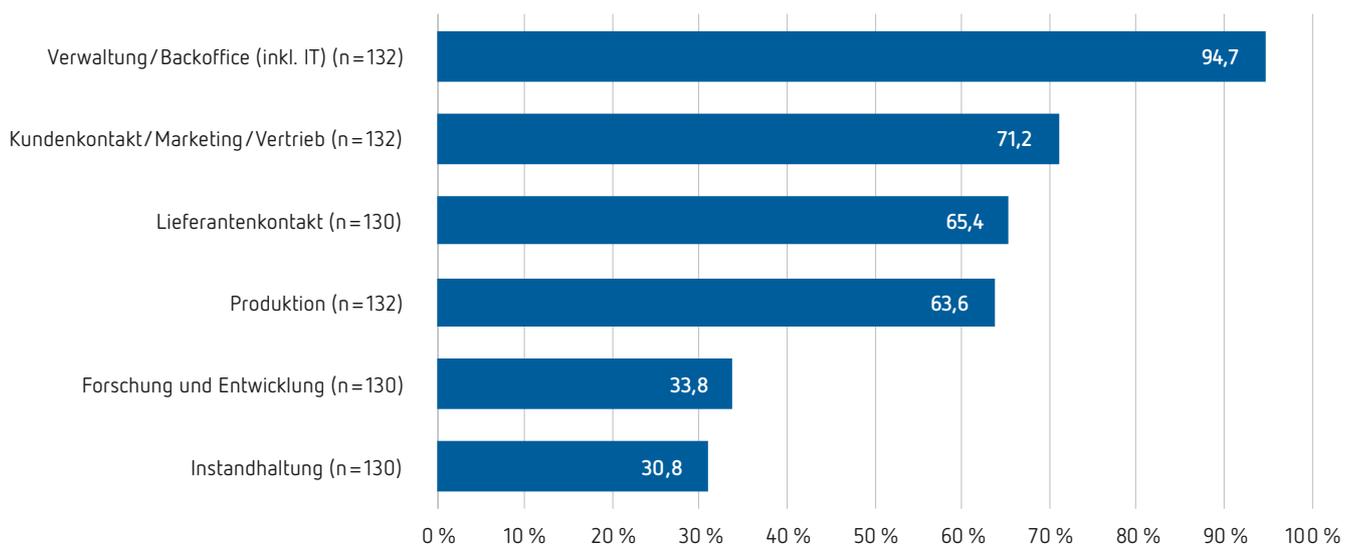
²⁸ Die geringen Werte bei der Wartung und Instandhaltung halten wir für ein statistisches Artefakt. Im Besonderen in diesen Bereichen hätten wir mit einem hohen Einsatz an digitaler Technik gerechnet. Es erscheint wahrscheinlich, dass es uns nicht gelungen ist, mit der Befragung die Verhältnisse innerhalb dieser Betriebsbereiche zu erfassen. Was im Bereich Wartung und Instandhaltung aktuell geschieht und welche Entwicklungsspielräume noch brach liegen, lässt sich nur auf Basis vertiefter Untersuchungen klären.

Abbildung 11a: Bereiche von Dienstleistungsbetrieben, in denen IT-Lösungen eingeführt wurden



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Abbildung 11b: Bereiche von Produktionsbetrieben, in denen IT-Lösungen eingeführt wurden



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Dass sich die Nennungen bei Forschung und Entwicklung relevant unterscheiden und deutlich abfallen, dürfte im Wesentlichen auf das Tätigkeitsspektrum der befragten Betriebe zurückzuführen sein. Eine Vielzahl von Unternehmen ist in diesem Bereich vermutlich nicht aktiv. Bemerkenswert erscheint uns vielmehr, dass ein Drittel der befragten Produktionsbetriebe über alle Untersuchungsbranchen und Betriebsgrößenklassen hinweg eigene Forschung betreibt, ein Wert, den wir für Brandenburg nicht erwartet hätten. Überraschend ist auch, dass die Werte bei der Wartung und Instandhaltung im Vergleich gering ausfallen. Wir hatten angenommen, dass eine digitalisierte Produktion oder auch Dienstleistungserstellung in diesen Bereichen Digitalisierung nach sich zieht. Warum das nicht so ist, kann auf Basis der vorliegenden Daten nicht beantwortet werden.

Die Ergebnisse aus der Vorstudie Wirtschaft 4.0 (Kampe/Walter 2017) finden sich in der Befragung weitgehend bestätigt: Die Verwaltungsabläufe

(Backoffice) sind in den Brandenburger Betrieben digitalisiert. Auch bei der Bedeutung der Digitalisierung für die Zulieferer- und Kundenschnittstelle decken sich die Prozentangaben weitgehend mit den Ergebnissen der Vorstudie. Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, dass die Qualität dieser Schnittstellen stark 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. Welche Effekte die Digitalisierung von Zulieferer- und Kundenbeziehungen auf die wirtschaftlichen Aktivitäten und Prozesse in Unternehmen hat, ist ein eigenständiges Themenfeld und lässt sich nur auf Basis vertiefender Analysen klären.

Im Hinblick auf Gestaltungsfelder der Digitalisierung in Brandenburg ist ein wesentliches Ergebnis der Betriebsbefragung, dass die Digitalisierungsaktivitäten in den Produktions- und produktionsbegleitenden Bereichen merklich abfallen. Zu den 13 Prozent der befragten Betriebe, in denen gar keine digitalen Techniken genutzt 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. Im Besonderen durch die digitale Reorganisation von Produktionsprozessen – so ein zentrales Ergebnis der Studie Wirtschaft 4.0 – sind weitreichende Innovationsschübe und eine positive Marktentwicklung zu erwarten. Die Mehrzahl der erarbeiteten Fallstudien war von solchen Entwicklungen gekennzeichnet. Die repräsentative Befragung zeigt, dass solche Entwicklungen in Brandenburg zwar durchaus verbreitet sind, gleichzeitig aber eine bedeutende Anzahl an Betrieben in seinem Kern noch eher analog agiert.²⁹

Die weitere Differenzierung der Betriebsbefragung zeigt, dass der Digitalisierungsstand in der Produktion und Dienstleistungserstellung zwischen den Untersuchungsbranchen kaum variiert. Einzig der Bereich Chemie, Pharma und Kunststoffe sowie – wenig überraschend – die wissensintensiven Dienstleistungen liegen (leicht) über dem Durchschnitt. Hoch relevant für die Digitalisierung der Produktion ist hingegen die Betriebsgröße. Bei den Produktionsbetrieben mit weniger als neun Beschäftigten waren weniger als die Hälfte in diesen Bereichen aktiv, von den Betrieben mit mehr als 50 Beschäftigten hatten knapp drei Viertel digitale Lösungen in der Produktion genutzt. Im Dienstleistungsbereich schlägt die Betriebsgröße wesentlich weniger ins Gewicht. Aufgrund des spezifischen Gegenstandes der wirtschaftlichen Aktivitäten nutzen über 83 Prozent der Dienstleistungsbetriebe mit weniger als zehn Beschäftigten digitale Lösungen in der Dienstleistungserstellung (einen Wert, den sonst nur die großen Dienstleister mit über 250 Beschäftigten erreichen). Bei den übrigen Betrieben (zwischen zehn und 250 Beschäftigten) bestimmen solche Technologien bei immer noch mehr als 75 Prozent der Dienstleistungsunternehmen den Dienstleistungsprozess. Klare Unterschiede sind darüber hinaus zwischen den Handwerks- und Nicht-Handwerksbetrieben zu beobachten. Im Bereich der Dienstleistungserstellung geben 77 Prozent der Handwerksbetriebe an, digitale Lösungen zu nutzen. Bei den Nicht-Handwerksbetrieben liegt der Anteil bei 83 Prozent. Im Produktionsbereich fallen die Unterschiede noch gravierender aus. Einem Anteil von 56 Prozent der Handwerksbetriebe stehen fast 70 Prozent der Betriebe gegenüber, die nicht dem Handwerk zuzuordnen sind.³⁰

²⁹ Hier zeigt sich vor allem der Effekt der unterschiedlichen Methodik der beiden Studien. In der Analyse zur Wirtschaft 4.0 sollten die Trendsetter des digitalen Wandels in den Blick genommen werden (was offenkundig auch gelungen ist). Die Untersuchung Arbeit 4.0 erhebt Anspruch auf Repräsentativität und fokussiert auf den Verbreitungsgrad digitaler Lösungen.

³⁰ Hierbei dürfte allerdings der Betriebsgrößeneffekt eine gewisse Rolle spielen.

Durch die digitale Reorganisation von Produktionsprozessen sind weitreichende Innovationsschübe zu erwarten. Hier haben Brandenburger Betriebe noch Nachholbedarf.

Unter Berücksichtigung der von uns erarbeiteten Fallstudien gehen wir davon aus, dass es mittelfristig zu einem weiteren Digitalisierungsschub im Besonderen im Bereich Produktion sowie bei der Wartung und Instandhaltung kommen wird. Da hiervon die zentralen Bereiche der (Produktions-) Unternehmen betroffen sein werden, dürften die betriebs- und arbeitsorganisatorischen Effekte auch weiterhin weitreichend sein. Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird mittelfristig der Bedarf an einem breit aufgestellten Informations- und Unterstützungsangebot zu technischen, betrieblichen und arbeitsorganisatorischen Fragen der Digitalisierung weiter zunehmen. Vor allem bei kleineren Produktionsbetrieben und im Handwerk sind bisher nicht erschlossene Entwicklungsspielräume zu vermuten. Die im Land Brandenburg vorhandenen Strukturen sind entsprechend weiterzuentwickeln, wobei die Wechselwirkungen zwischen Wirtschaft, Technik und Arbeit noch stärker als bisher in den Fokus rücken sollten.

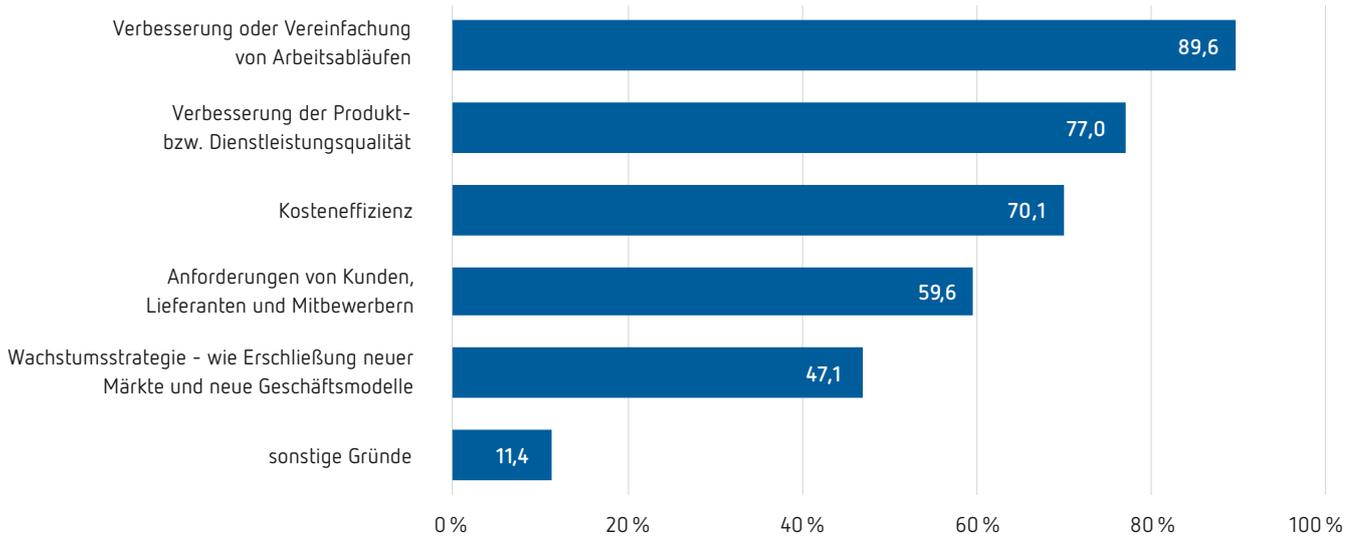
Betriebliche Digitalisierungsmotive

Die Ergebnisse der Auswertungen zu den zentralen Digitalisierungsbereichen weisen inhaltliche Bezüge zu den Digitalisierungsmotiven auf: Betriebe können die Digitalisierung aus ganz unterschiedlichen Gründen vorantreiben. Die Befragung zeigt, dass der Hauptgrund bzw. Motor für die Digitalisierung in der Verbesserung oder Vereinfachung von Arbeitsabläufen liegt (vgl. Abbildung 12). Dies gaben 90 Prozent der befragten Betriebe an. Hierin dürfte u.a. ein Grund dafür liegen, warum im Besonderen das Backoffice im Fokus betrieblicher Digitalisierungsaktivitäten steht. An zweiter Stelle wurde die Verbesserung der Produkt- bzw. Dienstleistungsqualität genannt, an dritter Stelle die Kosteneffizienz. Unmittelbare Anforderungen von Kunden, Lieferanten oder Mitbewerbern stehen mit 60 Prozent an vierter Stelle der Gründe für die Digitalisierung.³¹ Alle vier Motivlagen spiegeln sich weitestgehend darin wider, in welchen Funktionsbereichen die Digitalisierung in den letzten Jahren vorangetrieben wurde (Backoffice, Dienstleistungserstellung und Produktion, Zulieferer- und Kundenschnittstelle). Die im Vergleich geringere Relevanz der Digitalisierung für die Erschließung neuer Märkte bzw. die Etablierung neuer Geschäftsmodelle zeigt sich vermutlich in der geringeren Zahl an Unternehmen, die angeben, im Bereich Forschung und Entwicklung technische Neuerungen einzuführen.

Ein Hauptgrund für betriebliche Digitalisierungsprozesse ist die Verbesserung und Vereinfachung von Arbeitsabläufen.

³¹ Inwieweit sich hier hinter ein rechtlich bedingter Anpassungsdruck verbirgt, lässt sich leider nicht beantworten. Aufgrund der umfangreichen Aktivitäten bei der Gestaltung der Zulieferer- und Kundenschnittstelle vermuten wir, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen in den Untersuchungsbranchen ein eher untergeordneter Digitalisierungstreiber sind. Das lässt sich aber nur auf Basis geschäftsfeldspezifischer Tiefenanalysen klären.

Abbildung 12: Gründe für die Digitalisierung (n = 906, mindestens Digitalisierungstyp 1)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Dass fast die Hälfte der befragten Betriebe, die digitale Lösungen eingeführt haben, diese für die Realisierung von Wachstumsstrategien nutzen, erscheint uns als ein bemerkenswert hoher Wert. Weite Teile der Brandenburger Wirtschaft scheinen ausgesprochen innovationsorientiert zu sein und haben offensichtlich die Chancen der neuen Technologien erkannt. Trotz dieses positiven Ergebnisses gehen wir davon aus, dass eine noch stärkere Fokussierung auf neue Geschäftsmodelle und Märkte möglich ist, zumal die technischen Voraussetzungen für derartige Entwicklungen – das zeigen die Fallbeispiele – häufig überschaubar und beherrschbar sind. Innovationen sind eben auch auf Basis erprobter Technologien und niedrigpreisiger Investitionen möglich und verlangen nicht grundsätzlich nach dem Einsatz der neusten Technologien. Im Hinblick auf die Chancen der Digitalisierung für regionale Wirtschaftsräume ist die seit Jahren etablierte Schwerpunktleistung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung auf die Unterstützung von Innovationsprozessen weiter auszubauen. Hierbei muss vermutlich noch stärker in den Fokus rücken, dass Innovationen in der Regel eine Frage der Betriebs- und Arbeitsorganisation sind und die Technik als notwendige aber nicht hinreichende Voraussetzung fungiert. Um die Markterschließung und den Aufbau neuer Geschäftsmodelle umfassend unterstützen zu können, muss beantwortet werden, welche technische Basis in welcher Art und Weise zum Einsatz kommen soll. Auch beim Innovationshandeln wird die Wechselwirkung zwischen Technik, Organisation und Arbeit mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit weiter an Bedeutung gewinnen.

Betriebliche Digitalisierungshemmnisse

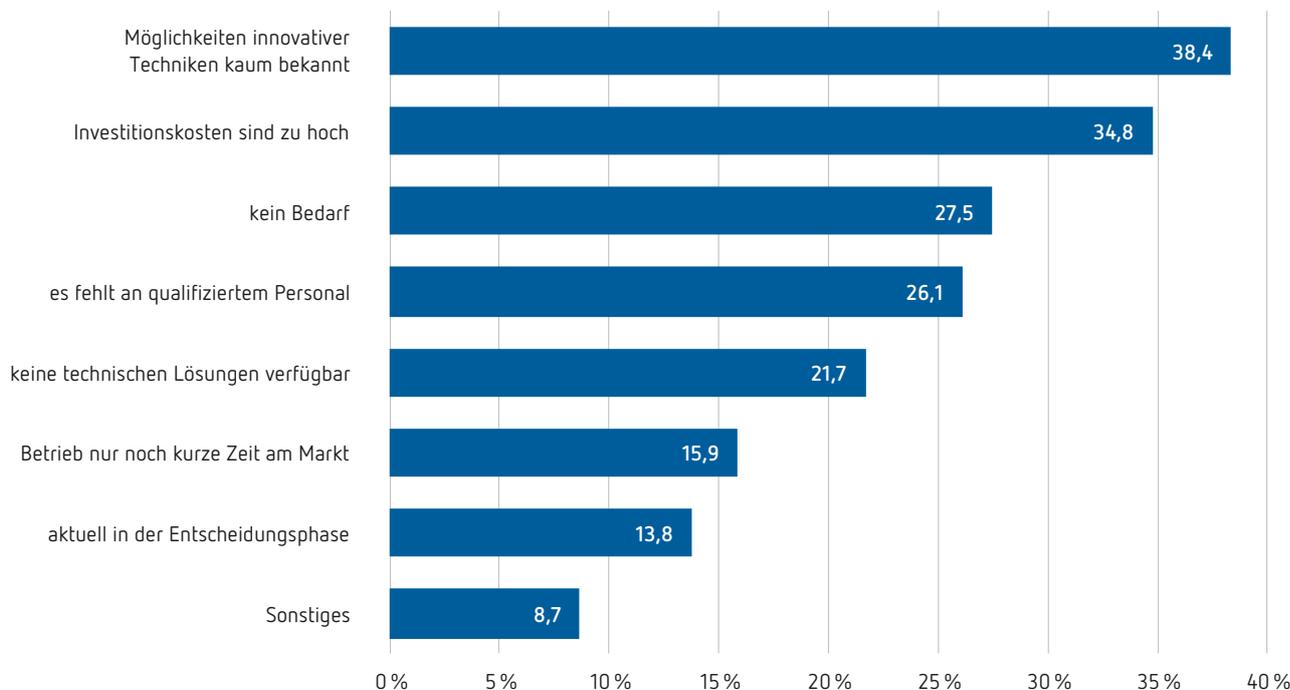
Sofern Betriebe bislang noch keine digitalisierten Lösungen implementiert hatten, wurden sie nach den Gründen für ihre Zurückhaltung gefragt (vgl. Abbildung 13). Am häufigsten haben die Betriebsverantwortlichen angegeben, dass sie mit den neuen Möglichkeiten innovativer Techniken nur begrenzt vertraut seien und daher die Möglichkeiten und Risiken einer Digitalisierung nicht hinreichend einschätzen könnten.³² Hinzu kommt als Unsicherheitsfaktor, dass einige Betriebe

Ein zentrales Digitalisierungshemmnis ist die fehlende Kenntnis über die technischen Möglichkeiten.

³² Dass 22 Prozent der Befragten angeben, es fehle aktuell an entsprechenden technischen Lösungen, dürfte zu nicht unerheblichen Teilen auf die begrenzten Kenntnisse des technisch Möglichen bzw. auf die hohen Kosten von digitalen Einzellösungen zurückzuführen sein. Dass erste Digitalisierungsschritte am Stand der technischen Entwicklung scheitern, erscheint uns wenig wahrscheinlich.

den Eindruck haben, dass sich gesetzliche Vorschriften häufig ändern (können) und deshalb eine langfristige Planung schwierig ist sowie proaktive Investitionen in die Digitalisierung riskant sind. Aus diesem Grund würde man nur in überschaubarem Maße in neue Technik investieren. Auch wenn die empirische Evidenz solcher Einschätzungen nicht gegeben ist, zeigt sich die Relevanz eines klaren strukturellen Rahmens, der Digitalisierungsprozesse in relevantem Maße fördern dürfte.

Abbildung 13: Gründe für Nichtdigitalisierung (n = 138, Angaben in Prozent)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

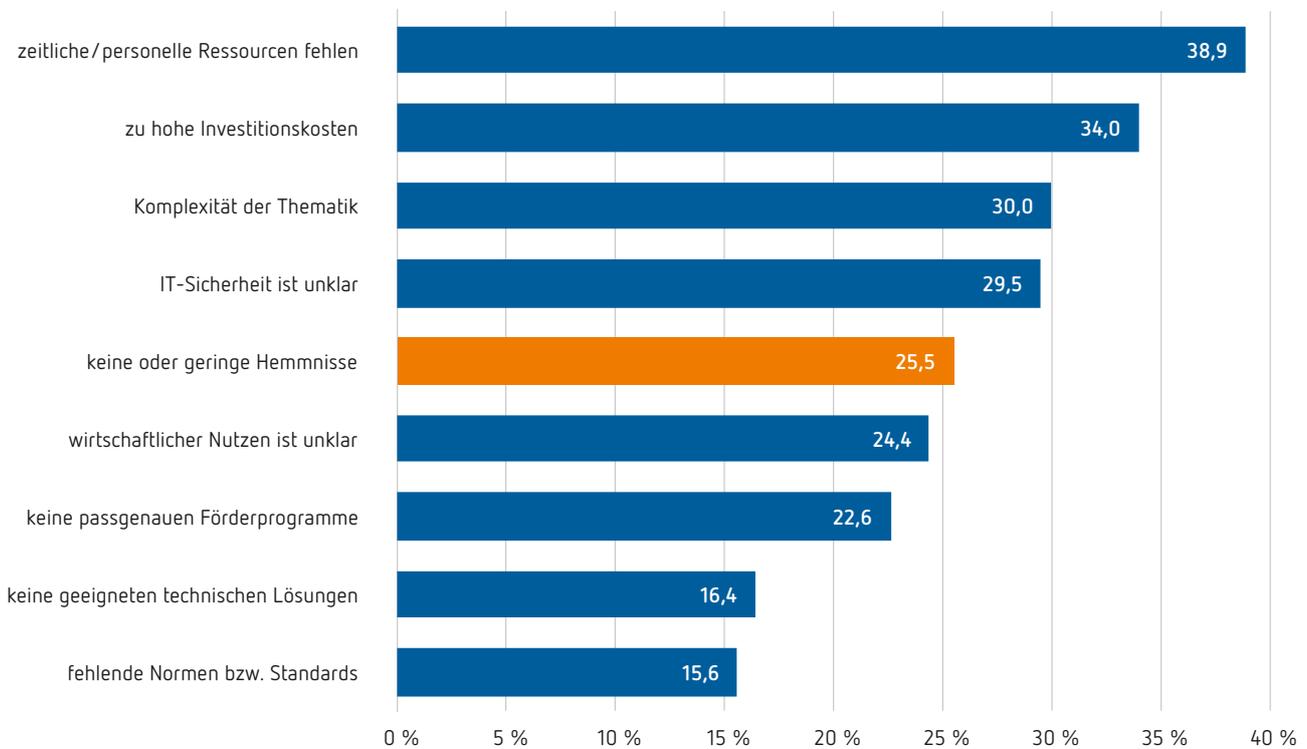
Gut ein Drittel der Betriebe ohne Digitalisierungsaktivitäten gab an, dass die Investitionen für die technischen Lösungen, die implementiert werden könnten, zu hoch sind, wobei offen bleibt, wie hoch der betriebliche Digitalisierungsdruck ist.³³ Von den 138 befragten Betrieben, die bisher keine digitale 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) und Metall/Elektro/Maschinenbau (5). Es handelt sich um 3 Produktions- und 35 Dienstleistungsbetriebe. 19 Betriebe sind in die Handwerksrolle eingetragen. Die Branchenzugehörigkeit scheint zwar durchaus eine Rolle zu spielen (vor allem im Baubereich kann noch ohne digitale Infrastruktur gewirtschaftet werden), digitalisierungsferne Betriebe lassen sich aber in verschiedensten Wirtschaftszweigen finden. Bei den Betrieben handelt es sich durchgängig um Kleinbetriebe mit einer durchschnittlichen Beschäftigtenzahl von fünf Mitarbeiter/innen. Diese Betriebsgrößenabhängigkeit stützt die Annahme, dass die analogen Angebote eher auf sehr spezifischen Nischenmärkten agieren. Immerhin ein Viertel der Betriebe gibt an, dass es an entsprechend qualifiziertem Personal fehle, um die technischen Lösungen umzusetzen. Dieser Tatbestand steht exemplarisch für den engen Zusammenhang zwischen technischer Innovation und Fachkräftesituation. Digitalisierung scheitert eben auch, weil die qualifikatorischen Voraussetzungen nicht gegeben sind bzw. es nicht gelingt, betriebsorganisatorische Lösungen des Kompetenzproblems auf Basis des vorhandenen Personals zu finden.

Digitalisierungsferne Betriebe lassen sich in verschiedensten Wirtschaftszweigen finden.

³³ Ob es sich hierbei um zunehmend notwendige Investitionen oder eher prinzipiell mögliche handelt, kann auf Basis der vorhandenen Datenlage nicht beantwortet werden.

Auch bei den Betrieben, die bereits digitale Lösungen – in welcher Form auch immer – nutzen, lassen sich relevante Digitalisierungshemmnisse identifizieren. Abbildung 14 zeigt, welche wesentlichen Herausforderungen für zukünftige Digitalisierungsprozesse benannt wurden:

Abbildung 14: Digitalisierungshemmnisse (n = 906)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

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).³⁴ Es erscheint wahrscheinlich, dass die Unternehmen mit jedem Digitalisierungsprojekt mehr über die betrieblichen Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung lernen. Aufgrund der Vielschichtigkeit an Einsatzmöglichkeiten und der hohen Dynamik des technologischen Wandels bleiben aber weiterhin viele Fragen offen.³⁵ 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 (hierzu bspw. das Angebot des Innovationszentrums moderne Industrie IMI). Dass es keine technischen Lösungen gibt, erscheint uns unwahrscheinlich. Dass man diese auf einem unübersichtlichen Anbietermarkt nicht identifizieren kann oder die Angebote zu kostenintensiv sind, erscheint uns hingegen plausibler. Am häufigsten geben die Betriebe an, dass es an zeitlichen und personellen Ressourcen für weitere Digitalisierungsschritte fehlt. Auch hierbei dürfte die

³⁴ In verschiedenen Betriebsfallstudien wurde darüber hinaus das Problem der wachsenden Abhängigkeit von IT-Dienstleistern benannt. Es besteht vor allem die Sorge, im Havariefall nicht schnell genug reagieren zu können. Aus diesem Grund wurde etwa in einem untersuchten Betrieb die Lagerhaltung nur teilautomatisiert und in einer Klinik wird neben der digitalen auch eine analoge Patientenakte geführt.

³⁵ Diese latente Unsicherheit über den betriebswirtschaftlichen Mehrwert bzw. das Verhältnis von Aufwand und Nutzen der Digitalisierung wurde auch im Rahmen der Betriebsfallstudien immer wieder benannt.

Erfahrung mit bereits realisierten Vorhaben eine nicht unerhebliche Rolle spielen. Die Betriebsfallstudien legen die Vermutung nahe, dass der Aufwand von Digitalisierungsprojekten eher unterschätzt wird, was Betriebe davon abhalten könnte, Folgeschritte auf den Weg zu bringen. 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 unterschiedlichen Investitionskosten einhergehen. Die Förderung tiefgreifender und kostenintensiver Prozesse wird auch zukünftig von hoher Relevanz für eine gelingende Digitalisierung in Brandenburg sein. Was sich in diesem Zusammenhang genau hinter der Einschätzung, dass es an passgenauer Förderung mangelt, verbirgt (22,6 Prozent der Antworten zu den Digitalisierungshemmnissen), bedarf der vertiefenden Klärung. Inhaltlich scheint die Förderlandschaft in Brandenburg hervorragend aufgestellt zu sein, augenscheinliche Lücken lassen sich nicht identifizieren. Vorstellbar wäre, dass die Verfahren der Fördermittelvergabe von den Betrieben als aufwendig und wenig praktikabel empfunden werden. Wir gehen davon aus, dass bei der Weiterentwicklung der Angebote der Wirtschafts- und Arbeitsförderung beide Zusammenhänge (Förderinhalte und Förderverfahren) in den Blick genommen und entsprechend den besonderen Anforderungen der Digitalisierung angepasst werden müssen. Immerhin ein Viertel der Betriebe in den Untersuchungsbranchen sieht keine oder nur geringe Digitalisierungshemmnisse und beherrscht den digitalen Wandel damit (zumindest in der Selbsteinschätzung) weitgehend friktionsfrei.

Der Aufwand von Digitalisierungsprojekten wird eher unterschätzt.

Der Datensatz lässt es auch zu, die benannten Digitalisierungshemmnisse nach den Untersuchungsbranchen zu differenzieren (vgl. Tabelle 4). Aufgrund der bei steigender Differenzierung abnehmenden Fallzahlen können diese Ergebnisse aber nicht mehr als repräsentativ gelten, sondern bieten lediglich Hinweise auf branchentypische Unterschiede. Die orange hervorgehobenen Daten machen auf relevante Abweichungen vom Durchschnittswert aufmerksam.

Tabelle 4: Digitalisierungshemmnisse nach Untersuchungsbranchen (Mehrfachantworten, Angaben in Prozent)

	FAHR- ZEUGBAU (N=43)	METALL, ELEKTRO, MASCHB. (N=161)	VERKEHR/ LOGISTIK (N=101)	GESUND- HEITSW. (N=143)	HANDEL (N=141)	WISSENS- INT. DL (N=167)	KUNSTST., CHEMIE, PHARMA (N=35)	BAU- INSTAL- LATION (N=115)	GESAMT (N=906)
zeitliche & personelle Ressourcen fehlen	25,6	42,9	38,6	42,7	39,0	35,3	40,0	38,3	38,9
zu hohe Investitionskosten	27,9	36,0	27,7	35,0	41,8	30,5	42,9	30,4	34,0
Komplexität der Thematik	27,9	31,7	21,8	32,9	32,6	29,9	28,6	29,6	30,0
IT-Sicherheit ist unklar	30,2	26,1	27,7	30,1	30,5	29,3	31,4	33,0	29,5
keine oder geringe Hemmnisse	27,9	31,7	24,8	23,1	22,0	26,3	25,7	22,6	25,5
wirtschaftliche Nutzen ist unklar	16,3	26,7	21,8	28,0	23,4	22,2	22,9	27,0	24,4
keine passgenauen Förderprogramme	16,3	22,4	19,8	27,3	30,5	20,4	22,9	15,7	22,6
keine geeigneten technischen Lösungen	14,0	16,8	24,8	14,7	16,3	15,6	5,7	16,5	16,4
fehlende Normen bzw. Standards	14,0	16,1	17,8	17,5	14,2	16,2	2,9	15,7	15,6

Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die IT-Sicherheit wird in allen Branchen als relevante Herausforderung angesehen.

Eine relativ hohe Übereinstimmung zwischen den Branchen besteht nur im Bereich der IT-Sicherheit, welche über alle Untersuchungsbereiche als relevante Herausforderung eingeschätzt wird. Wir gehen davon aus, dass dieses Thema auch zukünftig ein Dauerbrenner für Informations- und Unterstützungsangebote sein wird, dessen Bedeutung bei voranschreitender digitaler Durchdringung eher zunehmen dürfte. Bei allen anderen Antwortkategorien sind relevante Abweichungen zu beobachten, die mehr oder weniger plausibel erscheinen. Inwieweit sich hier hinter branchenspezifische Rahmenbedingungen und Herausforderungen verbergen, bedarf der vertiefenden Klärung. Je mehr branchenspezifisches Digitalisierungswissen vorliegt, desto besser wird es gelingen, solche Prozesse zu begleiten und zu unterstützen. Hier dürfte mittelfristig eine zunehmend bedeutsamere Aufgabe auf die Branchenteams der Wirtschafts- und Arbeitsförderung sowie auf Kammern, Verbände und Netzwerke zukommen.

Die Unterschiede zwischen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben fallen moderat aus. Einzig bei den benötigten personellen und zeitlichen Ressourcen sowie bei den erforderlichen Investitionen sehen die Produktionsbetriebe eine relevant höhere Herausforderung als die Dienstleistungsunternehmen. Auf der anderen Seite sind die Dienstleistungsanbieter in Fragen der IT-Sicherheit deutlich skeptischer, was im Wesentlichen auf den höheren digitalen Durchdringungsstand der Dienstleistungsbetriebe zurückzuführen sein dürfte. Auch bei den Handwerks- und Nicht-Handwerksbetrieben sind nur geringe Unterschiede festzustellen: Handwerksbetriebe schätzen die Herausforderungen von Digitalisierungsprojekten grundsätzlich etwas höher ein als andere Betriebe. Vor allem in den zu erwartenden Investitionskosten und in der Identifikation bedarfsgerechter technischer Lösungen sehen sie häufiger ein Digitalisierungshemmnis. Einzig bei der Bereitstellung der personellen und zeitlichen Ressourcen sieht das Handwerk für sich mehr Gestaltungsspielräume als Nicht-Handwerksbetriebe.³⁶ Dass die Herausforderungen der Digitalisierung bzw. die Digitalisierungshemmnisse zwischen den Geschäftsfeldern variieren, ist plausibel und findet sich empirisch bestätigt. Dass Unterstützungsstrukturen sich hierauf einstellen müssen, ist ebenfalls klar.³⁷

Nutzen der Digitalisierung

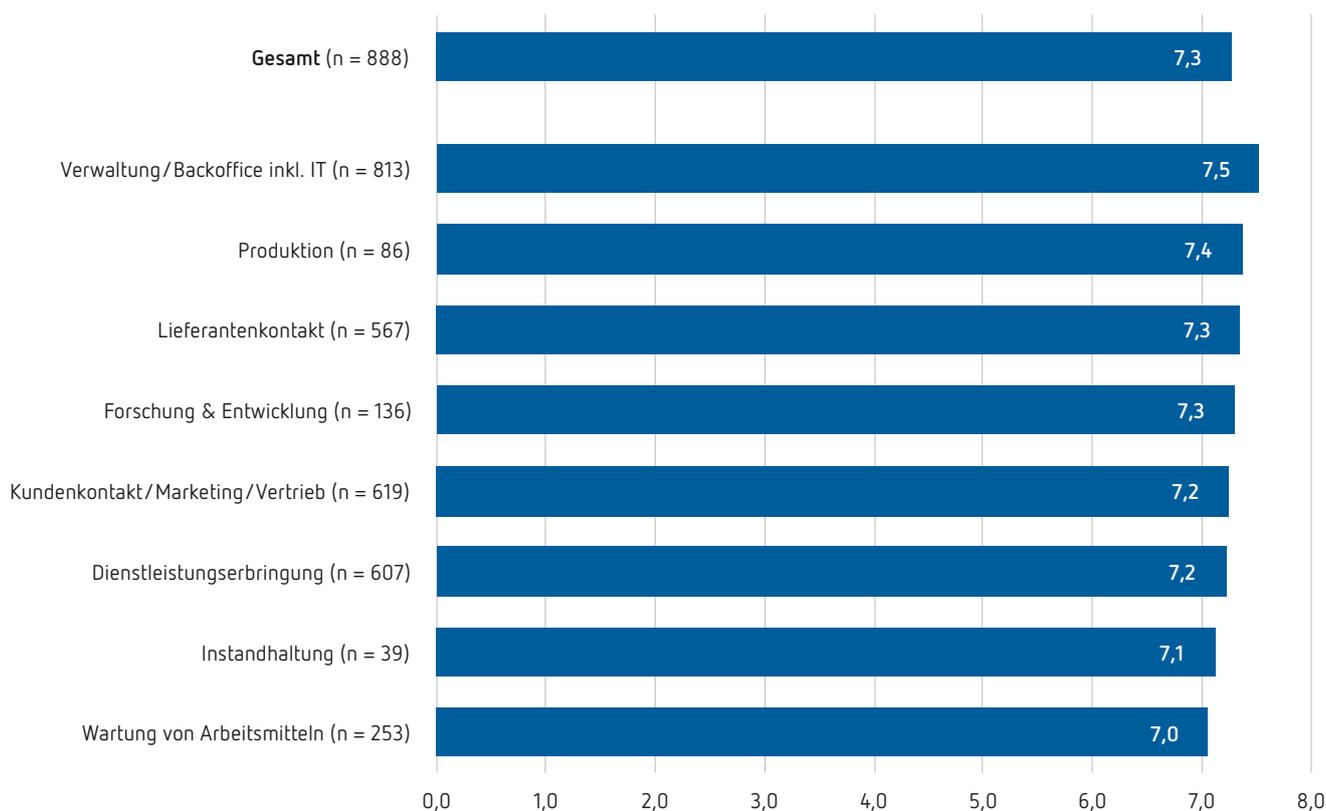
Betriebe, die digitale Lösungen eingeführt haben, bewerten den Nutzen dieser Digitalisierungsschritte insgesamt klar positiv. Im Hinblick auf die technische Funktionsfähigkeit war die Fragestellung für die Betriebe: „Wie gut funktionieren die digitalen Lösungen in den genannten Betriebsbereichen aus Ihrer Sicht in der täglichen Praxis?“ Wie in Abbildung 15 zu erkennen ist, schätzen die befragten Betriebe die Funktionsfähigkeit der eingeführten digitalen Lösungen als gut ein. Auf einer Skala von 1 (sehr schlecht) bis 10 (sehr gut) variieren die Einschät-

³⁶ Die Betriebsfallstudien lassen weitere handwerkstypische Hemmschwellen für Digitalisierungsvorhaben vermuten. So wurde bspw. mehrfach geäußert, dass die Entscheidungsträger unsicher sind, ob das favorisierte technische System auf die Akzeptanz der Beschäftigten stößt und von diesen genutzt wird. Das häufig hochgradig eigenverantwortliche Arbeiten im Handwerk bedingt, dass der Erfolg digitaler Neuerungen überdurchschnittlich stark von der Akzeptanz der Beschäftigten abhängt.

³⁷ Signifikante Unterschiede bezüglich der Digitalisierungshemmnisse konnten wir zwischen den Betriebsgrößenklassen nicht feststellen. Das dürfte aber u. a. dem Sample geschuldet sein, in dem nur eine relativ geringe Anzahl an Großbetrieben vertreten ist. Dass wir in diesem Bereich keine empirischen Zusammenhänge herausarbeiten konnten, heißt nicht, dass kein Bedarf an einer betriebstypendifferenzierten Unterstützungsstruktur besteht, zumal die Betriebsgröße sich an anderer Stelle als hoch relevanter Faktor für Digitalisierungsprozesse herausgestellt hat.

zungen je nach Bereich zwischen 7 und 7,5 Punkten.³⁸ Die beste Beurteilung erhielten die digitalen Lösungen im Bereich Verwaltung und Backoffice (inkl. IT). Es ist davon auszugehen, dass innerhalb der Verwaltung viele erprobte sowie standardisierte IT-Anwendungen genutzt werden³⁹, was u.a. dazu führen dürfte, dass die Bewertung der digitalen Lösungen in diesem Bereich durch die Betriebe etwas höher ausfällt. Die geringsten Werte zeigten sich für die Bereiche Instandhaltung und Wartung von Arbeitsmitteln, was sich mit der insgesamt geringen Digitalisierung dieser betrieblichen Funktionsbereiche deckt (vgl. Abbildung 11 a/b).⁴⁰ Der Durchschnitt aller Bewertungen liegt bei 7,3. Insgesamt scheint die Digitalisierung in den Brandenburger Betrieben als funktional und sinnvoll beurteilt zu werden, wobei durchaus Entwicklungsspielräume nach oben bestehen.

Abbildung 15: Wie gut funktionieren die digitalen Lösungen? Mittelwerte (1 sehr schlecht bis 10 sehr gut) nach Bereichen



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Betriebe bewerten die eingeführten digitalen Lösungen umso höher, je höher der eigene Digitalisierungsstand ist (vgl. Abbildung 16). Dementsprechend ergaben sich auch leichte Branchenunterschiede: Die Branchen mit den höchsten Digitalisierungsständen (wissensintensive Dienstleistungen, Chemie,

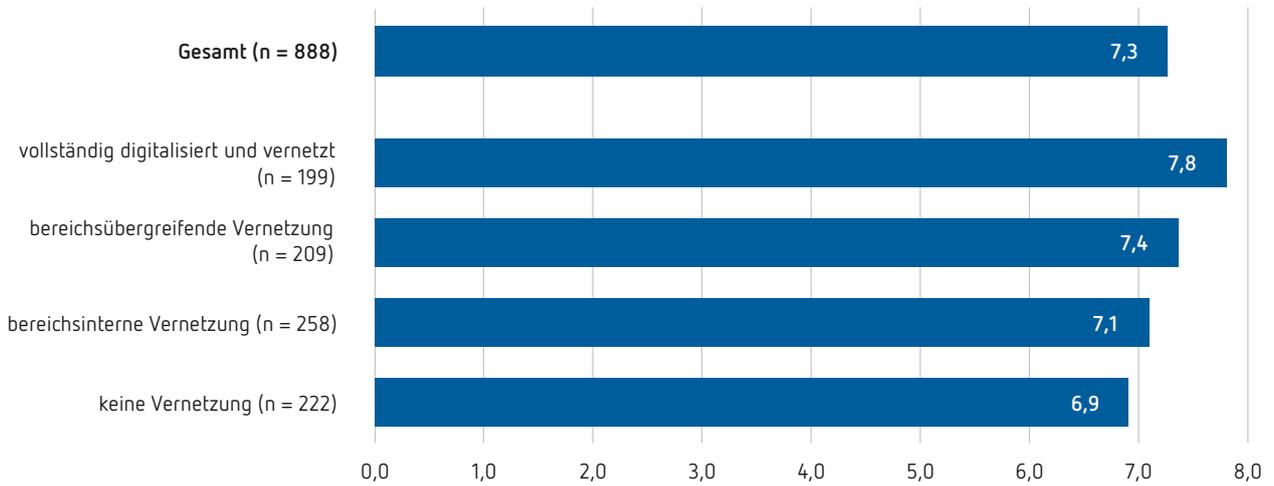
³⁸ Die Streuung der Verteilungen kann mit Werten für die Standardabweichung zwischen 1,5 und 1,9 als relativ gering beschrieben werden. Die Verteilung ist zudem linksschief. Dies zeigt, dass der Großteil der befragten Betriebe positive Einschätzungen vorgenommen hat. Je nach Bereich haben nur ein bis vier Prozent der befragten Betriebe Bewertungen unter 5 abgegeben: Nur eine geringe Zahl der Befragten schätzt den Effekt der Digitalisierung als wenig sinnvoll ein.

³⁹ Der hohe Standardisierungsgrad dürfte auch wesentlich dazu geführt haben, dass in diesem Bereich am häufigsten digitale Lösungen eingeführt wurden (vgl. Abbildung 11 a/b).

⁴⁰ Wie bereits erwähnt, zweifeln wir jedoch an dem Realitätsgehalt dieser Einschätzung. Vermutlich war das gewählte Analyseinstrumentarium nicht dazu geeignet, die Verhältnisse in diesen Bereichen zu erfassen.

Pharma, Kunststoffe und Gesundheitswesen) haben auch im Hinblick auf den Nutzen der Digitalisierung die positivsten Bewertungen abgegeben. Dieser Befund spricht dafür, dass sich eine voranschreitende digitale Integration innerhalb des Betriebes positiv auf die Betriebsabläufe auswirkt und gegenüber isolierten Lösungen zusätzliche Vorteile mit sich bringt.

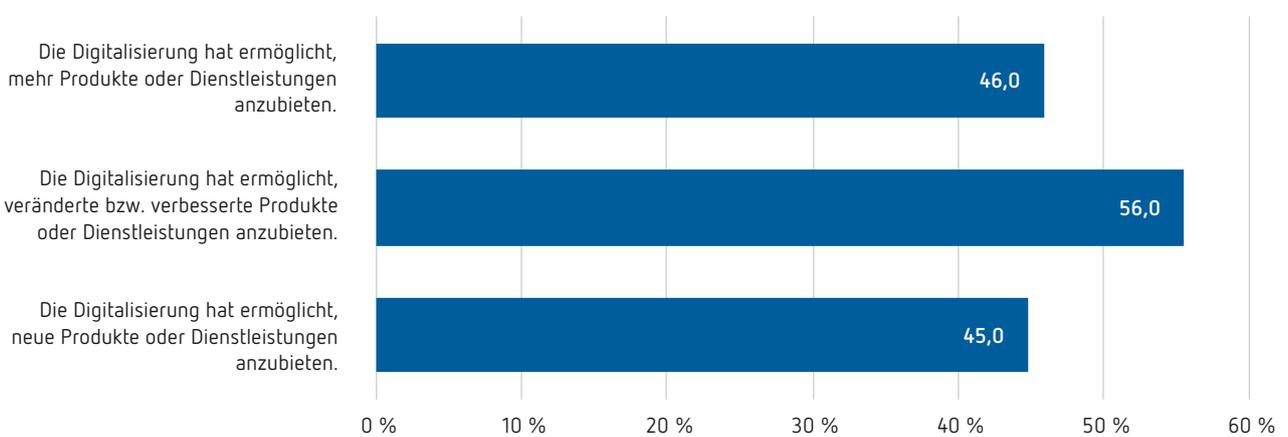
Abbildung 16: Wie gut funktionieren die digitalen Lösungen? Mittelwerte (1 sehr schlecht bis 10 sehr gut) nach Digitalisierungsstand



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Einführung von digitalen Lösungen hat in etwa bei der Hälfte der befragten Betriebe, die entsprechende Digitalisierungsschritte vorgenommen haben, dazu geführt, dass das eigene Angebot erweitert oder angepasst wurde. Damit zeigt sich ein unmittelbarer Einfluss der Digitalisierung auf den Kern der wirtschaftlichen Tätigkeit der Betriebe. In 45 Prozent der Betriebe kam es sogar zum Angebot gänzlich neuer Produkte oder Dienstleistungen, 47 Prozent der Betriebe konnten ihr bestehendes Angebot ausweiten und 56 Prozent ihre Produkte und Dienstleistungen anpassen bzw. verbessern (vgl. Abbildung 17). Die neuen Technologien ermöglichen entsprechend nicht nur Prozessoptimierungen, sondern werden von den Brandenburger Betrieben auch als Innovationstreiber und Träger von Markterschließung genutzt. Im Besonderen in diesen Innovationseffekten verbirgt sich das als hoch einzuschätzende Entwicklungspotenzial der Digitalisierung für Brandenburg.

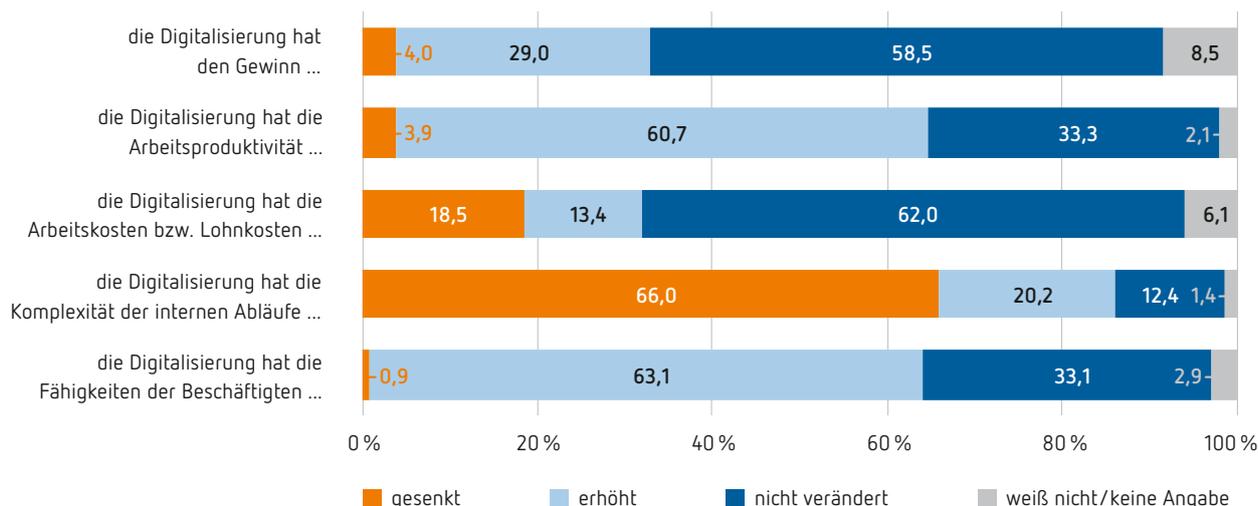
Abbildung 17: Anteil der Betriebe mit Veränderungen im Angebot an allen Betrieben mit Digitalisierung (n = 906)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Anpassung des Angebotes kann für den einzelnen Betrieb direkten Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg haben. Der Absatz von mehr Produkten oder Dienstleistungen dürfte eine Erhöhung des Umsatzes und damit häufig auch des Gewinns bedeuten. Durch die Verbesserung von Produkten besteht die Möglichkeit, höhere Preise zu erzielen und damit ebenfalls Umsatz und Gewinn zu erhöhen. Für etwa 30 Prozent der Betriebe führte die Einführung von digitalen Lösungen zu einer Erhöhung des Gewinns und hatte damit direkten Einfluss auf den wirtschaftlichen Erfolg. Ein Großteil der Betriebe erkannte jedoch keinen Einfluss der Digitalisierung auf die Gewinnentwicklung (vgl. Abbildung 18).

Abbildung 18: Anteil der Betriebe mit Einflüssen der Digitalisierung an allen Betrieben mit Digitalisierung (n = 906)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Damit wird deutlich, dass die Digitalisierung in einem differenzierten Marktumfeld stattfindet. Trotz der insgesamt eher positiven betriebswirtschaftlichen Effekte fällt die Gewinnentwicklung moderat aus: Inwieweit hier betriebliche Entwicklungen durch sich ändernde Marktlagen kompensiert werden, lässt sich auf Basis der vorhandenen Daten nicht beantworten. Es erscheint aber durchaus wahrscheinlich, dass der Marktdruck in den meisten Branchen in Brandenburg stetig zunimmt. Eine Stabilisierung der Gewinnlage wäre unter solchen Bedingungen durchaus als Erfolg zu bewerten.⁴¹ Dass das wirtschaftliche Umfeld für die Effekte der Digitalisierung von großer Relevanz ist, macht sich auch an den zu beobachtenden Branchenunterschieden fest. So wurde z.B. im Fahrzeugbau mit 44 Prozent und im Bereich Chemie, Pharma und Kunststoff mit 43 Prozent eine Gewinnerhöhung deutlich häufiger als im Durchschnitt angegeben. In diesen Wirtschaftszweigen eröffnen digitale Innovationen (aktuell) offenkundig überdurchschnittlich hohe Wachstumsspielräume, während es in anderen Branchen vermutlich eher darum geht, bei Branchenentwicklungen mitzuziehen und damit Marktanteile zu halten. Die Frage, in welchen Bereichen mit welchen Entwicklungsschritten Gewinnsteigerungen zu erwarten sind, dürfte für eine gestaltende Wirtschaftsförderung mittelfristig weiter an Bedeutung gewinnen. Außerdem ist es denkbar, dass die Gewinne der Betriebe durch die Kosten für die Digitalisierung herabgedrückt wurden.

⁴¹ Außerdem führt die Berücksichtigung der Betriebe mit nur geringem Vernetzungsgrad vermutlich zu einer Unterzeichnung des Zusammenhangs zwischen Digitalisierung und Gewinnentwicklung.

Die Digitalisierung erhöht in den meisten Betrieben die Arbeitsproduktivität.

Das Erklärungsmuster, dass die Betriebe die Digitalisierung nutzen, um auf das Marktumfeld zu reagieren und ihre wirtschaftliche Lage abzusichern, deckt sich mit einem weiteren Effekt der Digitalisierung. Demnach haben wesentlich mehr Betriebe angegeben, dass die Digitalisierung zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität führte als zu einer Erhöhung der Gewinne.⁴² Die Arbeitsproduktivität hat sich infolge der Digitalisierung bei 61 Prozent der befragten Betriebe erhöht, bei 33 Prozent ist sie gleich geblieben. Dabei handelt es sich um eine Erscheinung, die sich in Teilen durch die hohe Komplexität des Gesamtprozesses erklären könnte. Wenn Prozessabläufe in relevantem Maße verändert und neue Produkte bzw. Dienstleistungen generiert werden, lässt sich schwer einschätzen, welche Auswirkungen diese Entwicklungen auf die Arbeitsproduktivität haben. In Einzelfällen kam es sogar zu einem Rückgang der Arbeitsproduktivität im Zuge der Digitalisierung (vgl. Abbildung 18).⁴³ Dabei zeigt sich die Erhöhung der Arbeitsproduktivität als notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für die Erhöhung der Gewinne. Von den Betrieben, die durch Digitalisierung ihre Gewinne erhöhen konnten, haben 84 Prozent auch eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität verzeichnet.

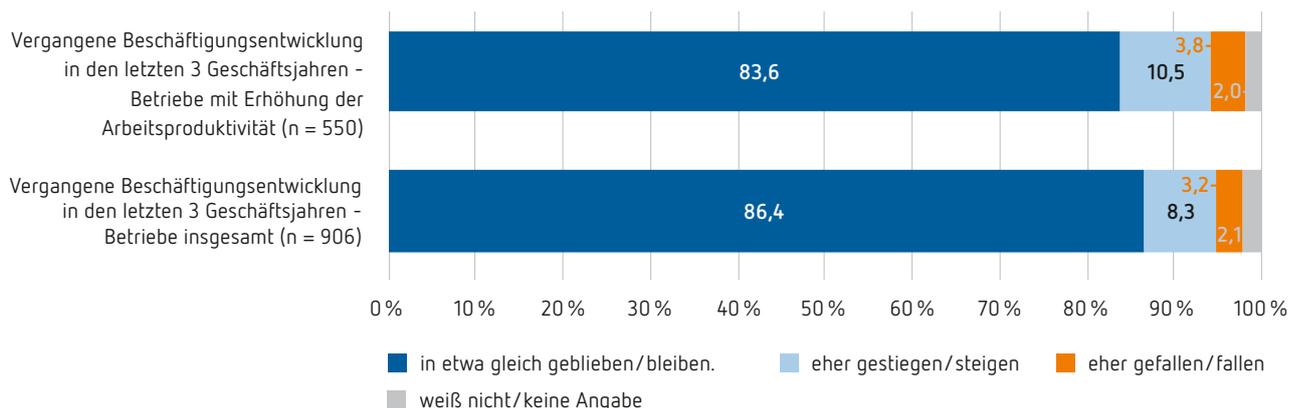
Der insgesamt positive Effekt der Digitalisierung auf die Arbeitsproduktivität schlägt sich nur geringfügig auf die Lohnkosten nieder.

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. Auch diese Tatsache unterstreicht das Innovationspotenzial der Digitalisierung. Prozessoptimierung scheint weniger kostensenkend als mehr wachstumswirksam zum Tragen zu kommen. In 13 Prozent der Betriebe sind die Arbeitskosten im Zuge der Digitalisierung gestiegen, was mit den höheren Anforderungen an die Qualifikation der mit digitaler Technik arbeitenden Beschäftigten zusammenhängen dürfte. Die Erhöhung der Arbeitsproduktivität ging nur in einer sehr kleinen Zahl von Betrieben (3,8 %) mit einem Beschäftigungsabbau einher. Dieser Befund widerspricht zumindest für die zurückliegenden Jahre der Vermutung, dass durch Digitalisierung Arbeitsplätze verloren gehen. Unter den aktuell günstigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen scheinen die Betriebe die durch die Digitalisierung frei werdenden Arbeitspotenziale eher zu nutzen, um die eigenen Aktivitäten auszubauen. In 10,5 Prozent der Betriebe kam es sogar gleichzeitig zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität und einem Beschäftigungsaufbau. Dass dieser Wert noch über dem Anteil an allen Betrieben mit Beschäftigungsaufbau liegt (8,3 Prozent aller Betriebe die in den letzten drei Jahren Digitalisierungsprojekte realisiert haben), unterstreicht das Innovationspotenzial gelungener Digitalisierung zusätzlich.

⁴² In diesem Kontext steht auch, dass 66 Prozent der Betriebe eine Reduzierung der Komplexität der internen Abläufe gelungen ist. Gerade bei der Einführung von digitalen Lösungen sind jedoch auch gegenteilige Effekte denkbar. So berichten 20 Prozent der Betriebe davon, dass sich die Komplexität der internen Abläufe erhöht hat. Hier müssen sich wahrscheinlich neue Prozesse erst etablieren und im Betriebsalltag weiterentwickelt werden.

⁴³ Inwieweit der Rückgang der Arbeitsproduktivität auf einen unangemessenen Technikeinsatz oder aber die Tatsache, dass sich die neuen Systeme noch nicht eingespielt haben zurückzuführen ist, lässt sich nicht beantworten. Denkbar ist auch, dass externe Faktoren zu einem Rückgang der Arbeitsproduktivität geführt haben (etwa steigende Qualitätsanforderungen in Folge sich ändernder Gesetzeslagen) und die Digitalisierung nicht ursächlich für diese Entwicklungen ist.

Abbildung 19: Beschäftigungsentwicklung nach Arbeitsproduktivität in den digitalisierten Betrieben (n = 906) in den letzten drei Jahren



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Effekte der Digitalisierung werden von den befragten Betrieben zwar differenziert, in der Summe aber weitgehend positiv eingeschätzt. Darüber hinaus zeigt die Analyse der Digitalisierungseffekte, dass der Prozess in der jüngeren Vergangenheit vor allem innovationswirksam zum Tragen kam und wenig für klassische Rationalisierung (Beschäftigungsabbau, Lohnsenkung etc.) genutzt wurde. Aus aktueller Perspektive spricht nichts gegen eine (zumindest mittelfristige) Fortsetzung dieses digitalisierungsgetriebenen Wachstumspfad in der Brandenburger Wirtschaft. Entsprechend dieser insgesamt optimistischen Grundeinschätzung ist schließlich die Frage nach den geplanten Digitalisierungsschritten von Bedeutung, um Hinweise darauf zu bekommen, wie sich der Prozess der technischen Modernisierung in Brandenburg weiter entwickeln wird.

Die Digitalisierung kam bisher vor allem innovationswirksam zum Tragen und wurde wenig für klassische Rationalisierungen genutzt.

Weitere Digitalisierungsschritte?

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass sich die Digitalisierung der Brandenburger Betriebe in der Regel als kontinuierlicher Prozess vollzieht.⁴⁴ Es ist davon auszugehen, dass der digitale Wandel sich auch zukünftig inkrementell fortsetzen wird. Dies ist insofern relevant, weil deutlich wird, dass ein spezifisches Verständnis von Digitalisierungsprozessen sinnvoll und notwendig ist. Die 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.⁴⁵ Diese Einschätzung wird durch die Ergebnisse der Betriebsfallstudien gestützt: In allen untersuchten Betrieben wurde deutlich, dass der Prozess der Digitalisierung

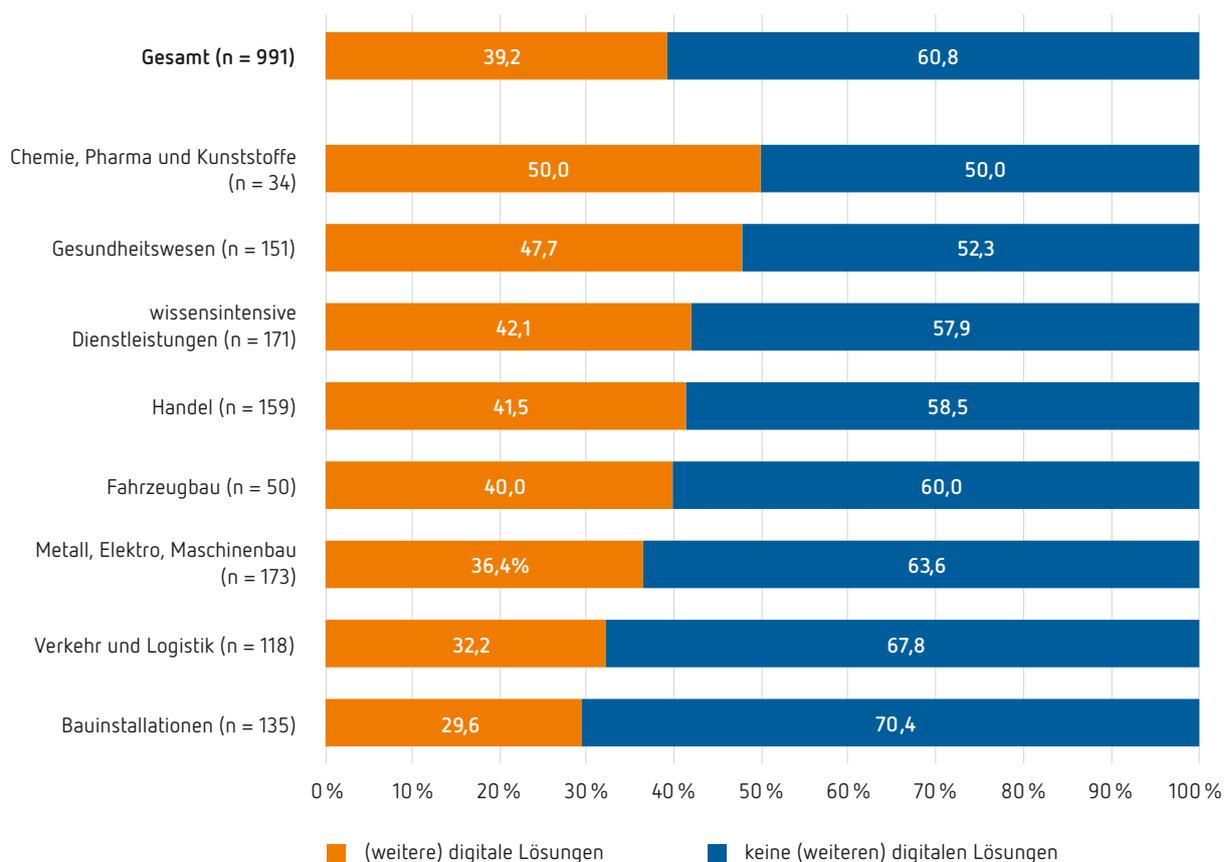
Digitalisierung wird als kontinuierlicher Prozess beschrieben, der weitere Digitalisierungsschritte nach sich zieht.

⁴⁴ Nur 15 Prozent der Betriebe berichteten von der einmaligen Einführung digitaler Lösungen. Wir gehen allerdings davon aus, dass damit in der Regel Meilensteine im Digitalisierungsprozess (z. B. die Installation einer neuen, digitalisierten Produktionsanlage oder die Einführung einer neuen Software) gemeint sind, d. h. ein spürbarer und einschneidender Wandel, der die Wertschöpfungsprozesse nachhaltig geändert hat. Unwahrscheinlich erscheint uns hingegen, dass Betriebe für einen längeren Zeitraum eine Digitalisierungspause einlegen, nachdem ein bestimmter Digitalisierungsstand erreicht wurde.

⁴⁵ Beeindruckend bestätigt wurde diese Einschätzung durch den Betriebsleiter einer hochautomatisierten und umfassend digitalisierten Produktion im Fahrzeugbau, der den Digitalisierungsgrad seines Betriebes mit vier oder fünf eingeschätzt hatte. Begründet wurde diese Selbsteinschätzung damit, dass in den letzten Jahren zwar weitreichende Digitalisierungsschritte umgesetzt wurden, dass man aber wisse, was in den nächsten Jahren noch vor einem liegen würde.

nicht abgeschlossen ist, sondern weiter geplant, ausdifferenziert und fortlaufend umgesetzt wird. Selbst in einem bislang nicht digitalisierten Pflegebetrieb gibt es inzwischen Überlegungen, die Dienstplanung digital zu erstellen und die Kommunikation über personalisierte E-Mail-Adressen zu ermöglichen. Die Betriebsbefragung zeigt, dass viele der befragten Betriebe schon in naher Zukunft – innerhalb des nächsten halben Jahres – planen, weitere digitale Lösungen einzuführen (vgl. Abbildung 20). Dies gaben insgesamt 39 Prozent der Betriebe an. Innerhalb der Branchen schwankte der Anteil zwischen 30 Prozent in der Bauinstallation und 50 Prozent in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe. Es ist davon auszugehen, dass ein weitaus größerer Anteil längerfristig (weitere) Digitalisierungsschritte plant.

Abbildung 20: Einführung (weiterer) digitaler Lösungen innerhalb des nächsten halben Jahres geplant?



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Branchen, die sich selbst als verhältnismäßig stark digitalisiert einschätzen (Chemie, Pharma, Kunststoffe sowie das Gesundheitswesen und die wissensintensiven Dienstleistungen), planen auch kurzfristig überdurchschnittlich häufig weitere Digitalisierungsprojekte. Wirtschaftsbereiche, die sich eher durch einen unterdurchschnittlichen Digitalisierungsstand auszeichnen (Bauinstallation sowie Verkehr und Logistik) geben auch seltener an, Digitalisierungsprojekte in der Planung zu haben. Mittelfristig dürften sich die branchenspezifischen Digitalisierungsverläufe eher stabilisieren. Ein Aufholprozess der bisher weniger digitalisierten Wirtschaftszweige zeichnet sich (zumindest aktuell) nicht ab. Diese tendenzielle Stabilisierung unterschiedlicher Digitalisierungsstände bestätigt sich auch für die wertschöpfenden Kernbereiche der Unternehmen: Branchen, die ihre Produktions- und Dienstleistungsprozesse digitalisiert haben, planen dieses auch zukünftig häufiger zu tun als solche Branchen, in denen die wertschöpfenden Kernbereiche noch eher analog organisiert sind.

Eine Aufholbewegung lässt sich hingegen im produzierenden Handwerk beobachten.⁴⁶ Obwohl der Digitalisierungsstand dieser Betriebe unterdurchschnittlich ausgeprägt ist (nur 56 Prozent der produzierenden Handwerksbetriebe nutzen in der Produktion digitale Lösungen – gegenüber 70 Prozent der produzierenden Nicht-Handwerksbetriebe), planen über 60 Prozent eine (weitere) Digitalisierung ihrer Produktionsprozesse. Bei den Nicht-Handwerksbetrieben geben dieses nur gut 52 Prozent der Befragten an. Dieses Ergebnis könnte durchaus ein Hinweis darauf sein, dass das Handwerk die gegebenen Digitalisierungschancen zunehmend nutzt und gegenüber der Industrie aufholt. Auch diese Tatsache stützt die Forderung nach einer noch stärkeren Ausrichtung von Unterstützungs- und Förderinstrumenten, die den spezifischen Bedingungen des Brandenburger Handwerks gerecht werden.

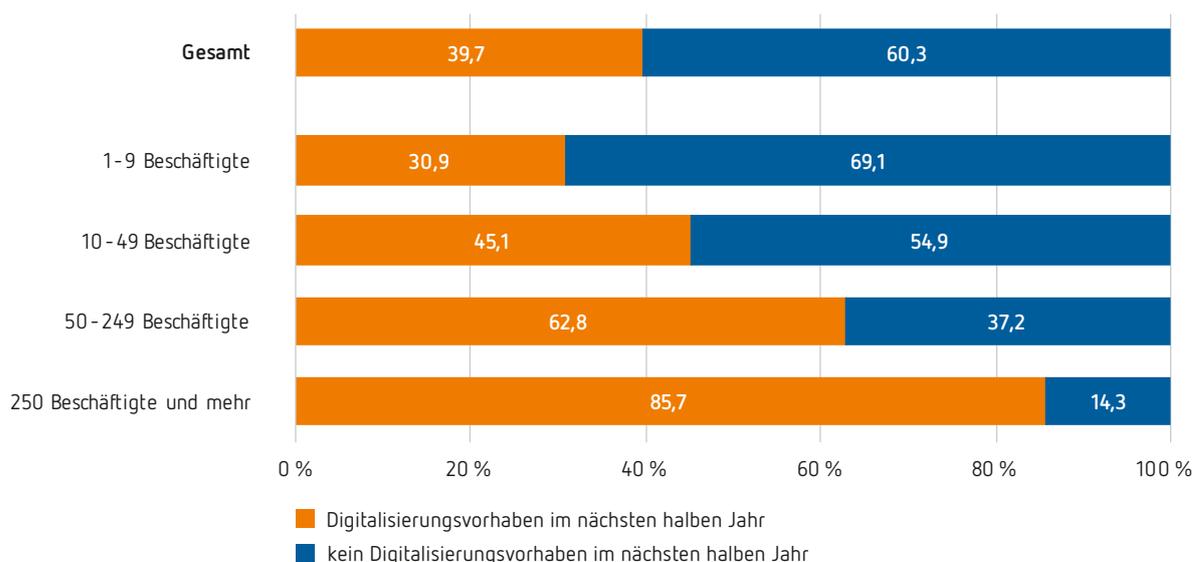
Über 60 Prozent der Handwerksbetriebe planen eine (weitere) Digitalisierung der Produktionsprozesse.

Auf die Frage, in welchen Bereichen die für das nächste halbe Jahr geplanten digitalen Lösungen eingeführt werden sollen, steht wiederum das Backoffice (inklusive der IT) an erster Stelle, gefolgt von der Dienstleistungserbringung und den Schnittstellen zu Kunden und Lieferanten. Die Planungen zeigen damit ähnliche Schwerpunkte wie die bisherigen Anwendungsbereiche. Der Anteil an Unternehmen, der in den nächsten Monaten aktiv werden will, fällt aber in allen Bereichen geringer aus als der Anteil an Unternehmen, der bereits digitalisiert hat. Es spricht einiges dafür, dass Brandenburger Betriebe in der Regel mindestens die erste Digitalisierungswelle hinter sich gebracht haben und es zwischen den Innovationsschüben Etablierungsphasen gibt, in denen keine neuen Projekte in Angriff genommen werden. Insgesamt erscheint uns ein wellenförmiges Innovationshandeln (Einführung, Erprobung, Etablierung, Weiterentwicklung u. s. f.) wahrscheinlich, wobei wir von einer zunehmend kürzeren „Wellenlänge“ resp. höheren Dynamik des digitalen Wandels ausgehen. Ob eine solche Beschleunigung für die Mehrzahl der Brandenburger Betriebe zu beobachten ist und welche Konsequenzen das für eine bedarfsgerechte Wirtschafts- und Arbeitsförderung hat, sollte Gegenstand vertiefender Untersuchungen sein.

Auch zukünftig dürfte die Betriebsgröße ein wesentlicher Einflussfaktor für das Digitalisierungsgeschehen in Brandenburg sein. Kleine Betriebe planen deutlich weniger Digitalisierungsprojekte in den nächsten sechs Monaten als größere Betriebe (vgl. Abbildung 21).

⁴⁶ Aufgrund des hohen Digitalisierungsstandes im Dienstleistungssektor fallen die Unterschiede zwischen Handwerks- und Nicht-Handwerksbetrieben in diesem Bereich moderat aus. Inwieweit im tertiären Sektor eine Unterscheidung zwischen Handwerk und Nicht-Handwerk zielführend ist, bedarf der Klärung.

Abbildung 21: Anteil der Betriebe, die innerhalb des nächsten halben Jahres digitale Lösungen einführen wollen, nach Betriebsgröße differenziert (n = 965)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Weniger als ein Drittel der Betriebe mit unter neun Beschäftigten und nicht einmal die Hälfte der Betriebe mit 10 bis 49 Beschäftigten planen im nächsten halben Jahr weitere Digitalisierungsschritte. Demgegenüber wollen zwei Drittel der Betriebe mit 50 bis 249 Beschäftigten und über 85 Prozent der Betriebe mit über 250 Beschäftigten zeitnah solche Vorhaben umsetzen. Noch lässt sich keine steigende Digitalisierungsneigung bei den Klein- und Kleinstbetrieben feststellen. Auch das stützt die These, dass im Besonderen bei dieser Klientel ein relevanter Informations- und Sensibilisierungsbedarf gegeben ist.

Insgesamt bestätigt die Abfrage nach den kurzfristig geplanten Digitalisierungsvorhaben der Betriebe die Bestandsaufnahme zum erreichten Digitalisierungsstand. Entwicklungsschübe im Sinne einer Aufholdynamik von bisher wenig digitalisierten Betrieben oder Funktionsbereichen lassen sich am ehesten im produzierenden Handwerk identifizieren. Ob sich hier aktuell eine überdurchschnittliche Entwicklungsdynamik abzeichnet – die gezielt zu unterstützen wäre – bedarf der weiteren Klärung mit Fachexperten und Betriebsvertretern. Die Untersuchungen zum Digitalisierungsstand der Betriebe in den Untersuchungsbranchen bietet entsprechend eine solide Basis für die weitere Mitgestaltung des Prozesses und eine Analyse der Effekte der Digitalisierung auf die Erwerbsarbeit. Disruptive Entwicklungsschübe zeichnen sich aktuell nicht ab, sind aber jederzeit vorstellbar. Entsprechend ist zu empfehlen, neben der Maßnahmenplanung ein fortlaufendes Digitalisierungsmonitoring zu betreiben, damit die Wirtschafts- und Arbeitsförderungen auf grundlegende Veränderungen hinreichend schnell reagieren können. Bedarf besteht sowohl an einer empirisch fundierten Analyse derzeitiger und kurzfristig geplanter Entwicklungen, um auf aktuelle Herausforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können. Darüber hinaus muss es gelingen, langfristige Digitalisierungstrends sowie deren (mögliche) Auswirkungen auf Brandenburger Betriebe in den Blick zu bekommen. Welche Infrastrukturleistungen und welche Rahmenbedingungen für eine zukunftssichere Entwicklung der Brandenburger Wirtschaft notwendig sind bzw. auf den Weg gebracht werden müssen, lässt sich nur erfassen, wenn derartige (digitale) Megatrends frühzeitig antizipiert werden können.

2.4 Der Digitalisierungsstand in Brandenburg – ein Zwischenfazit

Aufbauend auf einem Digitalisierungsverständnis, welches sowohl in den Blick nimmt, ob digitale Technik im Betrieb überhaupt zum Einsatz kommt, als auch in welcher Form diese in die betrieblichen Prozesse eingebunden ist (digitaler Vernetzungsgrad) ergibt sich aus den öffentlich zugänglichen Datenlagen sowie der eigenen Empirie folgendes Bild vom Digitalisierungsstand in den Untersuchungsbranchen:

Brandenburgspezifische Sonderauswertungen vorliegender Strukturdaten (BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung) legen die Annahme nahe, dass es in Brandenburger Betrieben **keinen bundeslandspezifischen Digitalisierungsrückstand** gibt resp. die Brandenburger Entwicklung entsprechend der bundesdeutschen Entwicklung verläuft. Die zu beobachtenden geringen Unterschiede im Digitalisierungsstand sind mit hoher Wahrscheinlichkeit der spezifischen Branchenstruktur geschuldet.

In Übereinstimmung mit der Literaturlage zeigen die eigenen Erhebungen, dass der Digitalisierungsstand der Brandenburger Wirtschaft weit vorangeschritten ist. Knapp zwei Drittel der Betriebe in den Untersuchungsbranchen nutzen inzwischen vernetzte digitale Lösungen. Noch einmal gut 20 Prozent greift auf sog. Insellösungen (digitale Infrastruktur, die bisher aber noch nicht vernetzt ist) zurück. Etwa **zehn Prozent** der Befragten gab an, ganz **ohne digitale Techniken** zu arbeiten. Der Vergleich mit der immerhin fünf Jahre älteren BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung legt die Vermutung nahe, dass es in der (Brandenburger) Wirtschaft eine digitalisierungsresistente Restgröße an Unternehmen gibt. Inwieweit hier relevante Digitalisierungspotenziale brach liegen oder ob diese Besonderheit auf das spezifische Portfolio der Betriebe zurückgeführt werden kann, bedarf der vertiefenden Klärung.

Die Betriebsbefragung bestätigt die Ergebnisse des BMWi-Indexes dahingehend, dass der **Digitalisierungsstand** zwischen den einzelnen **Wirtschaftsbereichen** in relevantem Maße 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 deutlich höher als erwartet. Der Abgleich von Betriebsbefragung und Fallstudien lässt darüber hinaus vermuten, dass die Selbstwahrnehmung der Betriebsverantwortlichen branchenspezifisch geprägt ist. Es lassen sich sowohl sehr optimistische als auch extrem defensive Einschätzungen identifizieren. Beides (sowohl die de facto vorhandenen Branchenunterschiede als auch die spezifischen Perspektiven der Betriebsleitungen) ist bei einer zielgerichteten Weiterentwicklung von Unterstützungsangeboten zu bedenken.

Der Digitalisierungsstand nimmt mit der **Betriebsgröße** zu.⁴⁷ Je größer die Unternehmen sind, desto komplexer sind in der Regel die betrieblichen Prozesse und desto mehr Einsatzfelder für digitale Lösungen sind vorhanden. Dass die Einsatzform digitaler Techniken mit der Betriebsgröße variiert, haben Warning und Weber (2017) in ihrer Analyse herausgearbeitet. Dennoch gibt es auch größere Betriebe, die (noch) ohne digitale Vernetzung oder sogar ganz ohne digitale Technik am Markt bestehen können. Ob dies auch mittelfristig noch möglich sein wird, ist allerdings fraglich. Der Abgleich zwischen Literaturlage und eigener Erhebung lässt vermuten, dass im Besonderen Klein- und Kleinstbetriebe die

⁴⁷ Dieser Zusammenhang bestätigt sich auch bei den geplanten Digitalisierungsvorhaben. Beschäftigungsstarke Betriebe planen deutlich häufiger weitere Digitalisierungsschritte als kleinere Unternehmen.

vorhandene digitale Infrastruktur im Betrieb bisher nur suboptimal nutzen. Hier ist ein relevanter Unterstützungsbedarf im Hinblick auf die Einsatzformen digitaler Lösungen zu vermuten.

Das Brandenburger **Handwerk** ist ein entscheidender Digitalisierungstreiber der regionalen Wirtschaft. Der Digitalisierungsstand der Handwerksbetriebe unterscheidet sich nicht (mehr) vom Brandenburger Durchschnitt. Verschiedene Hinweise sprechen dafür, dass auch die aktuell noch etwas geringere Digitalisierungstiefe der Handwerksbetriebe in naher Zukunft überwunden sein wird. Auch im Zuge der Digitalisierung bestätigt sich die große Bedeutung des Brandenburger Handwerks für die regionale Wirtschaft und den Arbeitsmarkt.

Betriebliche **Neugründungen** sind ein entscheidender Treiber der Digitalisierung. Der Digitalisierungsstand junger Unternehmen (im Besonderen im Hinblick auf den Nutzungsumfang digitaler Technologien) liegt deutlich über dem Durchschnitt aller Betriebe. Es zeigt sich, dass neu gegründete Betriebe sowohl bei ihrer eigenen Infrastruktur, als auch im Bereich Forschung und Entwicklung vermehrt auf neue Technologien setzen, da sie in erheblichem Umfang auf neu entstehende Märkte und Marktlagen reagieren.⁴⁸ Das weitere Gelingen der Digitalisierung wird auch davon abhängen, inwieweit es gelingt, die Gründungsdynamik in Brandenburg weiterhin hoch zu halten bzw. noch zu steigern.

Ein klarer Digitalisierungsschwerpunkt liegt aktuell bei den prozessbegleitenden Funktionen im Betrieb. Das Backoffice der Brandenburger Unternehmen ist weitgehend digitalisiert. Auch Zulieferer- und Kundenschnittstellen stehen klar im Fokus der befragten Betriebe.⁴⁹ Einen gewissen **Digitalisierungsrückstand** haben wir allerdings in der **Produktion** beobachten können. Insgesamt ist der technische Fortschritt in der Produktion weniger präsent als im Bereich der Dienstleistungserstellung (wobei das gewählte Sample die Ergebnisse etwas verzerrt) und gerade bei kleineren sowie bei Handwerksbetrieben scheinen Digitalisierungspotenziale brach zu liegen – das lassen zumindest die Fallstudien vermuten. Im Hinblick auf die Wachstumseffekte, die im Besonderen in der Digitalisierung der betrieblichen Kernbereiche zu vermuten sind, ist eine weitere Fokussierung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung auf diese Betriebsbereiche zu empfehlen.

Wie schon die deutschlandweiten und wirtschaftszweigspezifischen Analysen vermuten lassen, sind auch bei Brandenburger Betrieben die Optimierung der innerbetrieblichen Prozesse sowie die Weiterentwicklung von Zulieferer- und Kundenschnittstellen wesentliche **Digitalisierungsmotive**. Annähernd die Hälfte der befragten Betriebe, die in den letzten drei Jahren digitale Lösungen eingeführt hat, tut dieses jedoch, um Wachstumschancen zu realisieren und neue Geschäftsmodelle an den Start zu bringen. Weite Teile der Brandenburger Wirtschaft nutzen die Möglichkeiten der Digitalisierung für eigene **Marktinnovationen**. Die entsprechende Schwerpunktlegung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung ist zu begrüßen und wird mittelfristig vermutlich weiter an Bedeutung gewinnen. Um das Potenzial digitaler Technologien noch effektiver ausnutzen zu können, ist es u. a. erforderlich, das Zusammenrücken von Wirtschafts- und Arbeitsförderung weiter zu forcieren.

Alle von uns untersuchten Bereiche der Brandenburger Wirtschaft berichten von relevanten **Hemmnissen** im Digitalisierungsprozess. Betriebs- und

⁴⁸ Inwieweit hierbei auch die Digitalisierungsresistenz älterer Betriebsinhaber/innen eine Rolle spielt, konnte im Rahmen der Erhebung leider nicht geprüft werden, erscheint aber weiterhin plausibel.

⁴⁹ Für das deutsche Handwerk haben das Rohleder und Schulte (2017) herausgearbeitet. Auch auf die von uns identifizierte Zurückhaltung bei der Digitalisierung von Produktionsprozessen in Handwerksbetrieben machen Rohleder und Schulte aufmerksam.

branchenspezifische Unterschiede erscheinen zwar wahrscheinlich, lassen sich auf Basis der repräsentativen Befragung aber nur in Ansätzen identifizieren. Branchenspezifische Untersuchungen dürften mittelfristig mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, um Informations- und Unterstützungsangebote noch passgenauer auszurichten. Ein wesentliches Hemmnis betrieblicher Digitalisierungsprojekte liegt in der weit verbreiteten Unkenntnis über technische Möglichkeiten sowie in der Schwierigkeit, die Risiken und den Nutzen von Digitalisierungsschritten abzuschätzen. Die Befragungsergebnisse unterstreichen, dass auch weiterhin ein großer Bedarf an digitalisierungsfokussierter Technik- und Technikeinsatzberatung besteht. Darüber hinaus werden die im Zuge der Digitalisierung zu stehenden Investitionskosten von einer relevanten Anzahl an Unternehmen als problematisch eingeschätzt. Die gezielte finanzielle Unterstützung solcher Vorhaben dürfte auch weiterhin von großer Relevanz für eine gelingende Digitalisierung in Brandenburg sein.

Die **Effekte der Digitalisierung** werden von der Mehrzahl der befragten Betriebe positiv eingeschätzt. Insgesamt scheint die Digitalisierung in den Betrieben ein hohes Innovationspotenzial zu besitzen. Klassische Rationalisierungseffekte (Personalabbau und ggf. Lohnsenkungen) konnten hingegen kaum beobachtet werden. Das identifizierte Innovationspotenzial kommt sowohl in Prozess- als auch Produktinnovationen zum Ausdruck und schlägt sich konkret in folgenden Entwicklungen nieder:

- Hervorzuheben ist zum einen die hohe Zahl an Betrieben, die mit der Digitalisierung eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität und eine Reduzierung der Komplexität interner Abläufe realisieren konnten.
- Zum anderen konnten viele Betriebe neue oder verbesserte Produkte bzw. Dienstleistungen durch die Digitalisierung entwickeln.
- Ein wesentliches Motiv der Betriebe zur Einführung der digitalen Lösungen, die Umsetzung von Prozessvereinfachungen, konnte erfüllt werden. In diesem Zusammenhang ist zu betonen, dass die betrieblichen Prozessinnovationen im Rahmen der Digitalisierung anscheinend bisher nur selten zu einem Beschäftigungsabbau genutzt wurden.
- Die Verbesserungen führten zwar nur in einem Teil der Betriebe auch zum Anstieg der Gewinne. Es ist aber davon auszugehen, dass dadurch die Wettbewerbsposition der Betriebe nachhaltig verbessert wurde.

Die Angaben zu den in den nächsten sechs Monaten **geplanten Digitalisierungsvorhaben** legen eher eine Stabilisierung der beschriebenen Verhältnisse nahe. Digitalaffine Wirtschaftszweige planen deutlich häufiger Digitalisierungsprojekte als digitalferne Branchen. Auch die Betriebsbereiche, in denen die Digitalisierung vorangetrieben werden soll, entsprechen weitestgehend den Bereichen, in denen bereits digitalisiert wurde. Im produzierenden Handwerk hingegen geben die Betriebe überdurchschnittlich häufig an, im nächsten halben Jahr Digitalisierungsschritte vollziehen zu wollen. Ob das für eine Aufholbewegung des produzierenden Handwerks steht, sollte vertiefend in den Blick genommen werden.

3 ARBEIT 4.0

Die differenzierten Analysen zum Digitalisierungsstand in den Brandenburger Betrieben machen deutlich, dass die Brandenburger Wirtschaft aktuell einen fundamentalen Strukturwandel durchläuft. Die Ergebnisse der Studie Wirtschaft 4.0 sowie die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung durchgeführten Betriebsfallstudien zeigen, dass technologischer Wandel in der Regel nach betriebs- und arbeitsorganisatorischen Veränderungen verlangt, um seine Potenziale voll entfalten zu können. Es erscheint hoch wahrscheinlich, dass eine Wirtschaft 4.0 mittelfristig Arbeit 4.0 nach sich zieht.

Bisher fehlt es an einer trennscharfen Definition für den Begriff Arbeit 4.0. Einigkeit besteht einzig darüber, dass die voranschreitende Digitalisierung von Produktion, Dienstleistungen und der Verwaltung neue Formen und Inhalte an Erwerbsarbeit hervorbringen. Wie diese Veränderungen konkret aussehen, wird kontrovers diskutiert. So heißt es etwa im Grünbuch Arbeit 4.0 des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales, dass „Arbeiten 4.0 (...) vernetzter, digitaler und flexibler sein“ wird (Bundesministerium für Arbeit und Soziales: 2016, S. 35). Andere Autoren diskutieren unter dem Schlagwort des *growing gap* eine deutliche Zunahme geringqualifizierter Einfacharbeit als ein Strukturmerkmal der neuen Arbeitswelt (hierzu Pfeiffer et al. 2016). Der digitalisierungsbedingte Strukturwandel der Erwerbsarbeit soll auf verschiedenen Ebenen wirken. Erwartet werden neue Organisationsformen von Arbeit, etwa ein Bedeutungsgewinn von eigenverantwortlichem Handeln sowie eine zunehmende Zeit- und Ortsunabhängigkeit der Arbeit. Darüber hinaus sollen sich die Inhalte und Tätigkeitszuschnitte und damit die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen im Zuge des digitalen Wandels tendenziell bis radikal verändern. Schließlich werden neue Formen der Arbeitsbelastung (Entgrenzung der Erwerbsarbeit) erwartet, was die Frage nach Regelungen im Arbeitsschutz und in der Sozialgesetzgebung aufwirft.

Was ist konkret unter Arbeit 4.0 zu verstehen?

Empirische Untersuchungen darüber, wie weit der digitalisierungsbedingte Wandel der Arbeitswelt bereits fortgeschritten ist und welche wesentlichen Dimensionen eine Arbeit 4.0 ausmachen, liegen aktuell nur für ausgewählte Bereiche der Wirtschaft und betriebliche Einzelfälle vor. Entsprechend dieses Erkenntnisstandes muss die vorliegende Studie auf ein forschungspraktisches Verständnis von Arbeit 4.0 zurückgreifen. Arbeit 4.0 macht auf Veränderungen im Bereich der Erwerbsarbeit aufmerksam, die direkt auf die voranschreitende Digitalisierung von Produktions-, Dienstleistungs- und Verwaltungsprozessen zurückzuführen sind. Das betrifft sowohl neue Formen der Arbeitsorganisation als auch neue Arbeitsinhalte und Qualifikations- sowie Kompetenzbedarfe. Welche der aktuell zu beobachtenden Entwicklungen sich mittelfristig durchsetzen und für Arbeit 4.0 strukturprägend sein werden, kann auf Basis der vorliegenden Daten nicht beantwortet werden, sondern bleibt auf dem Niveau von Plausibilitätsannahmen. Die Studie zeigt also, was sich im Zuge der Digitalisierung im Bereich der Arbeit verändert (und welche Strukturen trotz Digitalisierung eher stabil geblieben sind). Ob die beobachteten Entwicklungen bereits für einen neuen Typus von Erwerbsarbeit stehen, muss offen bleiben.

In einem ersten Arbeitsschritt wird gezeigt, welche quantitativen Arbeitsmarkteffekte die Digitalisierung in Brandenburg mittelfristig mit sich bringen wird. Deutlich wird, dass die These vom Job-Killer Digitalisierung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zutrifft. Ein explizit für Brandenburg gerechnetes ökonomisches Modell zu den Arbeitsmarkteffekten des technologischen Wandels zeigt, dass der quantitative Beschäftigungseffekt der Entwicklung nahe Null liegen dürfte. Nach Einschätzung der Betriebsverantwortlichen könnte die Digitalisierung sogar zum Jobmotor werden und in den nächsten Jahren zu einem zusätzlichen Bedarf an Fach- und Arbeitskräften zu führen.

3.1 Quantitative Arbeitsmarkteffekte – ein Szenario für Brandenburg

Die Diskussionen über die Effekte einer Wirtschaft 4.0 sind stark durch die Frage geprägt, welche Wirkung die Einführung der neuen Technologien auf die Beschäftigungsentwicklung haben wird. Diese Diskussion war lange Zeit von der These dominiert, dass die Digitalisierung zu einer massenhaften Freisetzung von Arbeitskräften führen wird oder zumindest führen könnte. Inzwischen liegt allerdings auch eine Reihe von Untersuchungen vor, die zu tendenziell anderen Ergebnissen kommen und die Potenziale der neuen Technologien für Wachstums- und positive Beschäftigungseffekte unterstreichen. Welche Prognosen wahrscheinlicher sind, hängt im Wesentlichen vom sich durchsetzenden Digitalisierungspfad der (regionalen) Wirtschaft ab. Die qualitativen Untersuchungen haben deutlich gemacht, dass digitale Lösungen in den meisten Branchen sowohl als Rationalisierungs- als auch als Innovationsträger genutzt werden können. Welche Wirkung die digitalen Technologien primär entfalten, lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit durch eine gezielte (innovationsorientierte) Wirtschafts- und Arbeitsförderung beeinflussen. Bevor wir darlegen, welche Entwicklungen zumindest mittelfristig für den Brandenburger Arbeitsmarkt zu erwarten sind, wird in einem ersten Schritt der Diskurs zu den möglichen Arbeitsmarkteffekten skizziert. Ziel der Literaturübersicht ist, sowohl den Rahmen der eigenen Projektion zu verdeutlichen als auch die inhaltliche Bedeutung (Erkenntnisgewinn und Erkenntnisgrenzen) der durchgeführten Berechnungen herauszuarbeiten.

Jobkiller oder Beschäftigungsmotor – ein Diskursverlauf

Furioser Ausgangspunkt der inzwischen breit geführten Diskussion über die quantitativen Effekte der Digitalisierung ist die Studie von Carl Benedikt Frey und Michael A. Osborne zur Zukunft der Arbeit unter dem Aspekt der Substituierbarkeit menschlicher Arbeit durch Computer (Frey/ Osborne 2013). Die Autoren haben für den US-amerikanischen Arbeitsmarkt prognostiziert, dass 47 Prozent der Beschäftigten durch neue digitale Technik ersetzbar sind. Grundlage ist die These, dass eine Reihe von Tätigkeiten, die aktuell noch von Menschen ausgeführt werden, künftig automatisierbar sind – die menschliche Arbeit folglich durch Maschinen ersetzt werden kann. Der von ihnen verwendete „task-approach-Ansatz“ unterstellt, dass vor allem sogenannte Routineaufgaben durch den vermehrten Einsatz neuer Technologien entfallen könnten. So könnten beispielsweise Kassiererinnen und Kassierer dadurch ihre Jobs verlieren, dass diese Tätigkeiten durch Selbstbedienungsterminals automatisiert und ersetzt werden. Am Herangehen von Frey und Osborne wird u. a. kritisiert, dass sie die bei vielen beruflichen Tätigkeiten bedeutenden nicht-technischen Aspekte, wie z.B. die menschliche Interaktion, unterschätzen. Zudem weisen Bonin et al. (2015) darauf hin, dass die von Frey und Osborne prognostizierten Ersetzungsprozesse sich nicht ohne weiteres umsetzen lassen, da neben dem technisch Möglichen auch betriebswirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen darüber mitentscheiden, welche Tätigkeiten automatisiert werden, wodurch die Substitution menschlicher Arbeit verzögert oder erschwert bzw. im Einzelfall sogar unmöglich gemacht wird. Im Hinblick auf die Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung von einem technischen Automatismus auszugehen, dürfte die Komplexität betrieblicher und gesellschaftlicher Prozesse stark unterschätzen und ist entsprechend wenig sinnvoll.

Es gibt diverse Studien zum Substituierungspotenzial digitaler Technik.

Die methodische Grundlage für die Abschätzung digitalisierungsbedingter Arbeitsplatzverluste ist wissenschaftlich insgesamt umstritten. In Deutschland wurden unterschiedliche Konzepte verwendet, um das Substituierungspotenzial der digitalen Technik zu ermitteln. So haben Bonin et al. (2015) die Methode von Frey und Osborne auf die Situation in Deutschland angewendet und berechnet, dass 42 Prozent der Beschäftigten in Berufen arbeiten, die durch die Automatisierung gefährdet sind. Dengler und Matthes (2015b) betrachteten

Helfer- und Fachkrafttätigkeiten wird in den meisten Studien ein höheres Substituierungspotenzial zugewiesen als Tätigkeiten, die eine höhere Qualifikation erfordern.

hingegen den Anteil der Routine-Tätigkeiten innerhalb der Berufe. Grundlage ihrer Berechnungen ist die Einschätzung, ob die jeweiligen Arbeitsanforderungen (gegliedert nach Kerntätigkeiten der einzelnen Berufe) aktuell von Computern oder computergesteuerten Maschinen ausgeführt werden könnten. Auf dieser Basis kommen sie zu dem Ergebnis, dass im Jahr 2013 ca. 15 Prozent der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einem sehr hohen Substituierbarkeitsrisiko ausgesetzt sind. Dabei weisen Helfer- und Fachkrafttätigkeiten ein höheres Substituierbarkeitspotenzial auf als Tätigkeiten, die typischerweise eine höhere Qualifikation erfordern. Der von Dengler und Matthes gewählte Ansatz macht aber auch deutlich, dass es insgesamt wenig wahrscheinlich ist, dass Berufe gänzlich verschwinden. Vielmehr dürften sich bestehende Berufe im Zuge der Digitalisierung mehr oder weniger stark verändern. Damit heben die Analysen zum einen hervor, dass unterschiedliche Berufsfelder und -typen mit hoher Wahrscheinlichkeit unterschiedlich stark vom digitalen Wandel betroffen sein werden und zum anderen, dass qualitative Veränderungen wesentlich wahrscheinlicher sein dürften, als quantitative Verschiebungen auf dem Arbeitsmarkt.

Tiemann (2016) unterzieht in seiner Untersuchung zur Entwicklung von Routineanteilen in Berufen über die letzten Jahrzehnte den task-approach einer empirischen Prüfung. Die These, dass bestimmte Berufe verschwinden werden, weil sie durch Routineinhalte geprägt sind, konnte in der Vergangenheit für Deutschland nicht eindeutig belegt werden. „Neben dem Wegfall von Arbeitsplätzen (wie im Berufshauptfeld der ‚Büro- und kaufmännischen Dienstleistungsberufe‘) steigt die Beschäftigung in Berufshauptfeldern, die eher durch Routineinhalte geprägt sind (‚Maschinen und Anlagen steuernde und wartende Berufe‘ und ‚Gastronomie und Reinigungsberufe‘). Es findet über alle Berufe eine kontinuierliche Anpassung beruflicher Inhalte statt.“ (Tiemann 2016, S. 22).⁵⁰ Hierzu liefern Helmrich et al. (BIBB 2016) entsprechende empirische Belege. Die Studie des BIBB weist zwar auf mögliche Arbeitsplatzverluste hin, zeigt aber auch, dass in ähnlichem Umfang Arbeitsplätze mit neuen Anforderungen entstehen werden. Die im Rahmen der Polarisierungsthese prognostizierten Arbeitsplatzverluste würden nicht eintreten, „da es insbesondere auf den Tätigkeitsmix am Arbeitsplatz ankommt“ (Helmrich et al. 2016, S. 96). Bei Tätigkeiten im mittleren Anforderungsbereich könnten die durch Technik ersetzbaren Anteile wegfallen und die entsprechenden Berufe einen Beschäftigungsrückgang erfahren. Anders sei es hingegen bei Tätigkeiten im niedrigeren und höheren Anforderungsniveau. Hier würde das Wegfallen der durch die neuen Technologien substituierbaren Inhalte dazu führen, dass andere berufliche Aufgaben mehr in den Vordergrund treten: „Ingenieure können einfacher und schneller Tests durchführen, weil Computer diese simulieren; Lagerarbeiter müssen weniger schwer heben, weil Roboter ihnen diese Arbeit abnehmen.“ (Helmrich et al. 2016, S.10). Die Diskussion über mögliche oder zu erwartende Arbeitsplatzverluste in Folge des digitalen Wandels scheint häufig zu vergessen, dass dieser Prozess bereits seit vielen Jahren, wenn nicht Jahrzehnten läuft. Der Blick auf die bisherigen Entwicklungen hilft, die diskutierten Schlussfolgerungen zu erden und allzu dramatischen Prognosen mit der angemessenen Skepsis zu begegnen.

Warum die momentan kursierenden Zahlen zur Automatisierbarkeit menschlicher Arbeit systematisch zu kurz greifen, begründen Pfeiffer und Suphan (2015).

⁵⁰ Auch Warning/Weber (2017) bestätigen, dass aktuell eine Tendenz in Richtung Personalabbau durch die Digitalisierung empirisch nicht erkennbar ist, sondern eher eine Erhöhung der Beschäftigungsdynamik zu beobachten sei. Genauso ermitteln Lehmer und Matthes (2017) im Rahmen einer von IAB und ZEW durchgeführten repräsentativen Betriebsbefragung weder, dass die Digitalisierung in den letzten Jahren auf aggregierter Ebene zu massiven Beschäftigungsverlusten noch zu deutlichen Gewinnen geführt hat. Verluste ergaben sich am ehesten für Beschäftigte, die Helfertätigkeiten im Bereich der nichtwissensintensiven Dienstleistungen ausüben; umgekehrt ließen sich für Beschäftigte, die hochkomplexen Expertentätigkeiten nachgehen, positive Effekte identifizieren.

Die Autorinnen zeigen, dass viele „Ansätze zur Diagnose der Automatisierbarkeit menschlicher Arbeit auf einem unterkomplexen Verständnis von Routinearbeit basieren und damit in ihrer Aussagekraft höchst begrenzt sind“ (Pfeiffer und Suphan 2015a, S. 26). Die vorherrschende Unterscheidung von Routine und Nicht-Routine sei methodisch nicht begründet und werde den aktuellen Varianten industrieller Arbeit in Deutschland nicht gerecht. Die Wissenschaftlerinnen ergänzen die stark defizitgetriebene Perspektive auf Routine und deren Automatisierbarkeit um einen ressourcenorientierten Blick auf Erfahrung als „dynamische Schwester statischer Routine“ (Pfeiffer und Suphan 2015a, S. 13). Dabei verweisen sie auf die breite soziologische Forschung zum subjektiven Arbeitshandeln und die hohe Bedeutung der Handlungs- und Wissensqualitäten der Beschäftigten vor allem in komplexen und unübersichtlichen Arbeitssituationen und im Umgang mit Unwägbarkeiten. Davon ausgehend haben sie aus den Indikatoren der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung einen Index entwickelt, der Anforderungsstrukturen durch situative Unwägbarkeiten und strukturelle wie situative Komplexität erfasst. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass bereits aktuell der Umgang mit Komplexität für den größten Teil der Beschäftigten zum Alltag in ihrer Tätigkeit gehört und sie die notwendige formale Weiterqualifizierung und informelle Kompetenzentwicklung im Rahmen des technologischen Wandels ohne Probleme bewältigen können dürften.⁵¹ Auch die für Brandenburg vorliegenden Erfahrungen legen die Vermutung nahe, dass die Herausforderungen an Erwerbsarbeit im Zuge der Digitalisierung eher steigen und die anspruchsvollen Voraussetzungen auch formal gering qualifizierter Tätigkeiten in der Regel unterschätzt werden.

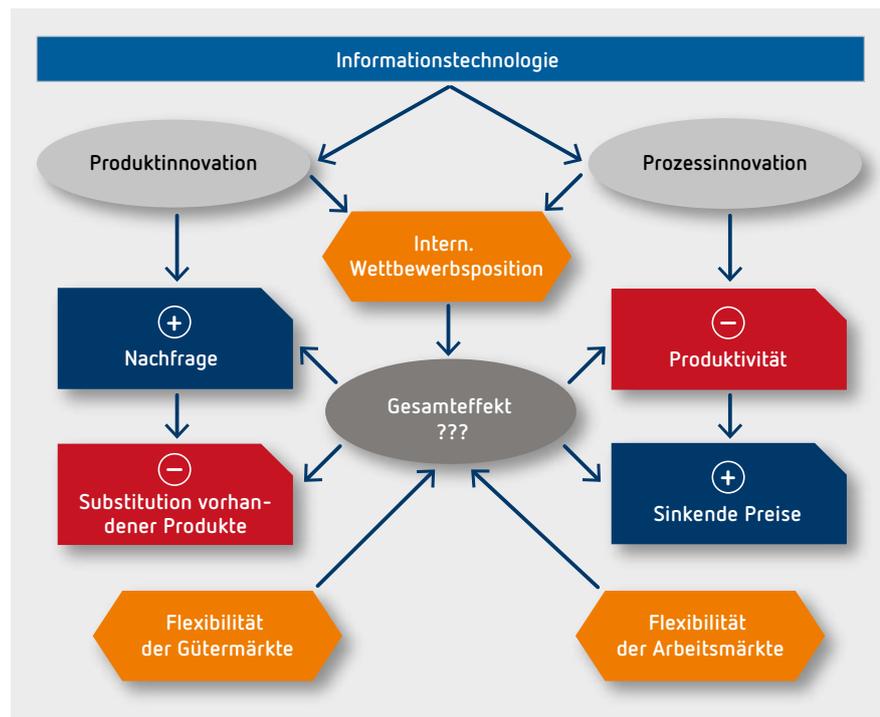
Eine anders gelagerte Perspektive in dieser Diskussion einnehmend, kritisiert Vogler-Ludwig (2017), dass viele Schätzungen zu den Beschäftigungswirkungen der neuen Technologien allein die (theoretische) Substituierbarkeit von Arbeit durch die Informationstechnik messen und dabei die positiven Wirkungen der Innovationen auf die Nachfrage, die Wettbewerbsfähigkeit und die Produktion ignorieren. Den Freisetzungseffekten stünden jedoch Wachstums- und Beschäftigungseffekte gegenüber. Produktinnovationen führen zur Ausweitung der Nachfrage und gehen mit Beschäftigungsgewinnen einher, während Prozessinnovationen häufig mit Produktivitätssteigerungen und einem Wegfall von Arbeitsplätzen verbunden sind. Allerdings würden die neuen Produkte teilweise die älteren ersetzen, wodurch die Beschäftigungsgewinne in den innovativen Betrieben durch Beschäftigungsverluste in den traditionellen Bereichen gemildert und der wirtschaftliche Strukturwandel beschleunigt werden. Die durch die Prozessinnovationen hervorgerufenen Preissenkungen können ihrerseits zu Nachfragesteigerung und Beschäftigungsgewinnen beitragen. Diese widersprüchlichen Beschäftigungswirkungen der Digitalisierung, deren Gesamteffekt von einer Vielzahl weiterer Faktoren beeinflusst wird, sind in Abbildung 22 veranschaulicht.

Die meisten Analysen zur Automatisierbarkeit menschlicher Arbeit greifen systematisch zu kurz und unterschätzen die hohe Bedeutung von Handlungs- und Wissensqualitäten.

Die Digitalisierung kann zu widersprüchlichen Beschäftigungswirkungen führen, die von einer Vielzahl weiterer Faktoren beeinflusst werden.

⁵¹ Brandenburgspezifische Auswertungen zu dieser Thematik finden sich an späterer Stelle in diesem Kapitel.

Abbildung 22: Beschäftigungswirkung der Digitalisierung nach Vogler-Ludwig (2017)



Quelle: Vogler-Ludwig 2017

Neue Technologien bergen nicht nur Arbeitsplatzrisiken, sondern schaffen auch neue Arbeitsplätze mit veränderten Tätigkeitsprofilen.

Insgesamt ist weitgehend unstrittig, dass die neuen Technologien nicht nur Arbeitsplatzrisiken bergen, sondern durch ihren Einsatz auch neue Arbeitsplätze mit veränderten Tätigkeitsprofilen entstehen (können). Technische Innovationen können sowohl zu einem Substitutionseffekt führen, indem Routinearbeiten durch Maschinen ersetzt werden, aber auch zu einem Komplementaritätseffekt, indem Nicht-Routine-Tätigkeiten durch Technik unterstützt werden. Welche der beiden Wirkungen überwiegt, lässt sich nicht ohne weiteres berechnen, sondern hängt von den konkreten Markt- und Produktionsbedingungen, der Flexibilität von Unternehmen, der Arbeitsmarktsituation⁵² sowie der Bildungs- und Arbeitspolitik ab.

Der Blick auf die Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen in ausgewählten Branchen in Brandenburg bestätigt, dass der digitale Wandel bisher noch zu keinen disruptiven Brüchen auf dem Arbeitsmarkt geführt hat (vgl. Tabelle 5). Die Beschäftigungsentwicklung zwischen den Branchen fällt zwar durchaus unterschiedlich aus, die Veränderungen sind aber als moderat zu beschreiben und stehen für einen stetig voranschreitenden Strukturwandel.

⁵² Digitalisierungsbasierte Wachstumsstrategien scheinen in Brandenburg auch daran zu scheitern, dass benötigte Fachkräfte nicht immer zu bekommen sind. So erklärte einer der befragten Logistiker, dass das Unternehmen sehr gute Wachstumschancen hat. Die Inhaber treten aber eher auf die Bremse, da sie bereits aktuell Probleme haben, das dafür nötige Personal zu finden. Die Wachstumsmöglichkeiten ergeben sich u.a. auch aus der Anwendung innovativer Technik (optimierte Schnittstellen, automatisches Lager, Scanbrillen usw.), wofür die permanente Weiterqualifizierung des bereits vorhandenen Personals erforderlich ist, was ebenfalls nicht reibungslos funktioniert. Dass Wachstumsprognosen aufgrund gegebener Fachkräftengpässe nach unten korrigiert werden, hören wir inzwischen von immer mehr Unternehmen, quer durch alle Branchen.

Tabelle 5: Erwerbstätige am Arbeitsort im Land Brandenburg nach Branchen, Ergebnisse der Erwerbstätigenrechnung

	INSGESAMT	HANDEL	VERARBEITEN- DES GEWERBE	GESUNDHEITS- UND SOZIAL- WESEN	VERKEHR UND LAGEREI	WISS. DL & IKT	ANDERE
2008	1.064.940	140.587	119.077	134.198	60.121	71.176	379.402
2010	1.081.991	138.681	119.740	143.387	61.517	72.579	389.381
2012	1.085.775	141.123	128.408	147.668	65.401	70.920	391.615
2014	1.082.316	138.108	128.173	151.509	68.126	69.117	388.555
2016	1.101.830	138.744	126.011	163.456	70.273	65.968	397.933
2008 - 2016	36.890	-1.843	6.934	29.258	10.152	-5.208	18.531
2008 - 2016	3,5 %	-1,3 %	5,8 %	21,8 %	16,9 %	-7,3 %	4,9 %

Quelle: Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2017)

Die eher beständige Entwicklung der vergangenen zehn Jahre bedeutet selbstverständlich nicht, dass es nicht zu fundamentalen Strukturbrüchen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt – etwa in Folge technischer Innovationen – kommen könnte. Sie steht aber wohl dafür, dass solche Brüche nicht zwangsläufig eintreten müssen und dass die weitreichenden technischen Veränderungen der jüngeren Vergangenheit eben nicht zu solchen revolutionären Umwälzungen geführt haben. Entsprechend erscheint es uns legitim und plausibel, zumindest mittelfristig von einem evolutionären Strukturwandel in der Brandenburger Wirtschaft und auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt auszugehen. Auch die Ergebnisse der Betriebsbefragung stützen diese Einschätzung. Wie der nachfolgende Abschnitt verdeutlicht, hat die Digitalisierung in den befragten Betrieben in den letzten drei Jahren nur in Ausnahmefällen Personalabbau nach sich gezogen. Vielmehr scheint der Prozess aktuell eher ein Treiber von Beschäftigungswachstum zu sein.

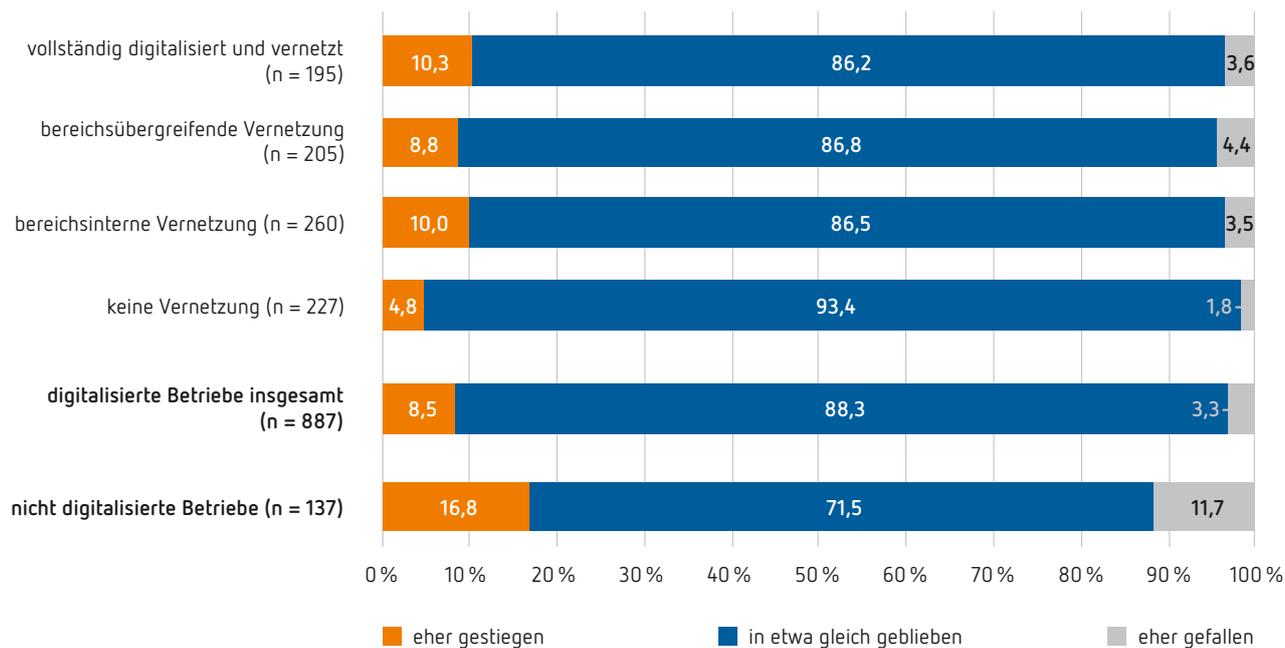
Beschäftigungsentwicklung in den Untersuchungsbranchen - Ergebnisse der Betriebsbefragung

Die Beschäftigungsentwicklung in den untersuchten Betrieben im Land Brandenburg ist in Abbildung 23 dargestellt. Innerhalb der letzten drei Jahre – darauf bezog sich die Frageformulierung in der repräsentativen Betriebsbefragung – ist die Zahl der Beschäftigten in 88,3 Prozent der digitalisierten Betriebe gleichgeblieben, bei 8,5 Prozent gestiegen und in 3,3 Prozent der Fälle gesunken.⁵³ Die geringsten Veränderungen haben sich in den Betrieben mit dem niedrigsten Vernetzungsgrad vollzogen, während mittel- und hochdigitalisierte Betriebe häufiger eine Steigerung oder eine Senkung der Beschäftigtenzahlen angaben. Dass die nicht-digitalisierten Betriebe eine deutlich höhere Personaldynamik angeben, zeigt, dass die Beschäftigungswirkung der Digitalisierung von anderen Entwicklungsprozessen (Marktentwicklung, Arbeitsmarktlage etc.) überlagert wird. Technologische Innovationen scheinen aktuell eher einen stabilisierenden Effekt auf die betriebliche Beschäftigungssituation zu haben und einem Personalabbau entgegenzuwirken. Die Daten legen nahe, dass es einen Zusammenhang zwischen Digitalisierungsstand und Beschäftigungsentwicklung gibt, der allerdings von anderen betrieblichen und makroökonomischen Entwicklungen überlagert sein dürfte.

Ein zentrales Ergebnis der Betriebsbefragung ist, dass die Digitalisierung aktuell eher einen stabilisierenden Effekt auf die Beschäftigungssituation hat.

⁵³ Für die Gesamtentwicklung innerhalb der Untersuchungsbranchen ist zu berücksichtigen, dass dabei jene Betriebe nicht berücksichtigt sind, die in den letzten drei Jahren geschlossen wurden.

Abbildung 23: Entwicklung der Beschäftigtenzahl in den letzten 3 Jahren - gruppiert nach Digitalisierungsstand



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

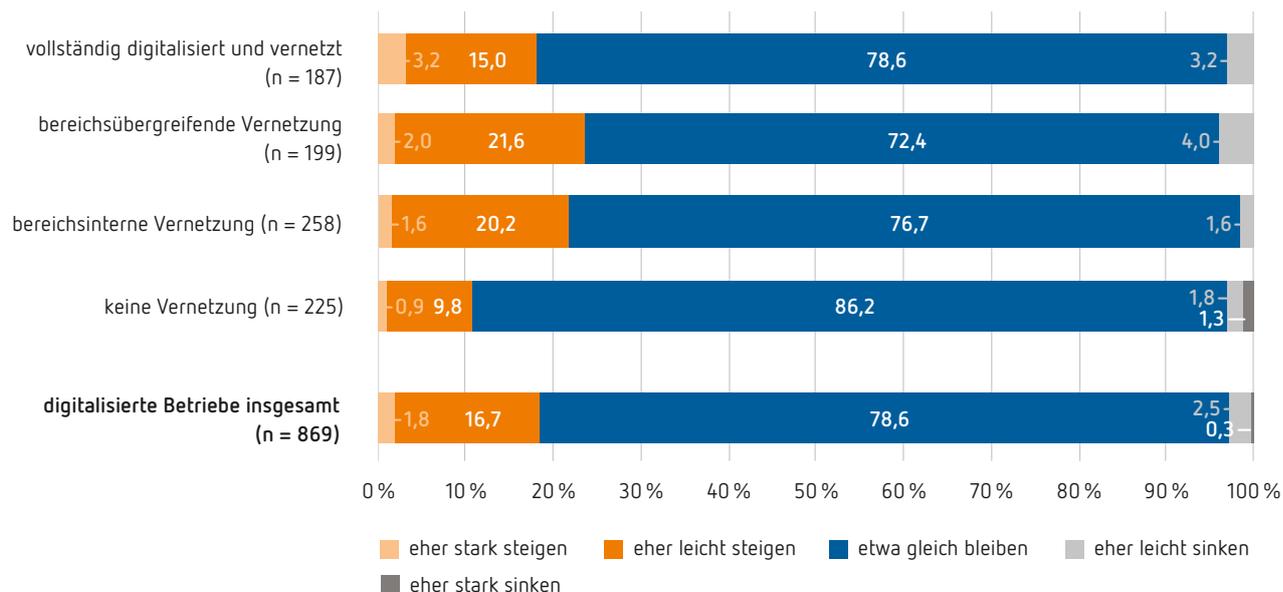
Zumindest in der jüngeren Vergangenheit ging von der Digitalisierung eine in der Tendenz positive Beschäftigungswirkung aus. Der (massenhafte) Abbau von Arbeitsplätzen ist nicht zu beobachten, obwohl der Prozess, wie skizziert, in Brandenburg auf vollen Touren läuft. Aktuell lassen sich nicht einmal einzelne Funktionsbereiche ausmachen, in denen die technische Modernisierung in relevanter Zahl Beschäftigte freisetzen würde. Sofern Betriebe in den letzten drei Jahren aufgrund von Digitalisierung Beschäftigte eingestellt hatten, geschah dies sowohl im Bereich der Produktion und Dienstleistungserbringung, als auch in der Verwaltung und im Backoffice sowie im Marketing und Vertrieb (ohne Ausbildung). Entsprechend profitieren alle wesentlichen Funktionsbereiche von der positiven Dynamik der Digitalisierung.

Wie erwähnt bedeutet diese Entwicklung nicht, dass sich die Situation nicht kurz- oder mittelfristig grundlegend verändern könnte. Welche tiefgreifenden Arbeitsmarkteffekte von zukünftigen Basisinnovationen ausgehen könnten, lässt sich aufgrund der scheinbar unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten digitaler Techniken nicht beantworten. Ob mit solchen Brüchen in der näheren Zukunft zu rechnen ist, können die Betriebsverantwortlichen auf Basis der vorhandenen Marktkenntnis aber mit hoher Wahrscheinlichkeit beurteilen. Entsprechend sind die digitalisierten Betriebe nach ihren Erwartungen in Bezug auf die künftige Beschäftigungsentwicklung in den nächsten drei Jahren befragt worden. Dabei wurde ausdrücklich nach der digitalisierungsbedingten Veränderung gefragt. Die Prognosen sind tendenziell optimistisch: 18,5 Prozent prognostizieren eine Steigerung der Beschäftigtenzahl, wobei meist von einem nur leichten Anstieg ausgegangen wird. Immerhin knapp zwei Prozent der Betriebe gehen jedoch von einem starken Beschäftigungsaufbau im Zuge der Digitalisierung aus (vgl. Abbildung 24). Demgegenüber erwarten nur 2,8 Prozent der Befragten eine Reduzierung der Beschäftigtenzahl in Folge technischer Modernisierungsprozesse. Drei Viertel der Betriebe erwarten keine Veränderung der Zahl der Beschäftigten.⁵⁴

⁵⁴ In den Betriebsfallstudien wurden diese Ergebnisse tendenziell bestätigt. Die Mehrzahl der Betriebe sah wenig Beschäftigungsrisiken, ein Teil der Betriebe – vor allem die, die schon in der Vergangenheit expandiert waren – sogar eher Wachstumsmöglichkeiten.

Auch zukünftig erwarten die Betriebe eher digitalisierungsbedingte Personalzuwächse als einen Beschäftigungsabbau.

Abbildung 24: Erwartete Beschäftigungsentwicklung für die nächsten 3 Jahre



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Eine Differenzierung nach Digitalisierungsstand zeigt, dass in nicht vernetzten Betrieben die geringsten Veränderungen der Belegschaftsgröße prognostiziert werden. Hier wird im Vergleich am seltensten ein Zuwachs (oder eine Reduzierung) der Belegschaft erwartet. Die Unterschiede zwischen Betrieben mit mittlerem und hohem Digitalisierungsstand sind hingegen gering. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass erst ab einer bestimmten Entwicklungsstufe die Betriebsverantwortlichen dazu in der Lage sind, die weitreichenden Effekte solcher Prozesse umfassend einzuschätzen. Eventuell fehlt es den Betrieben, die noch am Anfang der technischen Modernisierung stehen an Erfahrung und Fantasie, um ein klares Bild von den möglichen (Beschäftigungs-) Effekten der Digitalisierung zu entwickeln. Zumindest spricht aus unserer Sicht nichts dagegen, die etwas optimistischere Einschätzung der digitalisierungserfahrenen Betriebe als durchaus realistische Option anzunehmen.⁵⁵ Insgesamt zeigen auch die Ergebnisse der Betriebsbefragung: Zumindest in den Branchen, die in die Befragung einbezogen waren, und zumindest für den Zeitraum der nächsten drei Jahre, sind gravierende Beschäftigungsverluste nicht zu befürchten.

Aufbauend auf der Einsicht, dass sich die Beschäftigungseffekte der Digitalisierung vielschichtig darstellen und der technologische Wandel (in den letzten

⁵⁵ Wobei offen ist, ob der erwartete Beschäftigungsaufbau auch realisiert werden kann. Die im Rahmen der Untersuchung erarbeiteten Fallstudien verweisen auf relevante Herausforderungen in diesem Prozess: Viele Betriebe waren unsicher, ob sie die identifizierten Marktchancen tatsächlich werden nutzen können. Unsicherheiten ergaben sich im Hinblick auf die Frage, ob die notwendigen Investitionen geschultert werden können und ob das erforderliche Personal rekrutiert werden kann. Bei einem Ingenieurbüro bspw. war die Sorge, auf dem Arbeitsmarkt keine Arbeitskräfte mit den erforderlichen Qualifikationen zu finden. Ein Großhandelsbetrieb sah aufgrund seiner peripheren Lage in Brandenburg Schwierigkeiten, überhaupt Arbeitskräfte gewinnen zu können. Auch betriebsinterne Entwicklungen können dazu führen, dass Wachstumsspielräume (momentan) nicht genutzt werden. Ein Logistikunternehmen hatte zum Beispiel für bisherige Investitionen – u. a. für die digitale Ausstattung – das gesamte Eigenkapital eingesetzt und braucht nun zunächst eine Phase der Konsolidierung. Ein anderer in der Vergangenheit stark gewachsener Betrieb möchte nach einer Vielzahl von arbeitsorganisatorischen Veränderungen eine Pause einlegen und die geschaffenen Strukturen verstetigen, um nicht permanent Unruhe in die Belegschaft zu bringen. Es spricht einiges dafür, dass die vermuteten (arbeitsmarktlichen) Wachstumspotenziale der Digitalisierung dann in vollem Maße realisiert werden können, wenn die Betriebe bei der Umsetzung solcher Prozesse unterstützt werden.

Jahren) nicht entwicklungs determinierend (etwa im Sinne eines Jobkillers Digitalisierung) wirkt, erscheint es notwendig, einen eigenständigen methodischen Zugriff zu erarbeiten, der verdeutlicht, welche digitalisierungsinduzierten Effekte für den Brandenburger Arbeitsmarkt mittelfristig zu erwarten sind.

Mittelfristige Beschäftigungseffekte der Digitalisierung – ein Szenario für Brandenburg

Um mehr Licht in die Blackbox der mittel- bzw. langfristigen Entwicklung von Arbeitsplätzen nach Branchen und Berufen in Deutschland zu bringen, werden im Rahmen des im Jahr 2007 gestarteten QuBe-Projekts (www.qube-projekt.de)⁵⁶ regelmäßige Beschäftigungsprojektionen für Deutschland auf Basis eines detaillierten ökonomischen Modells erstellt. Die erste Welle dieser Projektionen wurde 2010 veröffentlicht. Im Zuge der vierten Welle (Maier et al. 2016) ist ein Wirtschaft-4.0-Szenario für die Bundesrepublik Deutschland berechnet worden (Wolter et al. 2016). Um eine Bilanz der arbeitsmarktspezifischen Effekte der Digitalisierung für Brandenburg zu erhalten, wurde im Rahmen der vorliegenden Studie das für Deutschland entwickelte ökonomische Modell auf die Brandenburger Verhältnisse übertragen. Dabei wurde sowohl der Wandel der Wirtschaftsstruktur als auch die Verschiebung der Berufe entsprechend der Landesstrukturen auf Basis der proportionalen Verhältnisse im Vergleich mit Deutschland berechnet. Im Ergebnis liegt damit eine modellbasierte Einschätzung quantitativer Effekte des digitalen Wandels für das Bundesland Brandenburg vor. Da die Projektion auf einem gesamtdeutschen Szenario beruht, ergibt sich die Möglichkeit, die Landesergebnisse mit den Bundesergebnissen abzugleichen und diese so einer ersten Qualifizierung zu unterziehen. Der Erkenntnisgewinn dieses Arbeitsschrittes liegt weniger in einer punktgenauen Prognose zukünftiger Beschäftigtenzahlen (nach Beruf und Branche) als mehr in der Abbildung wahrscheinlicher Entwicklungstrends. Je länger der Prognosehorizont, desto größer die Unschärfen des Modells. Welche grundsätzlichen Entwicklungen zu erwarten sind, lässt sich jedoch solide ableiten.

Die mittel- und langfristigen Beschäftigungseffekte lassen sich auf Basis eines ökonomischen Modells berechnen.

QINFORGE und die Umsetzung des Wirtschaft 4.0 Szenarios

Das hier zur Anwendung kommende QINFORGE Modell⁵⁷ beruht auf dem INFORGE Modell⁵⁸ und seiner erheblichen Erweiterungen im Rahmen des QuBe-Projektes. INFORGE ist ein empirisch fundiertes makro-ökonomisches Input-Output-Modell, welches auf der Analyse makroökonomischer Wirkungszusammenhänge zwischen einzelnen Wirtschaftszweigen aufbaut (Welche Entwicklungen sind in einzelnen Branchen zu beobachten und welche Auswirkungen haben diese Entwicklungen auf andere Wirtschaftszweige?). Die Stärke des Modells beruht auf der Möglichkeit, komplexe (sozio-)ökonomische Strukturen mit ihren Abhängigkeiten zu analysieren. Der Input-Output-Zusammenhang erlaubt zudem die Identifizierung von direkten sowie indirekten Einflüssen und Wirkungsketten.⁵⁹ Damit gelingt sowohl eine lückenlose Darstellung der einzelnen Wirtschaftszweige in der inter-

⁵⁶ Getragen wird das Projekt vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB, Bonn), dem Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB, Nürnberg) und der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung (GWS mbh, Osnabrück).

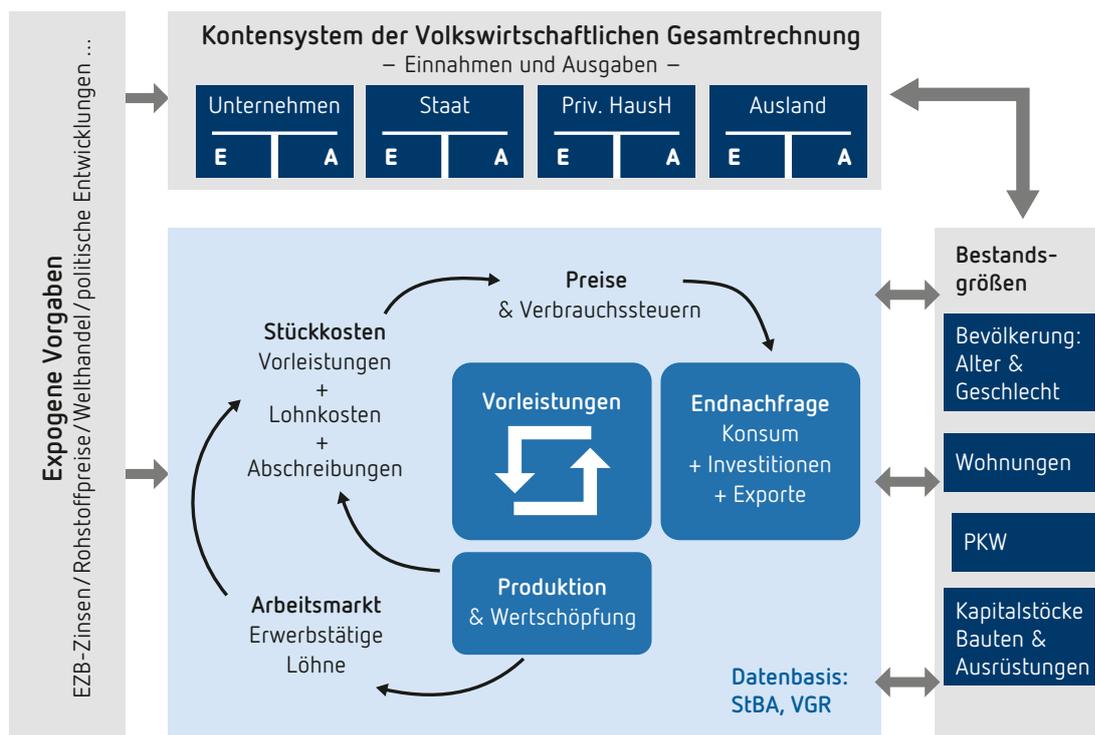
⁵⁷ QINFORGE steht für die Einbindung des makroökonomischen Prognosemodells INFORGE in das Arbeitsmarktprognosemodell QuBe.

⁵⁸ INFORGE wird seit Anfang der 1990er Jahre durchgehend verwendet und hat sich als leistungsfähiges Projektions- und Simulationsmodell etabliert (u.a. Eurostat 2008, S. 527ff.). Es ist mehrfach vollständig dokumentiert worden (Ahlert et al. 2009; Distelkamp et al. 2003) und wird seit 1996 kontinuierlich in Projekten eingesetzt, aktualisiert und weiterentwickelt.

⁵⁹ Steigende Rohstoffpreise wirken sich bspw. direkt auf die weiterverarbeitende Industrie aus und bedingen darüber hinaus vielfältige Folgeeffekte, etwa auf dem Konsumgütermarkt und den Handel.

sektoralen Verflechtung als auch eine Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge, die eine Volkswirtschaft als Summe ihrer Einzelteile begreift. Ausgehend von exogenen Vorgaben wird in INFORGE unter Berücksichtigung wichtiger Bestandsgrößen (z. B. Bevölkerung, Haushalte, Wohnungen) die Entwicklung von Wirtschaftszweigen abgebildet (vgl. Abbildung 25). Im Zentrum der Betrachtungen steht die Verflechtung der Branchen über Vorleistungslieferungen untereinander. Produktion, Vorleistungseinsätze und Wertschöpfung werden für jede Branche ermittelt und nehmen Einfluss auf den Arbeitsmarkt und die Preisbildung via Stückkostenkalkulation. Die Aggregate werden im Kontensystem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) gebucht. Durch die doppelte Buchführung bleibt die modellinterne Konsistenz gewahrt.

Abbildung 25: INFORGE - ein Überblick



Quelle: GWS (2017)

In dem Modell werden verschiedene, für die deutsche Wirtschaft und den Arbeitsmarkt hoch relevante, Einflussfaktoren berücksichtigt:

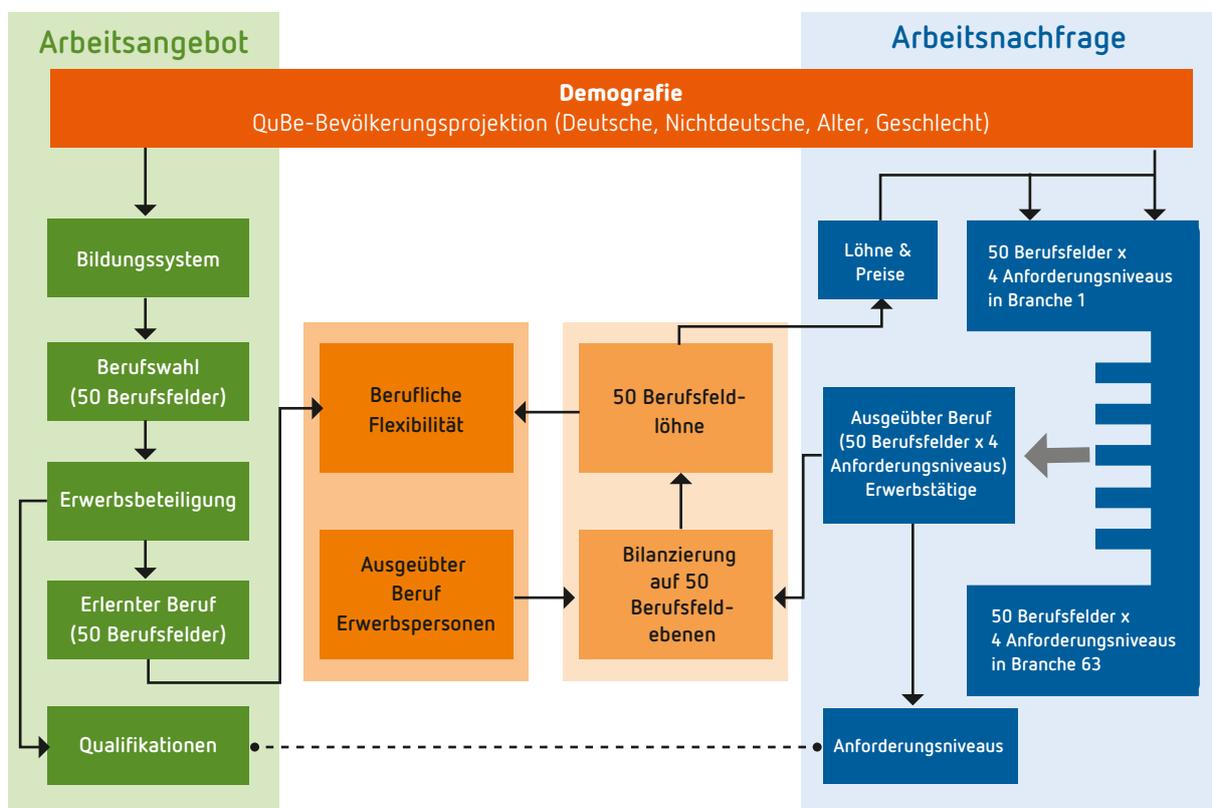
1. Aus Sicht von INFORGE ist die Bevölkerungsentwicklung eine exogene Vorgabe. Die Bevölkerung beeinflusst über die Altersstruktur, Größe und Haushaltsbildung die Konsumausgaben der privaten Haushalte, die des Staates und die Bauinvestitionen und damit wegen der vollständigen Integration – also der Berücksichtigung von Wirkungen und Rückwirkungen – fast alle Größen der Volkswirtschaft.
2. Für die Entwicklung der deutschen Wirtschaft ist wegen ihrer Exportorientierung darüber hinaus die Struktur und Dynamik des Welthandels eine wichtige Einflussgröße. Mit dem Modell TINFORGE wird der Außenhandel Deutschlands in INFORGE in seiner Aussagekraft erweitert (Wolter et al. 2014), indem es die Entwicklung des bilateralen Handels zwischen 80 Ländern beschreibt, die alle großen Volkswirtschaften umfassen. Für jedes Ländermodell werden rund 30 makroökonomische Aggregate verwendet. Dazu zählen u.a. das Bruttoinlandsprodukt und seine Komponenten in kon-

stanten und jeweiligen Preisen sowie der dazugehörige Preisindex, die Bevölkerung und vier Kenngrößen des Arbeitsmarktes (Erwerbspersonen, Erwerbstätige, Erwerbslose und Löhne).

3. Ferner werden die Länder-Modelle um die länderspezifischen demografischen Projektionen der UN ergänzt. Das Modell TINFORGE ist in seiner aktuellen Ausprägung auf 154 Länder ausgedehnt worden, wobei für die neu dazugekommenen Länder eine einfache Ableitung der Importnachfragen genutzt wird.

Im Rahmen des QuBe-Projektes werden die Modellierungen des INFORGE-Projektes um vier Bestandteile im Hinblick auf den Arbeitsmarkt erweitert. Abbildung 26 stellt die arbeitsmarktspezifischen Erweiterungen des QuBe-INFORGE Modells (kurz: QINFORGE) grafisch dar:

Abbildung 26: QINFORGE im Überblick



Quelle: QuBe-Projekt (2017)

Der rot gekennzeichnete Bereich zeigt die wiederum übergreifende Relevanz der genutzten Bevölkerungsprojektion, die detaillierte Modellierung des Arbeitsangebotes ist grün hervorgehoben, die berufliche Flexibilität als dritte Modellkomponente orange und die Beschreibung des realisierten Bedarfs an Erwerbstätigen nach Berufen, Branchen und Anforderungsniveaus blau. Die Bevölkerungsprojektion verändert maßgeblich das Arbeitsangebot und die ökonomische Entwicklung. Die Flexibilität, die den Übergang von erlernten zu ausgeübten Berufen beschreibt, reagiert auf ökonomische Veränderungen und verändert die Ergebnisse des Arbeitsmarktes. Der Detailgrad, den das QuBe-Projekt bei seinen Projektionen und Szenarien berücksichtigt, ist hoch. Bereits auf der Bedarfsseite werden für die 63 Branchen der Inlandsproduktsberechnung jeweils 50 Berufe mit in der Regel 4 Anforderungsniveaus unterschieden.

Die für das Alternativszenario Wirtschaft 4.0 getroffenen Annahmen beziehen sich auf die Branchenstruktur, die Berufsstruktur und die Entwicklung der Wertschöpfung. Im Folgenden werden diese kurz dargelegt:⁶⁰

1. Bezüglich der Einflussfaktoren, die die Branchenstruktur verändern, wird angenommen, dass sich die Materialeffizienz erhöht und sich somit die Möglichkeiten eines effizienteren Umgangs mit Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen verbessern. Gleichzeitig wird der Einsatz an Informations- und Kommunikationsdienstleistungen erhöht. Damit dieser Übergang (weniger Material, mehr IKT-Dienstleistungen) gelingen kann, nehmen die Beschäftigten an Weiterbildungsprogrammen teil. Wie bereits ausgeführt, verändern sich damit auch die Lieferketten und die Vorleistungsbeziehungen der Unternehmen (Branchen) untereinander. Die Branchenstruktur wird ferner durch die Entwicklung des privaten Konsums und seiner Struktur maßgeblich verändert. Der Konsum privater Haushalte bestimmt mehr als 50 Prozent des Bruttoinlandsproduktes. Es wird unterstellt, dass der private Haushalt im Zuge des Übergangs zu einer Wirtschaft 4.0 anteilig mehr Dienstleistungen nachfragt als bisher zu erwarten gewesen wäre.
2. Die Veränderung der Berufsstruktur im Übergang zur Wirtschaft 4.0 wird unter Rückgriff auf die Arbeiten von Dengler und Matthes (2015a) zum Substituierbarkeitspotenzial modelliert. Es wird unterstellt, dass die berufsspezifischen Substituierbarkeitspotenziale zu 50 Prozent genutzt werden. Hierbei wird darüber hinaus die Berufsstruktur der unterschiedlichen Wirtschaftsbereiche berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass Berufe mit einem hohen Ersetzungspotenzial in Branchen mit unterdurchschnittlichem Substitutionspotenzial stärker ersetzt werden als in Branchen mit vergleichsweise hohem technischem Rationalisierungspotenzial. Die zugrunde liegende Annahme ist, dass in eher rationalisierungsresistenten Wirtschaftsbereichen die zur Verfügung stehenden Substituierungsmöglichkeiten vollumfänglich genutzt werden. In Branchen mit hohem Rationalisierungspotenzial werden die Substituierungsspielräume hingegen vermutlich nicht in vollem Maße wahrgenommen.
3. Das Alternativszenario Wirtschaft 4.0 geht von verschiedenen Wachstumseffekten des digitalen Wandels aus. Positiv auf die Wertschöpfung wirken u. a. die Investitionen in bauliche Infrastruktur (Tiefbau und Internetausbau), in Ausrüstungen (Umrüstung des noch bestehenden alten Maschinenparks) und in immaterielle Güter (Beratungsleistungen, IT-Dienstleistungen etc.). Darüber hinaus wird angenommen, dass bei einer zügigen Umsetzung einer Wirtschaft 4.0 sowohl der Export als auch der Konsum der privaten Haushalte (neue Konsummöglichkeiten) zunimmt.

Insgesamt schlagen sich die skizzierten Annahmen im Modell in einem Umbau des Vorleistungsverbundes der Branchen untereinander und eine Neugestaltung der Arbeitsweise in den Branchen nieder. Das Alternativszenario zur Wirtschaft 4.0 unterscheidet sich damit tiefgreifend vom Basisszenario der QINFORGE-Projektionen.

Ausgangssituation in Brandenburg

Die durch den Übergang zur Wirtschaft 4.0 ausgelösten Veränderungen der Branchen und Berufsstruktur hängen maßgeblich von den Brandenburger Ausgangsbedingungen ab. Die Branchenstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) in Brandenburg weicht vom Bundesdurchschnitt in relevantem Maße ab (vgl. Abbildung 27). Dabei ist nicht einzig der Unterschied zwischen

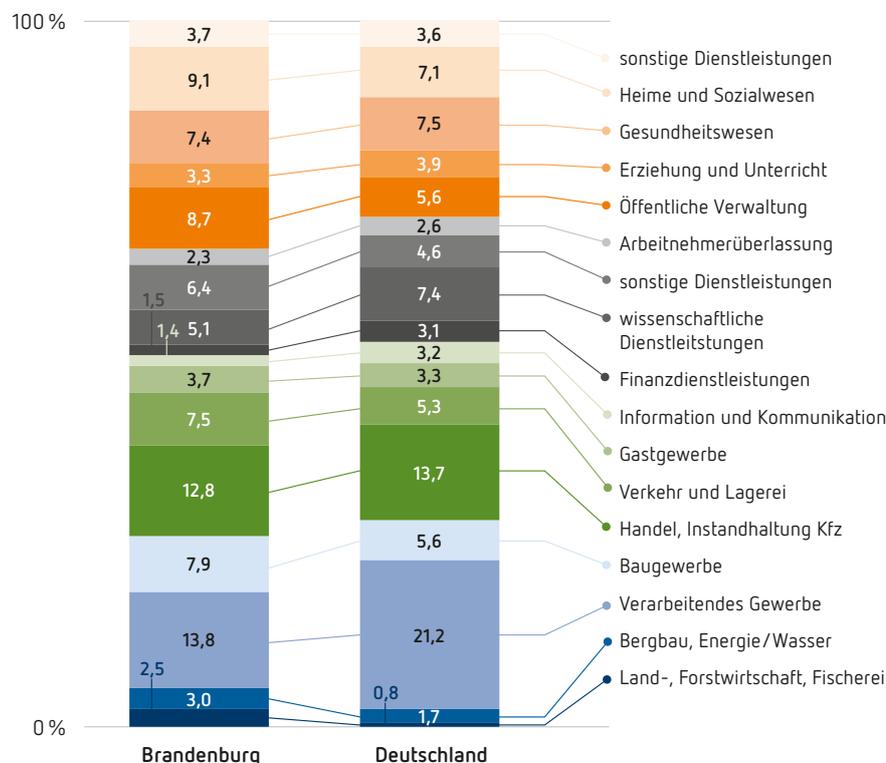
Für den Einfluss der Digitalisierung werden im Modell drei Annahmen zur Veränderung der Branchen- und Berufsstruktur sowie zur Entwicklung der Wertschöpfung getroffen.

Die Branchenstruktur weicht in Brandenburg in relevantem Maße vom Bundesdurchschnitt ab.

⁶⁰ Eine detailliertere Beschreibung kann Wolter et al. (2016) entnommen werden.

produzierendem Gewerbe und Dienstleistungen ausschlaggebend, sondern auch die unterschiedliche Ausprägung innerhalb dieser beiden Sektoren.

Abbildung 27: Branchenstruktur der sv-pflichtig Beschäftigten 2016 in Prozent



Quelle: BA, GWS

Die Landwirtschaft ist in Brandenburg wie im Bund nur gering vertreten, dennoch ist ihr Anteil an den Beschäftigten in Brandenburg signifikant höher (2,5 Prozent gegenüber 0,8 Prozent im Bund). Aufgrund des hohen (internationalen) Marktdrucks und der vielfältigen Möglichkeiten der Digitalisierung in diesem Wirtschaftsabschnitt (hierzu exemplarisch Kampe/Walter 2017) kommt die überdurchschnittliche Bedeutung der Landwirtschaft – trotz des geringen Anteils an der Gesamtbeschäftigung – im Wirtschaft 4.0 Szenario durchaus zum Tragen. So werden immerhin 21.000 Beschäftigte in der Landwirtschaft von den Effekten einer voranschreitenden Digitalisierung betroffen sein. Auch die überproportionale Präsenz von Betrieben der Verkehrs- und Lagerwirtschaft (in Brandenburg immerhin mit über 62.000 Beschäftigten) dürfte sich aufgrund zu erwartender Digitalisierungsspielräume merklich im Modell niederschlagen. Das produzierende Gewerbe ist im Bund durch das verarbeitende Gewerbe geprägt. In Brandenburg ist diese Branche mit einem Anteil von 13,8 Prozent deutlich unterrepräsentiert. Der Bundesdurchschnitt liegt mit 21,2 Prozent 7,4 Prozentpunkte über dem Brandenburger Wert. Diese Besonderheit führt u.a. dazu, dass bei der Analyse des Substituierbarkeitspotenzials der regionalen Wirtschaft Brandenburg deutlich besser abschneidet als andere Bundesländer. Die Beschäftigungseffekte der Digitalisierung dürften im Produzierenden Gewerbe in Brandenburg unterdurchschnittlich ausfallen, da die Branche deutlich weniger dominant ist als im Bundesdurchschnitt. Von besonderer Bedeutung für den arbeitsmarktspezifischen Gesamteffekt der Digitalisierung dürfte schließlich der in Brandenburg nur unterdurchschnittlich entwickelte Bereich der wissenschaftlichen resp. wissensintensiven Dienstleistungen sein. Auf der einen Seite sind in dieser Branche überdurchschnittliche Wachstumspotenziale im Zuge der Digitalisierung zu erwarten, die durchaus zu einem Aufholprozess in Branden-

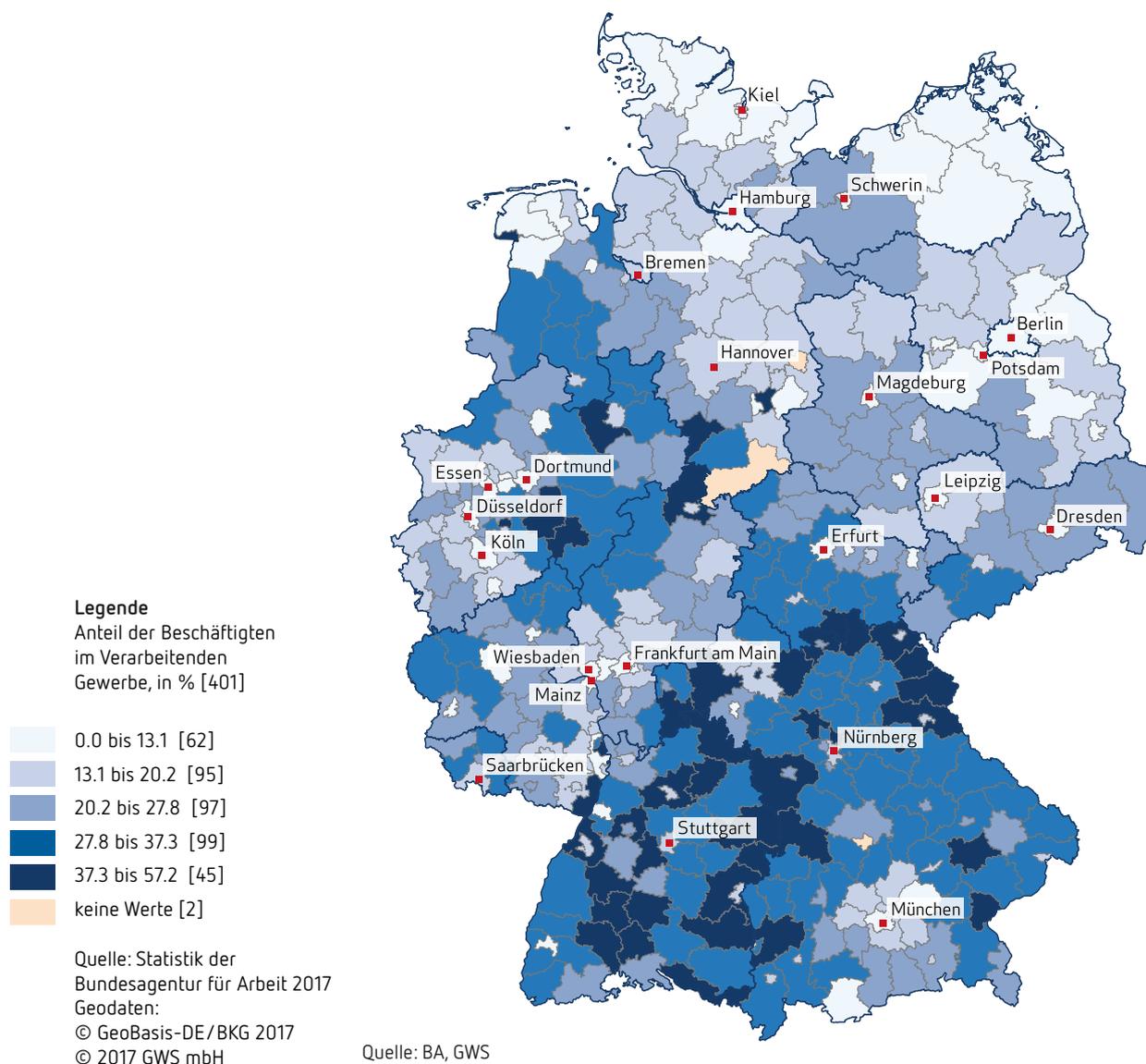
burg führen könnten. Auf der anderen Seite wird das begrenzte Angebot solcher Leistungen den Prozess der Digitalisierung an der einen oder anderen Stelle vermutlich auch behindern. Der Vergleich der Brandenburger mit der Bundesdeutschen Wirtschaftsstruktur auf Basis der Anzahl an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den einzelnen Wirtschaftsabteilungen legt die Vermutung nahe, dass der arbeitsmarktspezifische Gesamteffekt der Digitalisierung (wie er im Szenario Wirtschaft 4.0 berechnet wird) in relevantem Maße von den bundesdeutschen Entwicklungen abweicht. Aufgrund der im Modell angenommenen Wechselbezüge zwischen den Wirtschaftsbereichen müsste darüber hinaus die quantitative Entwicklung innerhalb der einzelnen Wirtschaftsabschnitte (also bspw. auf Ebene der in der Klassifizierung unterschiedenen 89 Wirtschaftsabteilungen) ebenfalls unterschiedlich ausfallen.

Einen vertiefenden Einblick in die spezifischen Voraussetzungen der Digitalisierung in Brandenburg ermöglicht der landkreisscharfe Blick auf die Beschäftigungsanteile ausgewählter Branchen an der Gesamtwirtschaft. Aufgrund der bereits aus der Bundesstudie (Wolter et al. 2016) bekannten Wirkungen des Übergangs zu einer Wirtschaft 4.0 auf das verarbeitende Gewerbe sowie die Informations- und Kommunikationsbranche (das verarbeitende Gewerbe wird in relevantem Ausmaß Arbeitsplätze verlieren, während die Branche Information und Kommunikation welche hinzugewinnen wird) werden diese beiden Wirtschaftsbereiche für eine weitere Ausdifferenzierung der Wirtschaftsstrukturanalyse genutzt (vgl. Abbildung 28 und 29).⁶¹ Neben der Bestätigung bereits skizzierter regionaler Unterschiede im weiteren Digitalisierungsprozess macht die kleinteilige Analyse auf die Raumdimension des sich entfaltenden Strukturwandels aufmerksam. Verschiebungen werden wahrscheinlich nicht nur zwischen Branchen und Berufen stattfinden, sondern bestimmte Sozialräume (Ballungs- und Mittelzentren) werden aufgrund ihrer sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen vermutlich eher an Beschäftigung gewinnen, während andere Regionen (periphere Landstriche) eher unter einem Beschäftigungsrückgang im Zuge der Digitalisierung leiden werden.⁶²

⁶¹ Die Datenlage lässt aktuell nur einen Vergleich für das Bezugsjahr 2016 zu. Die Unterschiede zu 2017 – das zeigen die uns vorliegenden Beschäftigungsstrukturdaten – dürften aber zu vernachlässigen sein.

⁶² Wobei sich diese Entwicklung bisher noch nicht empirisch beobachten lässt.

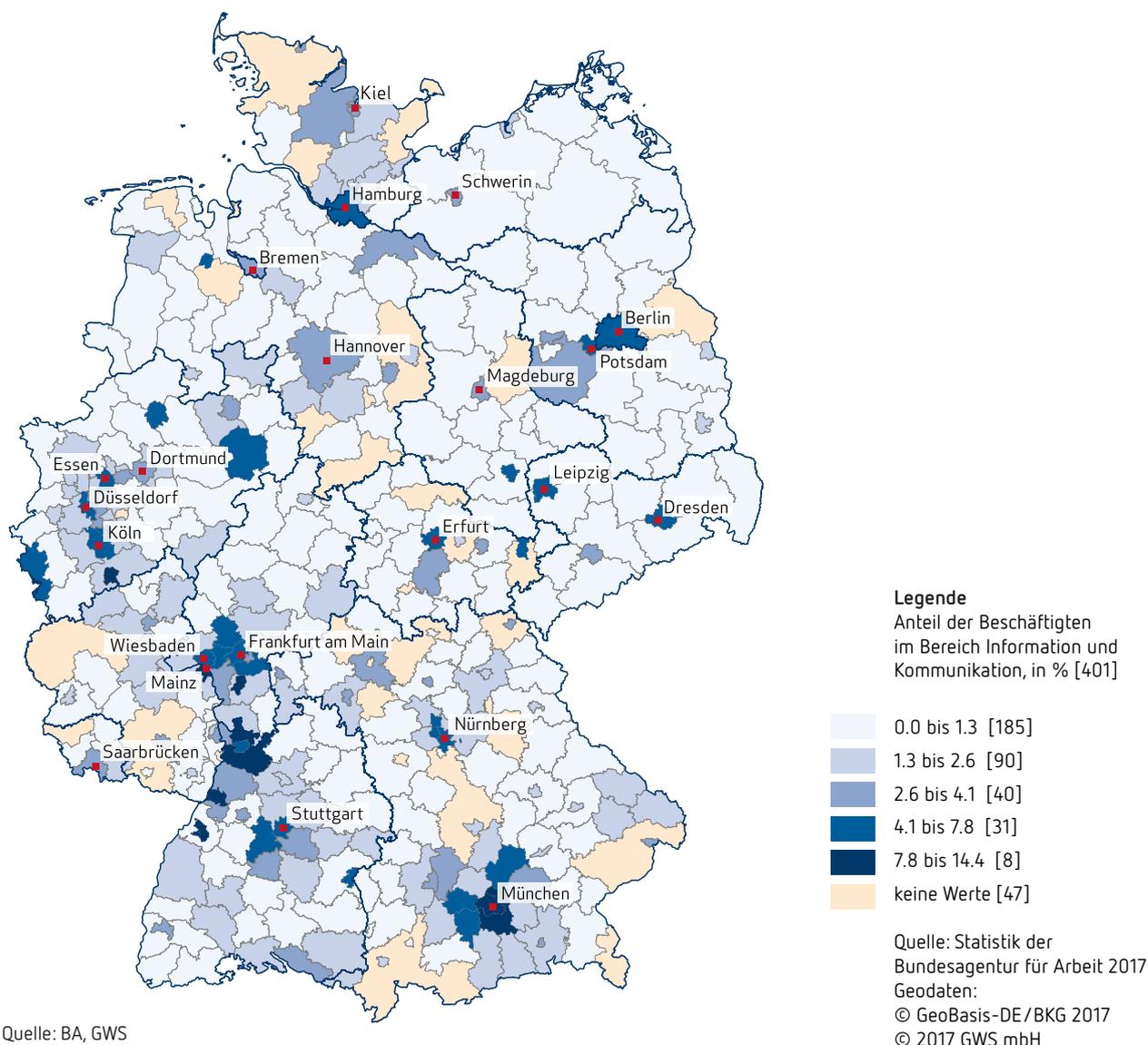
Abbildung 28: Anteil des verarbeitenden Gewerbes an der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf der Kreisebene im Jahr 2016 in Prozent



Die Karte in Abbildung 18 zeigt, dass nicht nur Brandenburg insgesamt, sondern auch die Brandenburger Landkreise anteilig nur wenige Arbeitsplätze im verarbeitenden Gewerbe haben. Während dies für kreisfreie Städte (Potsdam et al.) ein übliches Ergebnis ist (vgl. Berlin, Magdeburg, Dortmund, ...), sind niedrige Anteile des verarbeitenden Gewerbes für Landkreise eher untypisch. Nur drei Landkreise erreichen die mittlere Gruppe mit einem Beschäftigungsanteil im verarbeitenden Gewerbe von 20,2 bis 27,8 Prozent. Alle übrigen liegen in den unteren Klassen, die nicht mehr als einen Anteil von 20,2 Prozent erreichen. Vier Landkreise haben sogar nur einen Beschäftigungsanteil von unter 13,1 Prozent im verarbeitenden Gewerbe. Bezogen auf die Flächenländer in Deutschland gilt das neben Brandenburg nur noch für Mecklenburg-Vorpommern. Insgesamt sind zwischen den Landkreisen zwar relevante Unterschiede festzustellen, diese bewegen sich aber auf einem insgesamt niedrigen Niveau.

Auch beim Beschäftigungsanteil in der Informations- und Kommunikationsbranche lassen sich kreistypische Verteilungen identifizieren: Abbildung 19 zeigt für die Branche Information und Kommunikation in den Flächenlandkreisen eher geringere Beschäftigtenanteile (Ausnahme SAP in der Nähe von Mannheim). In den kreisfreien Städten spielen die Beschäftigtenzahlen innerhalb dieses Wirtschaftssegments eine erheblich größere Rolle. Diese Struktur ist weitestgehend auf Brandenburg zu übertragen.

Abbildung 29: Anteil der Branche IuK an der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auf der Kreisebene im Jahr 2016 in Prozent



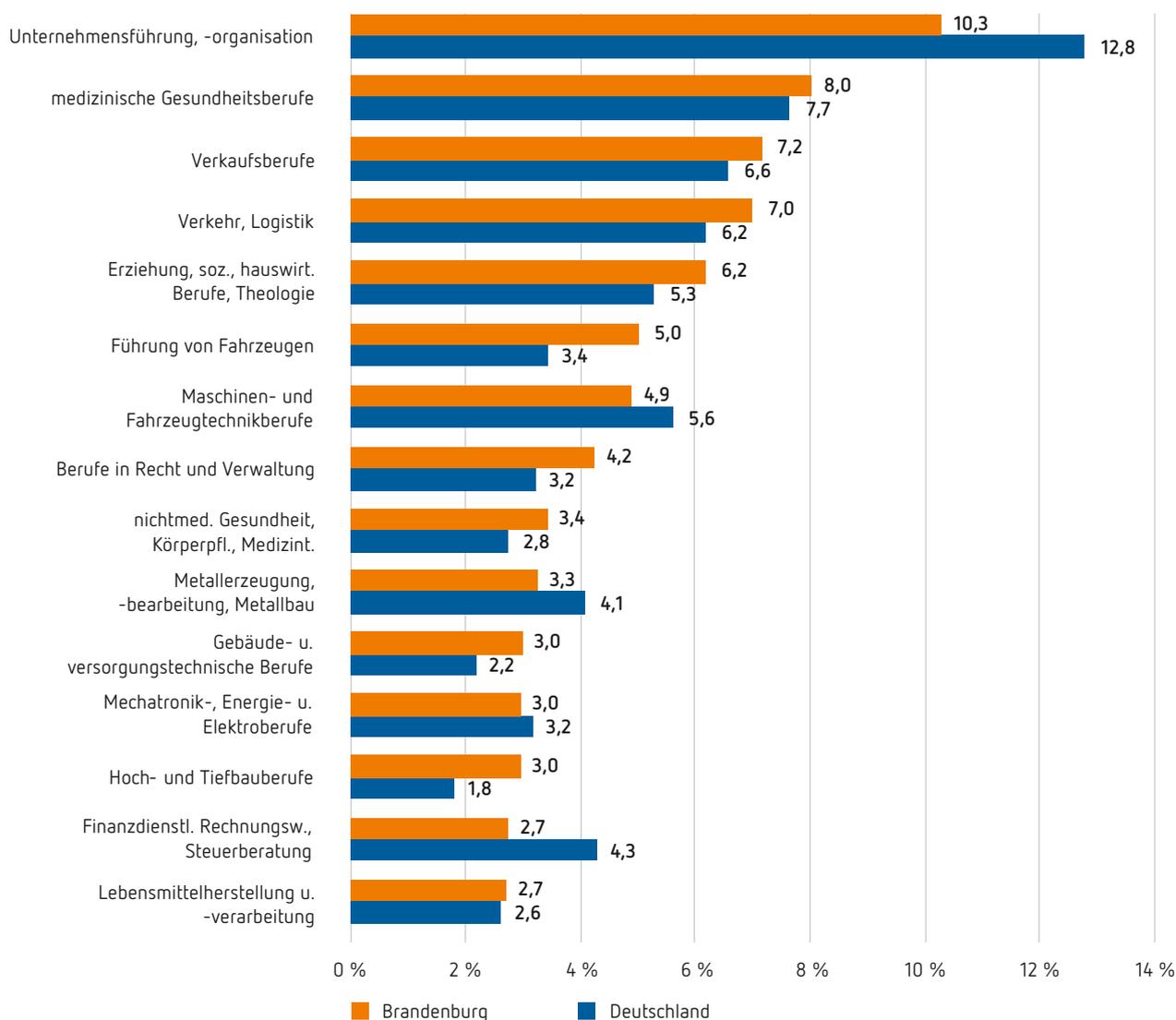
Quelle: BA, GWS

In dieser in den Flächen unterschiedlichen Verteilung der beiden ausgewählten Branchen vermuten wir einen wesentlichen Grund für eine mögliche räumliche Umverteilung von Arbeitsplätzen im Zuge der Digitalisierung: Wenn vor allem im verarbeitenden Gewerbe Arbeitsplätze verloren gehen und der Arbeitsplatzaufbau der Branche Information und Kommunikation vor allem dort geschieht, wo sie bereits heute stark vertreten ist, dann erscheint mittelfristig eine zunehmende Arbeitsmigration von ländlichen in städtische Regionen wahrscheinlich. Ob – und wenn ja, wie stark – ein solcher Trend durch einen flächendeckenden Ausbau von Breitbandverbindungen entgegengewirkt werden kann, lässt sich aktuell nicht abschätzen. Es ist durchaus vorstellbar, dass eine leistungsfähige wie flächendeckend verfügbare Infrastruktur die ländlichen Regionen als Arbeitsort aufwertet. Auf der anderen Seite – das zeigen unter anderem die Ergebnisse der BIBB/ BAuA-Erwerbstätigenbefragung – ist Erwerbsarbeit so komplex und sozial bedingt, dass die Möglichkeiten der Technisierung von Arbeitskontakten begrenzt sein dürften. Bisher sind die Anwesenheit am Arbeitsplatz und die Nähe zum Kunden relevante Faktoren für ein erfolgreiches ökonomisches Handeln. Zumindest mittelfristig scheinen räumliche Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung wahrscheinlich.

Zusätzlich zum Vergleich der Branchenstruktur wird für das bundeslandspezifische Szenario die Struktur der Berufe in Brandenburg aufbereitet. Auf der zweiten Gliederungsebene der Klassifizierung der Berufe von 2010 werden 38 Berufe unterschieden. Abbildung 30 zeigt die 15 Berufe, die am häufigsten in Brandenburg ausgeübt werden im Vergleich mit dem jeweiligen Beschäftigungsanteil auf der Bundesebene. Die dargestellten Top 15 Berufe decken im Bund über 71 Prozent und in Brandenburg fast 74 Prozent aller Beschäftigten ab.

Die Berufsstruktur spiegelt im Wesentlichen die Gegebenheiten der Branchenstruktur in Brandenburg wieder. So kommt beispielsweise logistikaffinen Berufen (aus dem Bereich Verkehr und Logistik oder auch bei den Fahrzeugführern) im Land eine überdurchschnittlich hohe Arbeitsmarktrelevanz zu. Fertigungsberufe – etwa im Maschinen- und Fahrzeugbau oder auch bei der Metallherzeugung und -bearbeitung – sind hingegen nicht so stark vertreten wie im Bundesdurchschnitt. Dass die Branchen- und Berufsstruktur dennoch nicht gleichgesetzt werden können, zeigt sich etwa an den Gesundheitsberufen. Obwohl das Gesundheitswesen in Brandenburg durchschnittlich entwickelt ist (vgl. Abbildung 27), kommt den medizinischen und nicht-medizinischen Gesundheitsberufen im Land eine überdurchschnittliche Bedeutung zu.

Abbildung 30: Anteil der 15 am häufigsten vertretenen Berufe an der Zahl der Beschäftigten in Brandenburg 2017 in Prozent



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit

Insgesamt belegt der Vergleich der Brandenburg- und Deutschlanddaten, dass bei der Modellierung der zu erwartenden Effekte der Digitalisierung sowohl regionale Branchen- als auch regionale Berufsstrukturen zu berücksichtigen sind, da sich diese nachhaltig auf den arbeitsmarktlichen Gesamteffekt des Strukturwandels niederschlagen dürften.

Übertragung der Szenarien auf Brandenburg

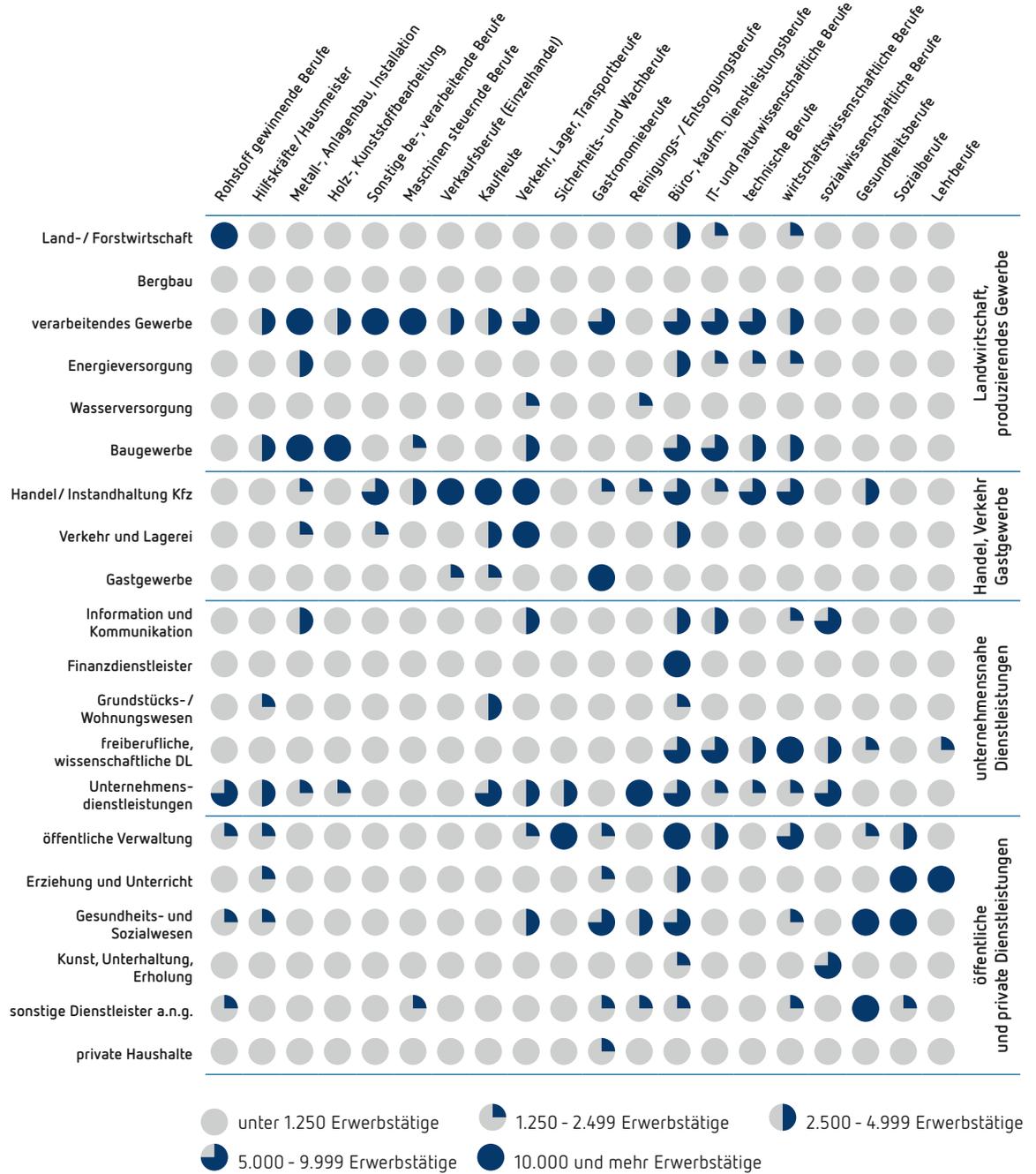
In einem ersten Arbeitsschritt hat das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) den für die Szenariorechnung notwendigen bundeslandspezifischen Datensatz zum Basisjahr 2012 erstellt. Hierfür musste die Branchen und Berufsstruktur des Landes Brandenburg entsprechend der Klassifikationen des Szenarios Wirtschaft 4.0 (Wolter et al. 2016) zugeordnet werden. Abbildung 31 zeigt das Ergebnis dieses Zuordnungsprozesses. Die Beschäftigungsrelevanz, gegliedert nach Branchen und Berufen, wird über den Füllgrad der einzelnen Kreise abgebildet. Dieser Systematisierung liegt folgende Logik zugrunde: Bei rund 1 Mio. Erwerbstätigen in Brandenburg und 400 dargestellten Verflechtungen (20 Wirtschaftszweigen werden 20 Berufshauptfelder zugeordnet) würde sich bei einer gleichmäßigen Verteilung auf die Felder eine Belegung von jeweils 2.500 Erwerbstätigen ergeben. Dieser rein rechnerisch ermittelte Durchschnittswert bildet die Basis der weiteren Quantifizierung. Hierbei gilt:

1. Sind mehr als 10.000 Erwerbstätige in einem Feld tätig, wird dieses mit einem vollständig ausgefüllten Kreis zum Ausdruck gebracht.
2. Bei mehr als 5.000, aber weniger als 10.000 Erwerbstätigen wird ein Dreiviertelkreis abgebildet.
3. Bei mehr als 2.500, aber weniger als 5.000 Erwerbstätigen ist ein halb gefüllter Kreis zu sehen.
4. Bei mehr als 1.250 und weniger als 2.500 Erwerbstätigen ist ein Viertel des Kreises gefüllt und
5. bei weniger als 1.250 Erwerbstätigen ist der Kreis leer.

Abbildung 31: Beschäftigungsdichte nach Branchen und Berufshauptfeldern im Jahr 2012 in Brandenburg auf Basis des Mikrozensus

Berufshauptfelder entsprechend der Klassifizierung des BIBB (QuBe)

Branchen entsprechend der Klassifizierung der Wirtschaftszweige von 2008



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, BIBB, GWS

Die für die Projektion vorgenommene Systematisierung weist vor allem branchenseitig einen hohen Deckungsgrad mit der Struktur der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nach Branche in Brandenburg auf (vgl. Abbildung 27). Entsprechend der Wirtschaftsstruktur im Land sind die Branchen verarbeitendes Gewerbe, Baugewerbe, Handel und sonstige wirtschaftliche Unternehmensdienstleistungen besonders stark besetzt. Felder mit hohen Erwerbstätigenzahlen finden sich darüber hinaus in den Bereichen Erziehung und Unterricht sowie Gesundheits- und Sozialwesen. Da das BIBB mit seiner Berufsfeldsystematik eine Klassifizierung nutzt, die von der Klassifizierung der Berufe der Bundesagentur für Arbeit abweicht, fällt der hohe Deckungsgrad zwischen dargestellter Systematik und der Beschäftigungsstruktur nach Beruf (vgl. Abbildung 30) nicht so

ins Auge. Mit Abstand am häufigsten sind die Büroberufe und kaufmännischen Dienstleistungsberufe vertreten. Diese verbergen sich in der Klassifizierung der Berufe in der Berufshauptgruppe 71 (die im Land am stärksten vertretene Berufsgruppe), in der Berufe der Unternehmensführung und Unternehmensorganisation zusammengefasst sind. Häufig, wenn auch weniger oft als die Büroberufe und kaufmännischen Dienstleistungsberufe, sind die Gesundheitsberufe (laut KldB 2010 Platz zwei der häufigsten Berufe in Brandenburg) und Berufe aus dem Bereich Verkehr, Lager und Transport (Rang vier nach der KldB) vertreten. Der wesentliche Mehrwert der in Abbildung 31 dargestellten Systematik liegt aber nicht in einer alternativen Aufbereitung der Beschäftigungsstrukturen in Brandenburg, sondern in der Kreuzung von Branche und Beruf. Zu erkennen ist nicht nur, welche Berufe in Brandenburg besonders stark vertreten sind, sondern auch, in welchen Branchen diese Berufe (in welchem Maße) stattfinden. Diese Kreuzung ist für die Projektion der im Zuge der Digitalisierung zu erwartenden Beschäftigungseffekte notwendig, da im Kern der Beschäftigungseffekt makroökonomischer Entwicklungsprozesse auf Ebene der einzelnen Wirtschaftszweige berechnet wird und nur so Verschiebungen zwischen den Wirtschaftszeigen abgebildet werden können.

Für das Land Brandenburg lassen sich für das Basisjahr 2012 Beobachtungen für 20 Branchen und 20 Berufshauptfelder aus dem Mikrozensus sinnvoll nutzen. Eine feingliedrigere Darstellung ist wegen der zu geringen Fallzahlen im Mikrozensus nicht möglich.⁶³ Dennoch sind mit den 400 Beobachtungsfeldern (20 Branchen mal 20 Berufshauptfelder) detaillierte Analysen für den Brandenburger Arbeitsmarkt möglich. Die Übertragung des Bundesdeutschen Modells auf die Brandenburger Verhältnisse wurde dabei wie folgt vorgenommen: Die Ergebnisse der 4. Welle im Bund (BN) werden zu 400 Feldern A getrennt nach 20 Branchen (br) und 20 Berufshauptfeldern (be) für die Zeitpunkte (t) 2012, 2015, 2025 und 2030 zusammengefasst. Die Veränderungen zwischen den Zeitpunkten (t und t+1) werden dann auf die Ausgangsinformation in Brandenburg (BB) mittels Wachstumsfaktor $((t+1)/t)$ auf die Bundeslandebene übertragen:

$$A_{br,be}^{4.Welle} [BB, t + 1] = A_{br,be} [BB, t] * A_{br,be}^{4.Welle} [BN, t + 1] / A_{br,be}^{4.Welle} [BN, t]$$

$$A_{br,be}^{W4.0} [BB, t + 1] = A_{br,be} [BB, t] * A_{br,be}^{W4.0} [BN, t + 1] / A_{br,be}^{W4.0} [BN, t]$$

Die gleiche Vorgehensweise wird für die Ergebnisse des Wirtschaft-4.0-Szenarios durchgeführt (W 4.0).

Da auf der Bundesebene die Einstellungen für das Szenario erst ab 2016 wirken, sind die Ergebnisse auf der Bundesebene für die 4. Welle (Maier et al. 2016) und Wirtschaft 4.0 (Wolter et al. 2016) bis 2015 identisch. Zwischen den beiden Ergebnissen der Rechnungen können dann Differenzen (Diff) für jedes Element berechnet werden, auf denen die folgenden Ergebnisdarstellungen basieren:

$$Diff_{br,be}^{W4.0} [BB, t + 1] = A_{br,be}^{W4.0} [BB, t + 1] - A_{br,be}^{4.Welle} [BB, t + 1]$$

⁶³ Für die Bundesebene liegen 63 Branchen und jeweils 50 Berufsfelder mit ihren vier Anforderungsniveaus vor. Da der Datensatz im Bund weitaus differenzierter ist, können auch Umschichtungen innerhalb von Berufshauptfeldern beobachtet und ausgewertet werden. Das ist in Brandenburg nicht möglich. Hier können nur Umschichtungen zwischen den 20 Berufshauptfeldern beschrieben werden, weshalb ein Vergleich der Bundeszahlen mit den Bundesland-Ergebnissen nur eingeschränkt möglich ist. Mit zunehmenden Detailgrad kann eine größere Zahl an Umschichtungen zwischen den Branchen und Berufsfeldern gemessen werden. Bei einer Reduktion des Detailgrades geht im Bund die Auswirkung der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt um ca. ein Fünftel zurück (das nicht mehr zu beobachtende Fünftel findet zwischen den nicht mehr differenzierten Branchen- und Berufsebenen statt). Diese Auswirkung auf die Messgenauigkeit kann jedoch nur als grober Richtwert für Brandenburg gelten, da die Berufshauptfelder auf Landesebene anders zusammengesetzt sein können als im Bundesdurchschnitt.

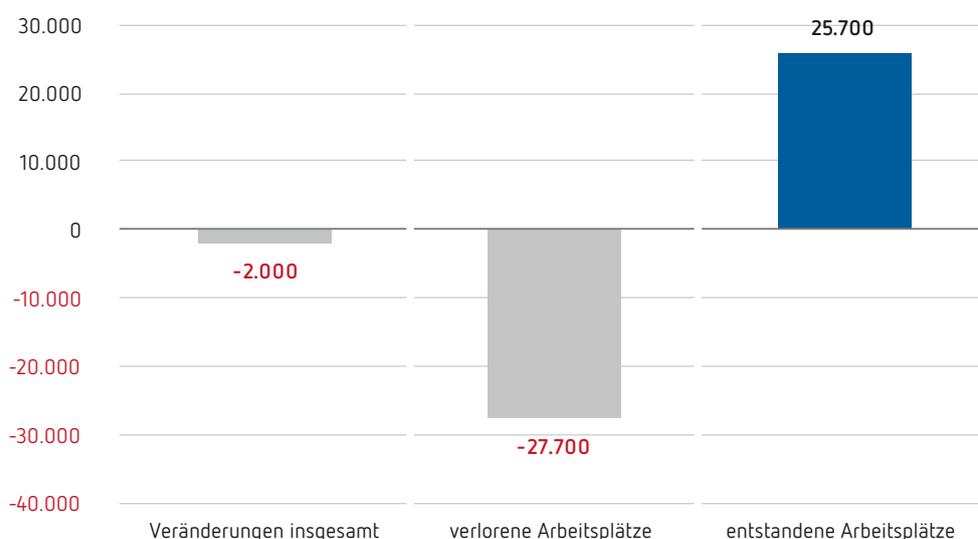
Diese Differenzen werden schließlich ausgewertet nach den Branchen, Berufshauptfeldern, positiven und negativen Veränderungen sowie kombinierten Merkmalen.

Ergebnisse der Szenariorechnungen für Brandenburg

Ausgehend von der für Brandenburg möglichen Differenzierungstiefe des Basisdatensatzes ergibt sich aus der QINFORGE-Modellrechnung für Brandenburg ein Gesamtverlust an Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2025⁶⁴ in Höhe von 27.700 Beschäftigungsverhältnissen. Dem Verlust steht ein Zugewinn an Arbeitsplätzen von insgesamt 25.700 Personen gegenüber. 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 32). Es werden also insgesamt 53.400 Arbeitsplätze von einem fundamentalen Wandel betroffen sein.⁶⁵ Fundamental bedeutet in diesem Zusammenhang, dass bisherige Arbeitsplätze vollständig vom Brandenburger Arbeitsmarkt verschwinden werden und gleichzeitig völlig neue Arbeitsplätze entstehen. Wie genau diese neu entstehenden Tätigkeiten aussehen, lässt sich momentan nur erahnen. Aufbauend auf den vorliegenden Ergebnissen (Strukturanalysen, Projektion, qualitative Studien) dürften die Bereiche Prozess- und Betriebsorganisation sowie komplexe IT-Dienstleistungen deutlich an Relevanz gewinnen.

Insgesamt werden in Brandenburg 53.400 Arbeitsplätze von einem fundamentalen Wandel betroffen sein.

Abbildung 32: Veränderungen der Anzahl der Arbeitsplätze in Brandenburg – Effekt des Digitalisierungsszenarios bezogen auf das Basisszenario für das Jahr 2025



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2017), QuBe-Projekt, GWS

⁶⁴ Im Modell wird angenommen, dass bis zum Jahr 2025 die im Szenario unterstellten Ansätze und Effekte des Übergangs zu einer Wirtschaft 4.0 abgeschlossen sein werden (vgl. Wolter et al. 2016). Eine längerfristige Festlegung auf digitalisierungsspezifische Modellparameter ist aufgrund der hohen Dynamik und Ergebnisoffenheit des digitalen Wandels nicht sinnvoll möglich.

⁶⁵ Insgesamt wird die Wirkung der Digitalisierung in Brandenburg vermutlich leicht geringer als im Bund ausfallen. Während im Bund bezogen auf die gleiche Detailgliederung wie in Brandenburg im Jahr 2015 ca. 5,6 Prozent aller Arbeitsplätze eine vollständige Veränderung erfahren (Verlust und Gewinn), sind es in Brandenburg 5,3 Prozent. Der Unterschied entsteht dadurch, dass Brandenburg beim verarbeitenden Gewerbe zwar etwas schwächer aufgestellt ist als der Bund (und damit mit relativ weniger Arbeitsplatzabbau zu rechnen sein dürfte), aber gleichzeitig bei den Branchen, die deutliche Zugewinne erfahren werden (z.B. Information und Kommunikation) im Vergleich mit anderen Regionen auch weniger stark ist. Insgesamt sind in Brandenburg im Vergleich zum Bund weniger Arbeitsplatzverluste aber auch weniger Arbeitsplatzgewinne zu erwarten.

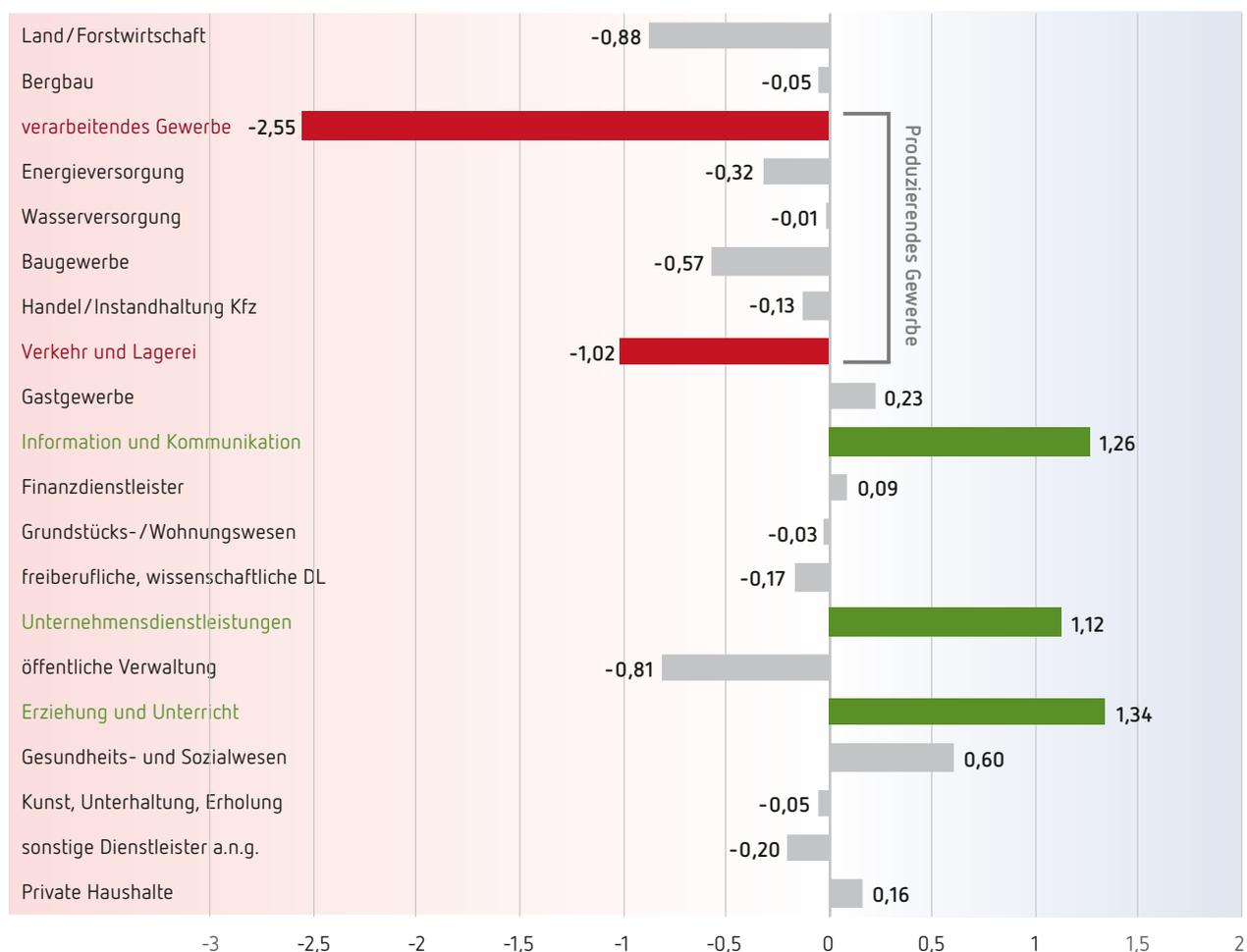
Aufgrund der positiven Arbeitsmarktentwicklung der vergangenen Jahre kommt die Modellrechnung darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass es zwischen 2015 und 2025 in Brandenburg zu einem Aufwuchs der Erwerbstätigenzahlen von knapp 1 Million auf ca. 1,1 Mio. kommen wird. Der beschäftigungsseitige Kompensationseffekt der Digitalisierung würde sich entsprechend auf 0,18 Prozent der Gesamtbeschäftigung beziehen. 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.

Die These vom Jobkiller Digitalisierung trifft in Brandenburg mittelfristig nicht zu.

Allerdings wird mit den dargestellten quantitativen Veränderungen nur der fundamentale Strukturwandel (Verschwinden oder Neuentstehen von Arbeitsplätzen) abgebildet. Faktisch geht das Szenario Wirtschaft 4.0 davon aus, dass in allen Branchen umfangreiche Weiterbildungsmaßnahmen eingeleitet und durchgeführt werden, sodass sich auch die bestehenden Arbeitsplätze – in Teilen weitreichend – verändern werden. Das skizzierte Szenario folgt entsprechend der Annahme, dass die Digitalisierung für den Arbeitsmarkt eine primär qualitative Herausforderung darstellt (Qualifikationen und Kompetenzen werden sich auf breiter Front verändern) und kommt zu dem Ergebnis, dass die quantitativen Effekte überschaubar sein werden. Darüber hinaus ist den Zahlen zu den absoluten Veränderungen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt nicht zu entnehmen, welche branchenseitigen, beruflichen und regionalen Dynamiken der digitale Strukturwandel mit sich bringen könnte. Wie dargestellt, ist eine Basisthese des Modells, dass es im Zuge der Digitalisierung zum Bedeutungsge-
winn bzw. Bedeutungsverlustes ganzer Branchen kommen wird, was sich sowohl auf die Berufsstrukturen des Brandenburger Arbeitsmarktes als auch auf die regionale Verteilung der Brandenburger Wirtschaft niederschlagen würde. Die Auswertung der berechneten Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2025 nach Branchen (vgl. Abbildung 33) bietet damit nicht nur eine sinnvolle Differenzierung der Projektion, sondern gibt darüber hinaus erste Hinweise auf die berufliche und die räumliche Dimension des Wandels.

Die Digitalisierung ist auf dem Arbeitsmarkt primär eine qualitative Herausforderung.

Abbildung 33: Beschäftigungseffekt der Digitalisierung nach Branche entsprechend Szenario Wirtschaft 4.0 bis 2025 in 1.000 Personen



Quelle: StBA, QuBe-Projekt, GWS

Abbildung 33 verdeutlicht, dass die größten Arbeitsplatzverluste laut Modellrechnung im verarbeitenden Gewerbe zu erwarten sind, wobei das produzierende Gewerbe insgesamt von Arbeitsplatzverlusten gekennzeichnet sein wird. Der stärkste Beschäftigungsaufwuchs ist in Brandenburg in den Branchen Erziehung und Unterricht, knapp gefolgt von der Informations- und Kommunikationswirtschaft und den unternehmensnahen Dienstleistungen zu erwarten. Die differenzierten Projektionen bestätigen damit die weiterhin steigende Arbeitsmarktbedeutung spezifischer Dienstleistungen und einen möglichen Beschäftigungsrückgang im sekundären Sektor.

Verglichen mit den zu erwartenden strukturellen Verschiebungen nach Branchen auf Bundesebene (Wolter et al. 2016) ist vor allem das Prognoseergebnis für die Informations- und Kommunikationsbranche hervorzuheben. Während im Bund hier absolut die meisten Arbeitsplätze entstehen, ist das in Brandenburg nicht der Fall. Auch die privaten Dienstleistungen (hier als wesentlicher Bestandteil der sonstigen Dienstleistungen a. n. g. abgebildet), die laut Modellrechnung im Bund deutlich zulegen, zeigen in Brandenburg kaum Veränderungen. In beiden Fällen liegt das mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Ausgangssituation im Land Brandenburg, die jeweils nur eine geringe Ausprägung dieser Branchen zeigt, was nicht unerheblich mit der Berlinnähe zusammenhängen dürfte. Im Besonderen im IKT-Bereich strahlt Berlin vermutlich eine überdurchschnittliche Anziehungskraft auf Gründerinnen und Gründer, aber auch auf Arbeitskräfte aus. Solange diese regionalen Disparitäten Bestand haben, werden in bestimmten Wirtschaftsbereichen vermutlich vor allem Berliner Unternehmen vom digitalen

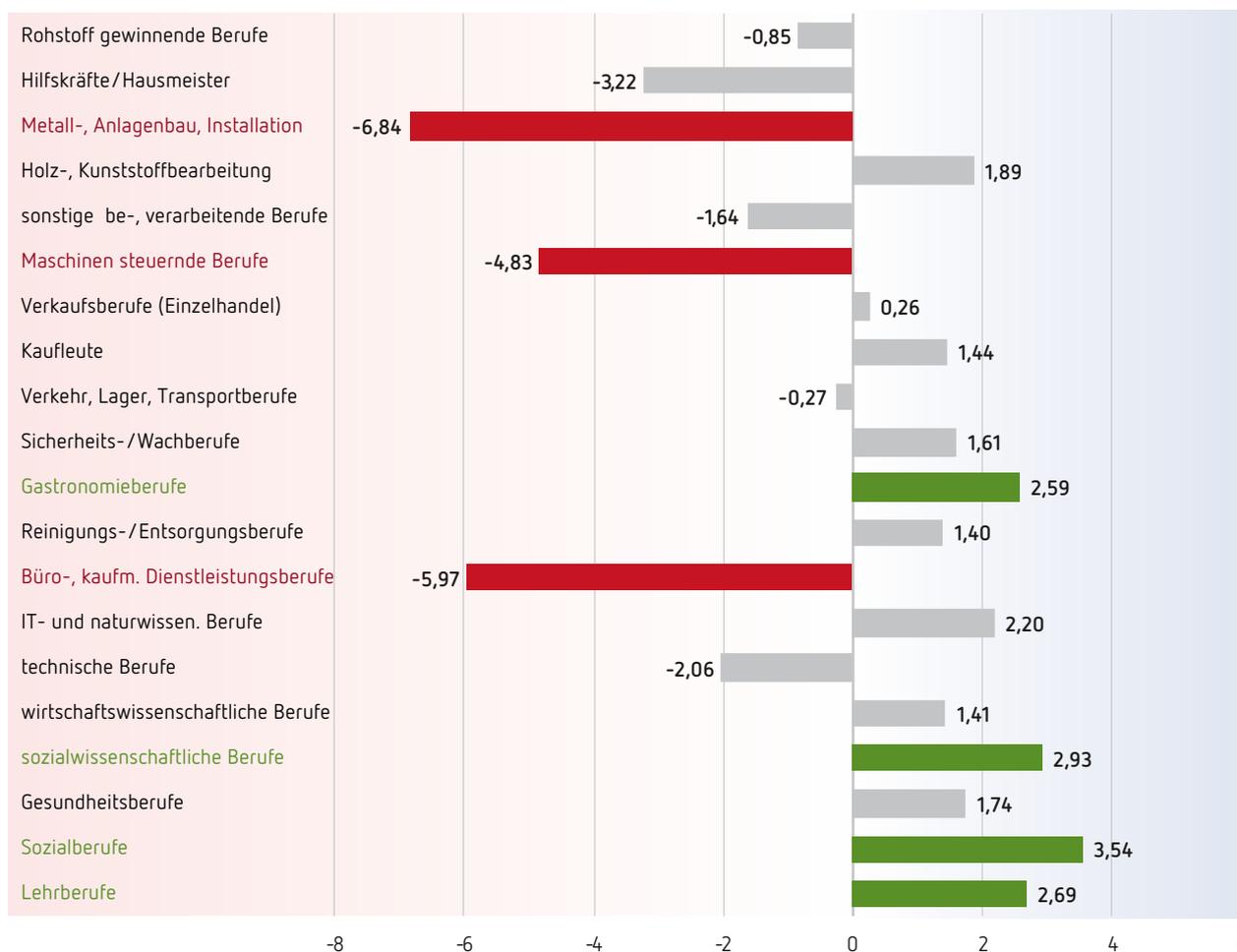
Hervorzuheben ist das Prognoseergebnis für die Informations- und Kommunikationsbranche: Während im Bund hier absolut die meisten Arbeitsplätze entstehen, ist das in Brandenburg nicht der Fall.

Strukturwandel in Brandenburg profitieren.⁶⁶ Bezogen auf die regionalen Wirkungen ist es darüber hinaus wahrscheinlich, dass IKT-Leistungen aber auch Erziehung und Unterricht weiterhin vor allem in kreisfreien Städten oder größeren Gemeinden vorgehalten werden. Eine weitere Konzentration des Betriebsbestandes und damit des Arbeitsplatzangebotes in den Zentren Brandenburgs dürfte durch die Digitalisierung eher befördert werden. Wie das Land und die ländlichen Regionen auf eine nochmalige Forcierung eines solchen Strukturwandels reagieren können, muss aktuell als offen gelten.

Die Veränderung der Berufsstruktur (vgl. Abbildung 34) spiegelt wie zu erwarten den prognostizierten branchenstrukturellen Wandel wider. Das Modell kommt zu dem Ergebnis, dass im Zuge der Digitalisierung überdurchschnittlich viele Arbeitsplätze im Berufshauptfeld „Metall-, Anlagenbau und Installation“, im Bereich „Maschinen steuernde Berufe“ sowie bei den „Büro-, und kaufmännischen Dienstleistungsberufe“ verloren gehen werden. Gewinne sind wiederum bei spezifischen Dienstleistungsberufen zu erwarten, denen im Bereich Prozessorganisation und Verwaltung eine wachsende Bedeutung zukommen dürfte.

Die Veränderung der Berufsstruktur spiegelt den prognostizierten branchenstrukturellen Wandel wider.

Abbildung 34: Beschäftigungseffekt der Digitalisierung nach Berufshauptfeld entsprechend Szenario Wirtschaft 4.0 bis 2025 in 1.000 Personen



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, QuBe-Projekt, GWS

⁶⁶ Gestaltungsspielräume auf der Landesebene dürften vor allem im forcierten Ausbau der (digitalen) Infrastruktur bestehen. Das Berliner Lebensgefühl wird auch weiterhin ein wichtiger Pull-Faktor im Besonderen für High-Tech-Unternehmen sein. Pluspunkte kann Brandenburg aber im Bereich Gewerbeflächen und digitale Ausstattung sammeln, Faktoren die mittelfristig weiter an Bedeutung für die Standortwahl gewinnen dürften.

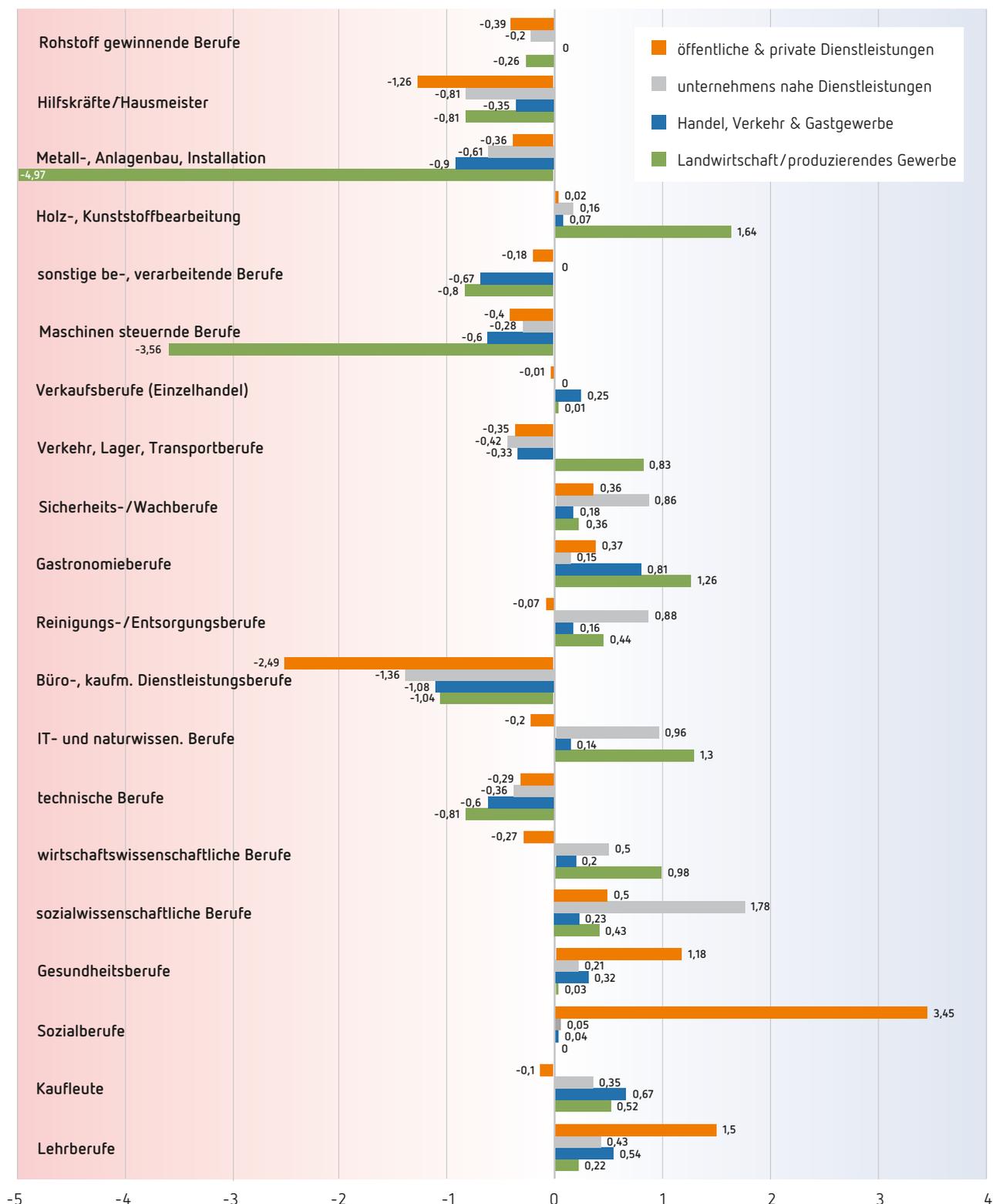
Auch bei den personenbezogenen Dienstleistungen im Gastronomiebereich ist in Brandenburg mit einem relevanten Aufwuchs der Erwerbstätigenzahlen zu rechnen. Bei den Berufsprojektionen besteht in der Tendenz ein hoher Deckungsgrad zu den für Deutschland berechneten Effekten der Digitalisierung. Allerdings fallen im Bund – anders als in Brandenburg – die Verluste im Berufshauptfeld „Maschinen steuernde Berufe“ deutlich größer aus als die Verluste im Bereich „Metall-, Anlagenbau und Installation“. Auch hier bestätigt das Ergebnis der Projektion, dass das verarbeitende Gewerbe in Brandenburg, bezogen auf die Art der zu verrichtenden Arbeiten, anders strukturiert ist als im Bund. Entsprechend ist auch auf der beruflichen Ebene mit länderspezifischen Veränderungsprozessen zu rechnen, die jeweils spezifisch (etwa durch eine gezielte Weiterbildungsplanung und -förderung) zu gestalten sind.

Besonders das produzierende Gewerbe sowie die öffentlichen und privaten Dienstleistungsbranchen sind in Brandenburg vom digitalisierungsbedingten Beschäftigungswandel betroffen.

Die Abbildung 35 zeigt die prognostizierte Veränderung der Beschäftigtenzahlen nach Berufshauptfeld für vier Branchengruppen. Die Darstellung verdeutlicht nochmals, dass im Besonderen das produzierende Gewerbe (inkl. Landwirtschaft) sowie die öffentlichen und privaten Dienstleistungsbranchen in Brandenburg vom digitalisierungsinduzierten Beschäftigungswandel betroffen sein werden. Allem voran die sozialen Berufe im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen können laut Modell stark zulegen. Im produzierenden Gewerbe werden laut Modell bauaffine Berufe aus dem Bereich Holz- und Kunststoffbearbeitung an Bedeutung gewinnen. Auch bei den Arbeitsplatzverlusten sind diese beiden Branchengruppen im Besonderen betroffen. Der erwartete Verlust bei den Büroberufen und kaufmännischen Dienstleistungsberufen wird vor allem bei den öffentlichen Dienstleistungen zu Buche schlagen, produktionsbezogene Berufe gehen selbstredend im produzierenden Gewerbe verloren.

Dass die Dynamik bei den unternehmensnahen Dienstleistungen in Brandenburg vergleichsweise moderat ausfällt, ist unter Berücksichtigung der Entwicklungsdynamik der letzten Jahre sowie der mehrfach erwähnten spezifischen Branchenstruktur Brandenburgs zu sehen. Seit 2010 ist ein stetiger Beschäftigungsrückgang bei den wissensintensiven Dienstleistungen und den IT-Dienstleistungen zu beobachten (vgl. Tabelle 5). Darüber hinaus erschwert der unterdurchschnittliche Bestand in Brandenburg ein dynamisches Wachstum, auch weil viele dieser Leistungen bisher und vermutlich auch zukünftig durch Berliner Unternehmen erbracht werden. Der prognostizierte Aufwuchs der Erwerbstätigenzahlen in diesem Branchensegment ist also durchaus als Trendwende zu interpretieren und unterstreicht, dass derartige Dienstleistungen ein wesentlicher Treiber der Digitalisierung sein dürften. Eine nochmalige Fokussierung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung auf diesen für den strukturellen Wandel so wichtigen Wirtschaftssektor ist entsprechend zu empfehlen. Etwas überraschend ist, dass die sozialwissenschaftlichen Berufe bei den unternehmensnahen Dienstleistungen laut Prognose am stärksten gewinnen werden. Warum dieses Berufshauptfeld die wirtschaftswissenschaftlichen Berufe deutlich und selbst die IT- und naturwissenschaftlichen Berufe bei den erwarteten Aufwüchsen hinter sich lässt, bedarf der vertiefenden Klärung. Im Besonderen die vorliegenden Fallstudien legen die Annahme nahe, dass die wirtschaftswissenschaftliche Expertise und das Technik-Know-how im Zuge der Digitalisierung stark an Bedeutung gewinnen. Möglich ist, dass das Prognosemodell hier die zukünftigen Entwicklungen falsch einschätzt oder aber dass sich in diesen Bereichen eine brandenburgspezifische Angebotslücke entwickelt wird, der im Falle einer Bestätigung zeitnah entgegengewirkt werden sollte.

Abbildung 35: Beschäftigungseffekt der Digitalisierung nach Berufshauptfeld und Branchengruppen entsprechend Szenario Wirtschaft 4.0 bis 2025 in 1.000 Personen



Quelle: StBA, QuBe-Projekt, GWS

Eine nochmalige 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:

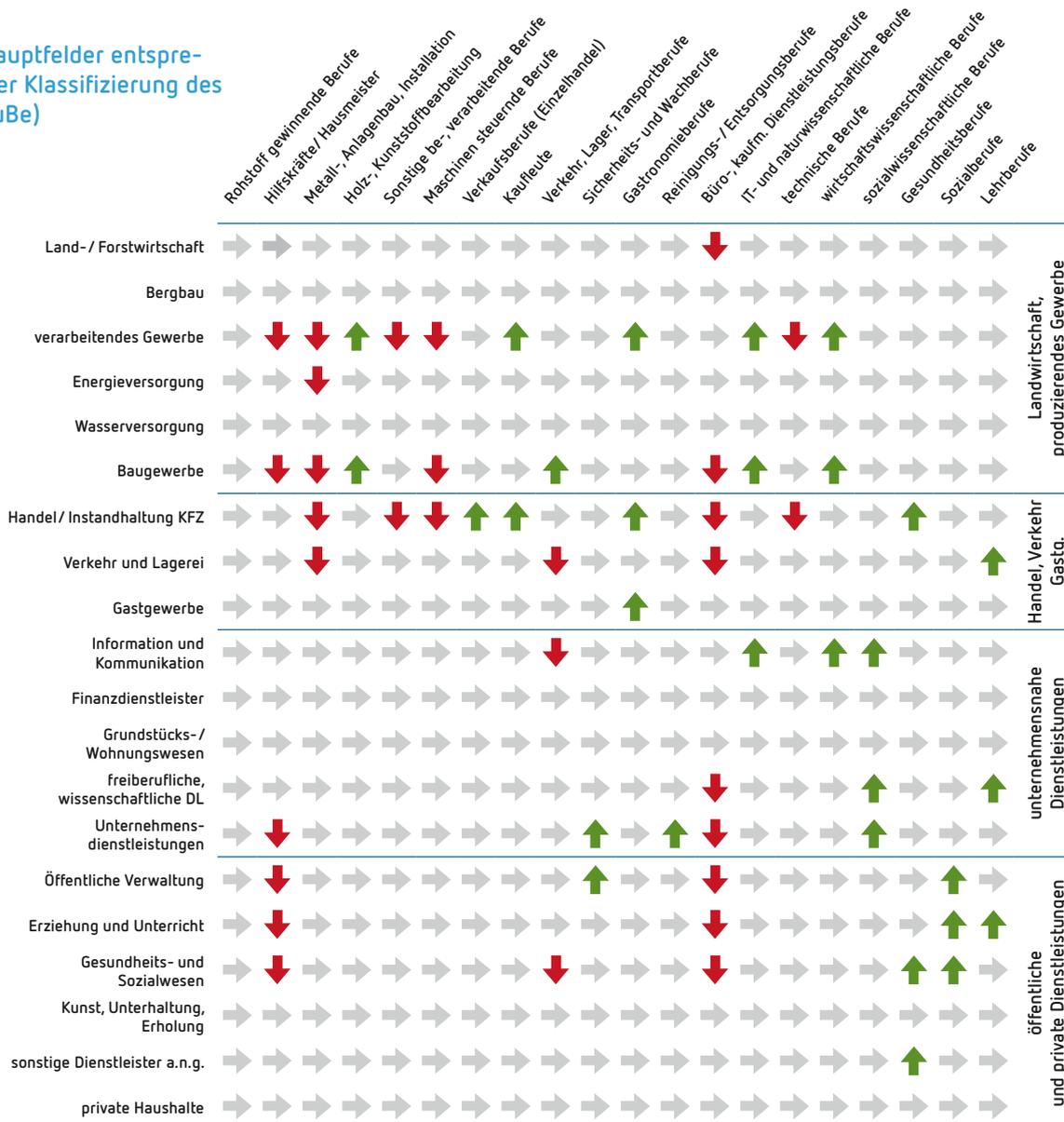
1. Wenn der Rückgang der Arbeitsplätze in einer Berufshauptgruppe und in einem Wirtschaftszweig laut Projektion bis zum Jahr 2025 mehr als 250 beträgt, wird eine Kennzeichnung mit einem roten Pfeil nach unten vorgenommen.
2. Wird bei der gleichen Differenzierung ein Wachstum von über 250 Arbeitsplätzen prognostiziert, dann steht in dem Feld ein grüner Pfeil nach oben.
3. Alle übrigen Veränderungen (zwischen -250 und +250 Arbeitsplätzen) werden mit grauen Pfeilen versehen.

Das Ergebnis dieses Arbeitsschrittes zeigt Abbildung 36. Entscheidend bei der Interpretation der dargestellten Daten ist, dass es sich bei diesem Differenzierungsgrad nicht um hoch wahrscheinliche Entwicklungen handelt. Vielmehr wird auf die Felder aufmerksam gemacht, die bei zukünftigen Analysen sinnvollerweise im Blick behalten werden sollten, da bei diesen überdurchschnittliche Veränderungen zu erwarten sind.

Abbildung 36: Schematische Darstellung der Beschäftigungseffekte der Digitalisierung nach Berufshauptfeldern und Wirtschaftszweigen entsprechend Szenario Wirtschaft 4.0 bis 2025

Berufshauptfelder entsprechend der Klassifizierung des BIBB (QuBe)

Branchen entsprechend der Klassifizierung der Wirtschaftszweige von 2008



Quelle: StBA, QuBe-Projekt, GWS

Entsprechend der Modellkonsistenz werden die bisherigen Prognoseergebnisse bestätigt: Vor allem qualitativ hochwertige Dienstleistungsbranchen (IT, Organisationsberatung, Prozessmanagement etc.) werden beschäftigungsseitig weiter an Bedeutung gewinnen. Das verarbeitende Gewerbe hat vermutlich das höchste Rationalisierungspotenzial und wird aller Voraussicht nach Beschäftigung einbüßen.⁶⁷ Auch im Bereich Verkehr und Lagerei ist mit technisierungsbedingtem Personalabbau zu rechnen. Hier wird vor allem die weitere Marktentwicklung (Wird die Branche auch weiterhin dynamisch wachsen?) bestimmender Faktor sein. Entsprechend der erwarteten Branchenentwicklung werden einfachere Tätigkeiten im verarbeitenden Gewerbe und im Bereich Logistik und Lagerei voraussichtlich 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.

Hochwertige Dienstleistungsbranchen werden beschäftigungsseitig weiter an Bedeutung gewinnen.

Quantitative Arbeitsmarkteffekte – ein Fazit (der Szenariorechnung)

1. Unter der Annahme einer gewissen strukturellen Stabilität (Digitalisierung ist dann eher als evolutionärer und weniger als revolutionärer Prozess zu verstehen) ist die These vom Jobkiller Digitalisierung mittelfristig für Brandenburg (und Deutschland) wenig plausibel. Die Studien, die einen massiven Abbau von Arbeitsplätzen innerhalb einzelner Volkswirtschaften prognostizieren (oder zumindest für möglich halten), fokussieren zu stark auf das theoretische Substituierbarkeitspotenzial einzelner Berufe und berücksichtigen digitalisierungsbedingte Wachstumseffekte – wenn überhaupt – nur unzureichend. Darüber hinaus kommt in der Regel ein unterkomplexes Verständnis von Erwerbsarbeit zur Anwendung, welches die anspruchsvolle Wechselwirkung von oftmals vielzähligen Tätigkeitsanforderungen nicht in den Blick nimmt. Insgesamt wird die Bedeutung von Situations- und Erfahrungswissen, welches selbst in vermeintlich einfachen Tätigkeiten eine relevante Rolle spielt, in den Projektionen nicht hinreichend berücksichtigt. Die Schreckensbotschaften vom nahenden Ende der Erwerbsarbeit haben einen wesentlichen Beitrag zur Initiierung des Digitalisierungsdiskurses geleistet. Die landespolitische Diskussion über Herausforderungen und Gestaltungsoptionen des digitalen Strukturwandels sollte sich von solchen Hiobsbotschaften jedoch nicht (mehr) beeinflussen lassen, sondern den Blick auf die zwar weniger dramatischen, dafür aber deutlich wahrscheinlicheren Verschiebungen und Veränderungen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt richten. Schon die kritische Auseinandersetzung mit den zitierten Studien macht deutlich, dass die beschäftigungsseitige Pointe der Digitalisierung nicht quantitativer sondern qualitativer Natur ist. Die wesentliche Herausforderung dürfte darin bestehen, diesen qualitativen Wandel zu gestalten.
2. Laut Projektion sind die quantitativen Arbeitsmarkteffekte des Übergangs zu einer Wirtschaft 4.0 in Brandenburg etwas geringer ausgeprägt als auf der Bundesebene. Die identifizierten Unterschiede zwischen Land und Bund gehen im Wesentlichen auf die spezifische Branchenstruktur Brandenburgs zurück. Im Besonderen die Tatsache, dass das verarbeitende Gewerbe im Land unterdurchschnittlich vertreten ist, führt in der Projektion zu moderaten Arbeitsplatzverlusten. Dieser enge Wechselbezug zwischen

Die These vom Jobkiller Digitalisierung ist für Brandenburg mittelfristig wenig plausibel. Die wesentliche Herausforderung besteht darin, den qualitativen Wandel zu gestalten.

Aufgrund der spezifischen Branchenstruktur Brandenburgs sind die quantitativen Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung etwas geringer ausgeprägt als auf der Bundesebene.

⁶⁷ Gleichzeitig scheinen die Innovationsspielräume gerade bei KMU des verarbeitenden Gewerbes überdurchschnittlich groß zu sein. Wenn es gelingt, marktrelevante Innovationen auf den Weg zu bringen, könnte die Digitalisierung auch in diesen Branchen einen Beschäftigungsaufbau zur Folge haben.

der Präsenz des verarbeitenden Gewerbes und dem Arbeitmarkteffekt der Digitalisierung verweist aber auch auf die Grenzen ökonomischer Modelle. Originäre Entwicklungs- und Wachstumsschübe lassen sich nur schwer modellieren. Die für Brandenburg erarbeiteten Fallanalysen machen deutlich, dass digitale Innovationen Träger neuer Geschäftsmodelle sein können und damit beschäftigungswirksames Wachstum auch in etablierten Branchen ermöglichen. Die skizzierte Projektion beschreibt, wie sich der Strukturwandel beschäftigungsseitig niederschlagen würde, wenn das hohe Substitutionspotenzial einfacher Produktionsberufe in relevantem Maße (hier zu 50 Prozent) realisiert werden würde. Welche Auswirkungen marktfähige Basisinnovationen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt hätten, lässt sich hingegen nicht abbilden. Wie immer gilt, dass wir Prognosen rechnen, damit diese nicht eintreten. Nicht was kommen wird, ist für eine gestaltende Wirtschafts- und Arbeitspolitik relevant, sondern welche Herausforderungen zu meistern sind. Wenn sich Brandenburg auch zukünftig als Industriestandort positionieren und entwickeln will, muss der Fokus der Wirtschafts- und Arbeitsförderung auf den Innovationen der Digitalisierung liegen. Die Optimierung von Prozessen ist notwendig, um Marktpositionen halten zu können. Die Erschließung neuer Märkte ist notwendig, um auch zukünftig als starker Wirtschaftsstandort im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Die Digitalisierung bietet vielfältige Möglichkeiten, originäres Wachstum auch im produzierenden Gewerbe zu initiieren.

Laut Projektion geht der Arbeitsplatzverlust im verarbeitenden Gewerbe mit einem Arbeitsplatzaufbau im Dienstleistungssektor einher.

3. Wie auf der Bundesebene geht laut Projektion der Arbeitsplatzverlust im verarbeitenden Gewerbe in Brandenburg mit einem Arbeitsplatzaufbau im Dienstleistungssektor einher. Insbesondere in der Branche Informations- und Kommunikationsdienstleistungen kann das Land hierbei allerdings nur unterdurchschnittlich vom Beschäftigungsaufwuchs profitieren. Auch dieses Ergebnis der Szenariorechnung ist der Tatsache geschuldet, dass dieser Wirtschaftsbereich in Brandenburg nur unterdurchschnittlich vertreten ist und damit auch nur verhältnismäßig geringe Wachstumseffekte hervorbringen kann. Plausibel ist sicherlich, dass aktuell und unter den Bedingungen struktureller Stabilität vermutlich auch zukünftig viele solcher Leistungen von Berliner Unternehmen bereitgestellt werden. Entsprechend dürften Maßnahmen, die auf die strukturellen Rahmenbedingungen einwirken und diese zu Gunsten Brandenburger Standorte verschieben,⁶⁸ ein leistungsstarkes Instrument einer digitalisierungsorientierten Wirtschaftsförderung sein. Ziel wäre es, vor allem die Branchen zu stärken, von denen unter den Bedingungen einer digitalen Wirtschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit eine überdurchschnittliche Wachstumswirkung ausgehen wird. Die Initiativen des Hasso-Plattner-Institutes in Potsdam gehen in diese Richtung und können als Beispiel guter Praxis in Brandenburg dienen. Ob derartige Ansätze auch auf andere Regionen zu übertragen sind – bzw. unter welchen Voraussetzungen dieses gelingen könnte – wäre zu klären.

Die Digitalisierung könnte zu einem Arbeitsplatzabbau bei produzierenden Betrieben im ländlichen Raum und zu Arbeitsplatzaufbau von Dienstleistungsbetrieben in den Brandenburger Zentren führen.

4. Die prognostizierten Arbeitsplatzverschiebungen zwischen dem sekundären und dem tertiären Sektor weisen darauf hin, dass die Digitalisierung eine nicht zu unterschätzende räumliche Dimension haben könnte. Einfach ausgedrückt könnte es zu einem Arbeitsplatzabbau und zu Betriebs-schließungen bei produzierenden Betrieben im ländlichen Raum und zu Arbeitsplatzaufbau und Neugründungen von Dienstleistungsbetrieben in den Brandenburger Zentren (und Berlin) kommen. Ein solcher Strukturwandel würde vermutlich eine nochmalige Konzentration der Brandenburger Wohnbevölkerung in den Städten des Landes zur Folge haben und würde zum anderen hohe Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur Branden-

⁶⁸ Bereitstellung (digitaler) Infrastruktur, Aufbau von IT-Dienstleistungszentren, in denen es zu einer Häufung solcher Dienstleistungsunternehmen kommt, gezielte Schaffung attraktiver Arbeitsorte und -bedingungen etc.

burgs stellen. Unter diesem Aspekt ist die gezielte Förderung von kleinen und mittelständischen Industrieunternehmen in der Brandenburger Fläche immer auch als Regionalförderung zu verstehen, deren Bedeutung für ein Flächenland wie Brandenburg kaum zu überschätzen ist. Ob es zusätzlich gelingt, wachstumsstarke Dienstleistungsbranchen nicht nur gezielt in Brandenburg, sondern darüber hinaus in den eher peripheren Regionen des Landes anzusiedeln, ist fraglich. Sicher dürfte sein, dass eine solche Dezentralisierung von Dienstleistungsangeboten nach relevanten Alleinstellungsmerkmalen innerhalb der Region verlangt (etwa eine mehr als überdurchschnittliche Internetanbindung und das Vorhandensein großer Serverkapazitäten), die ohne umfangreiche Investitionen nicht zu haben sein dürften. Kleine Lösungen bei der Bearbeitung großer räumlicher Disparitäten dürften ins Leere laufen. Zu prüfen wäre in diesem Zusammenhang, inwieweit der Strukturwandel in der Braunkohleregion Lausitz die Chance bietet, solche Alleinstellungsmerkmale zu schaffen, um die Sogwirkung überdurchschnittlicher digitaler Infrastruktur erproben zu können.

5. Die im Szenario Wirtschaft 4.0 berechneten Brancheneffekte spiegeln sich auf der Ebene der Berufsfelder wider. Produktionsberufe verlieren laut Modellrechnung an Bedeutung, während bei den Dienstleistungsberufen ein klarer Aufwuchs zu erwarten ist. Die Kreuzung von Branchen und Berufen bietet die Möglichkeit, einen Eindruck von spezifischen Entwicklungen innerhalb einzelner Wirtschaftsbereiche zu bekommen und die Herausforderungen des digitalen Strukturwandels wesentlich differenzierter zu erfassen. Aufgrund der Kleinteiligkeit der Auswertungen ist es jedoch nicht möglich, hoch wahrscheinliche Entwicklungen abzubilden. Die Daten können aber wohl Orientierung für eine weitere Auseinandersetzung mit den beschäftigungsseitigen Rahmenbedingungen der Digitalisierung in unterschiedlichen Branchen bieten. Bei den berufsfeldspezifischen Verschiebungen schlägt das Substituierbarkeitspotenzial einzelner Tätigkeiten stark zu Buche. Entsprechend werden laut Projektion Berufe aus dem Bereich des Metall- und Anlagenbaus deutlich stärker zurückgehen als Bauberufe (holz- und kunststoffbearbeitende Berufe) mit einem geringeren Ersetzungspotenzial. Erfasst werden aber auch organisationsstrukturelle Verschiebungen. Dass die Relevanz eher einfacher Bürotätigkeiten stark zurückgeht und gleichzeitig die höherqualifizierten Planungs-, Organisations- und Verwaltungsberufe an Bedeutung gewinnen, dürfte eher für einen digitalisierungsgetriebenen Strukturwandel in den Betrieben stehen. Der Organisationsaufwand scheint im Zuge des Wandels zuzunehmen, klassische Sachbearbeitungsaufgaben werden hingegen immer weniger benötigt. Wir halten es für sehr wahrscheinlich, dass sich hinter dieser Entwicklung organisatorische Veränderungen verbergen, die wir an anderer Stelle mit dem Begriff der digitalen Integration beschrieben haben. Digital integrierte Prozesse verlangen nach einem hohen Koordinations- und Gestaltungsaufwand, der mit standardisierten Verwaltungsakten immer weniger zu erbringen sein wird. Entsprechend des Szenarios wird sich der digitale Wandel vor allem bei den Beschäftigten im Bereich der öffentlichen Dienstleistungen (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. Im Hinblick auf die hohe und im Zuge der Digitalisierung vermutlich weiter steigende Bedeutung (hoch) qualifizierter Dienstleistungsberufe erscheint es sinnvoll, die Strukturen dieses Wirtschaftsbereichs intensiver als bisher in den Blick zu nehmen. Ob die skizzierten Entwicklungen auf eine Schieflage in Brandenburg hinweisen oder strukturkonform sind, lässt sich nach aktuellem Kenntnisstand nicht beantworten. Sowohl die Arbeitsmarktrelevanz der wissensintensiven Unternehmensdienstleistungen als auch deren zentrale Rolle für den wirtschaftlichen Strukturwandel legen es nahe, diesen Bereich der

Produktionsberufe verlieren laut Modellrechnung an Bedeutung, während bei den Dienstleistungsberufen ein klarer Aufwuchs zu erwarten ist.

Brandenburger Wirtschaft in den Fokus der Wirtschafts- und Arbeitspolitik zu stellen. Um zielgerichtet agieren zu können, muss jedoch besser bekannt sein, wo Versorgungslücken bestehen und welche Gestaltungsspielräume innerhalb dieser Branchen brach liegen.

Die dargestellten Veränderungen der Berufs- und Branchenstruktur muten zwar nicht unbedingt dramatisch an, zu bedenken ist jedoch, dass sie nur einen sehr spezifischen Teilaspekt des Strukturwandels abbilden. Zum einen können nur die Veränderungen identifiziert werden, die zwischen den Dimensionen des datenseitig begrenzten Auswahlrasters (20 Branchen und 20 Berufshauptfelder) zu beobachten sind. Aufgrund der genutzten Grundgesamtheit ist eine weitere Differenzierung der Analysen für Brandenburg nicht möglich. Mit zunehmendem Detailgrad würde aber die Zahl der zu beobachtenden Veränderungen zunehmen. Insofern bildet das Szenario eher eine Untergrenze der zu erwartenden quantitativen Verschiebungen ab. Zum anderen – und das ist die wesentliche Einschränkung des Modells – liegt der Fokus der Projektion auf den fundamentalen Verschiebungen, die sich in Folge der Digitalisierung auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt abzeichnen könnten. Erfasst wird, in welchen Branchen und Berufsfeldern Arbeitsplätze verschwinden bzw. neu entstehen könnten. Veränderungen bei bestehenden Arbeitsplätzen (also die qualitative Dimension des Wandels) werden nicht in den Blick genommen. Sowohl die eigenen Untersuchungen als auch die differenzierten Analysen des IAB zur Substituierbarkeit von Kerntätigkeiten innerhalb der Berufe legen die Annahme nahe, dass zumindest die große Mehrzahl der Arbeitsplätze in Brandenburg vom digitalen Wandel betroffen sein wird. Bestimmte Tätigkeiten werden an Bedeutung gewinnen, neue Anforderungen entstehen und bestimmte Aufgabenfelder werden verschwinden. Die zentrale Herausforderung der nächsten Jahre dürfte darin bestehen, diesen qualitativen Wandel zu gestalten und bei Bedarf zu begleiten (etwa den Kompetenzaufbau durch gezielte Weiterbildungsberatung und -förderung zu unterstützen). Um hier zielgenau agieren zu können, muss bekannt sein, welche (neuen) Anforderungen die Betriebe im Bereich Arbeit bereits identifiziert haben und in den nächsten Jahren erwarten. Der folgende Abschnitt zu den qualitativen Arbeitsmarkteffekten bietet einen Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen.

3.2 Wandel der (Organisations-) Form der Arbeit

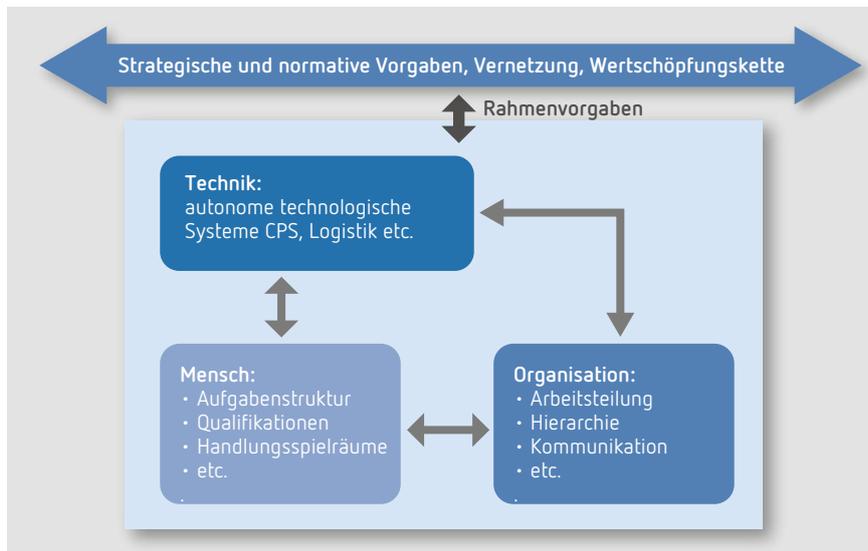
3.2.1 (Organisations-) Formen von Arbeit 4.0 – Konzeptionelle Vorüberlegungen und Rahmenbedingungen

Es ist in der wissenschaftlichen Diskussion unstrittig, dass sich mit den neuen Technologien auch die Arbeitsprozesse stark verändern werden. In der soziologischen Forschung wird der Wechselbezug zwischen technologischer Entwicklung und Organisation von Arbeit dabei nicht als ein deterministischer Zusammenhang verstanden: Die Gestalt von Erwerbsarbeit wird durch die Technologie beeinflusst, aber nicht bestimmt. Wenn dies in der Praxis mitunter den Anschein hat, ist das eher als ein Hinweis auf ein Gestaltungsdefizit auf der einzelbetrieblichen Ebene zu bewerten. Dies scheint häufig der Fall zu sein, wenn digitale Unterstützungssysteme kritiklos übernommen werden, ohne sie in Bezug auf die Passfähigkeit zu den internen Bedingungen und die Folgewirkungen für den eigenen Betrieb und dessen Beschäftigte zu überprüfen.⁶⁹ Damit die Organisation von Arbeit den konkreten betrieblich-technischen Bedingungen entspricht, muss der Betrieb als ein zu gestaltendes soziotechnisches System verstanden werden, in dem Mensch, Technik und Organisation optimal zusammenwirken sollen (vgl. Abbildung 37). Der wechselseitige Zusammenhang zwischen den technischen,

⁶⁹ Da es sich hier um sehr junge Phänomene handelt, findet man Hinweise darauf eher in der Diskussion in Projekten und die auf wissenschaftlichen Tagungen, die sich in der veröffentlichten Literatur so noch nicht nachvollziehen lassen.

organisatorischen und arbeitskraftbezogenen Elementen im Gesamtsystem ist zentral und muss bei den zu lösenden Gestaltungsherausforderungen im Fokus stehen. Entscheidend ist hierbei, dass jedes der drei Teilsysteme auf das Gesamtsystem zurückwirkt. Dieser Wechselbezug legt eine parallele Entwicklung aller Teilkomponenten nahe. Ein Nacheinander im Sinne „Erst die neue Technik, dann die Frage der Organisation“ entspricht nach diesem Verständnis nicht den komplexen Bedingungen des technologischen Wandels.

Abbildung 37: Industrie 4.0 als sozio-technisches System



Quelle: Hirsch-Kreinsen 2015 (S. 15)

Brödner (2015) verweist darauf, dass für die Gestaltung soziotechnischer Systeme schon seit jeher zwei entgegengesetzte Perspektiven im Spiel sind: Zum einen die **technikzentrierte Perspektive** weitestgehender Automatisierung von Wissensarbeit, wie sie in den Bestrebungen zur künstlichen Intelligenz angelegt ist. Technik soll demnach menschliches Arbeitsvermögen in der Produktion nachahmen und möglichst umfassend ersetzen. Zum anderen die praxistheoretische bzw. **humanzentrierte Perspektive**, nach der die neue Digitaltechnik die lebendige Arbeit unterstützen soll, damit die Entfaltung von Arbeitsvermögen gefördert wird. Bei einer evidenzbasierten Betrachtung – so Brödner – beruhe der Erfolg des Gebrauchs von Computersystemen ganz überwiegend auf der praxistheoretisch angeleiteten Perspektive der „Intelligenzverstärkung“, d. h. der Verknüpfung von menschlicher Reflexions- und Anpassungsfähigkeit mit maschineller Präzision und Geschwindigkeit.⁷⁰ Eine produktive Techniknutzung muss sich deshalb an den Bedürfnissen menschlichen Handelns orientieren. „Gefordert sind dauerhaft kompetenzerhaltende und lernförderliche Arbeitsaufgaben, durchschau- und beherrschbare, aufgabenangemessene Arbeitsmittel mit erwartungskonformem Verhalten sowie ausreichende Zeitressourcen zur Aneignung der Arbeitsmittelbeherrschung und zu laufender Optimierung von Prozessen (Brödner 2008). Die soziotechnische Gestaltung „guter Arbeit“ wird damit zur Bedingung für die Entwicklung und Nutzung des Arbeitsvermögens.“

Die Gestaltung des Technikeinsatzes kann aus zwei Perspektiven erfolgen: die menschliche Arbeit ersetzend oder die menschliche Arbeit unterstützend.

⁷⁰ Auch die Fallstudien, die im Rahmen der Vorstudie Wirtschaft 4.0 erarbeitet wurden, weisen in Richtung humanzentrierten Ansatz. Technikzentrierte Lösungen lassen sich in Brandenburg – wenn überhaupt – bisher nur in wenigen Fällen und ausgewiesenen Wirtschaftsbereichen (etwa in der Logistik) identifizieren. Aktuell lassen sich keine Hinweise erkennen, dass technikzentrierte Lösungen sich mittelfristig (in Brandenburg) in Breite durchsetzen werden.

Ganz ähnlich positionieren sich Pfeiffer und Suphan (2015b), die zudem die Verbindung zur partizipativen Gestaltung der Arbeitsorganisation hervorheben. Die folgenden Fragen sind bei der Gestaltung von Arbeit 4.0 für die Autoren zentral: „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 Disziplingrenzen 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/Suphan 2015b, S. 223).

Noch gibt es nur vereinzelt empirische Studien zur konkreten Art und Weise der Organisation von Arbeit 4.0 in den Betrieben. Die wissenschaftliche Literatur befasst sich bislang eher mit den identifizierten Herausforderungen und der Suche nach gestalterischen und gesellschaftspolitischen Antworten. Basis der Diskussion sind in der Regel konzeptionelle Ansätze, die die identifizierten bzw. erwarteten Veränderungen systematisierend beschreiben sollen. Aufgrund der engen Wechselbezüge nehmen diese Ansätze in der Regel sowohl Fragen nach den neu entstehenden Qualifikationsanforderungen als auch Fragen nach den Organisationsformen von Arbeit in den Blick. Das Spektrum divergierender Entwicklungsperspektiven bei der Organisation von Arbeit 4.0 spannt sich hierbei zwischen zwei Polen auf:

Entwicklung von Schwarmorganisationen als wesentliches Prinzip der Wirtschaft 4.0: Getragen wird dieser Ansatz durch einen humanzentrierten Einsatz der neuen Technologien, inkl. einem hierfür notwendigen Upgrading von Qualifikationen. Das Upgrading wird zum einen im Kontext der Substitution einfacher Arbeit, zum anderen als allgemeiner Trend steigender Qualifikationsanforderungen quer über alle Beschäftigtengruppen gesehen. Durch eine größere Datenverfügbarkeit, eine breite Vernetzung und eine wachsende Komplexität der Aufgaben – so die These – würden die Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten insgesamt steigen, wobei sich die Qualifikationsstruktur – wenn überhaupt – nur wenig verändern würde (hierzu auch die These vom general upgrade in Abschnitt 3.3). Nach Hirsch-Kreinsen (2015)⁷¹ entspricht dieser Entwicklungsperspektive „ein arbeitsorganisatorisches Muster, das sich durch ein hohes Maß an struktureller Offenheit, eine sehr begrenzte Arbeitsteilung und hohe Flexibilität auszeichnet“. Nur so können die Qualifikationen und Erfahrungen der Beschäftigten im Arbeitsprozess zur Geltung gebracht werden. Nur in einer solchen Art der Arbeitsorganisation können die Beschäftigten unvorhergesehene Situationen jederzeit durch kompetentes und erfahrenes Arbeitshandeln bewältigen. In dieser als Schwarmorganisation bezeichneten Form der Arbeitsorganisation kooperieren qualifizierte Beschäftigte gleichberechtigt miteinander und verfügen über große Handlungsspielräume bei der Gestaltung von Arbeit. Die Beschäftigten handeln in einem vorgegebenen Handlungsrahmen (strategische Ziele, Prozessregeln, Leitbilder etc.) selbstorganisiert und situationsbestimmt und sind dazu aufgrund ihrer Qualifikation und Kompetenz in der Lage. Im Rahmen dieses Konzepts nimmt die Arbeitskraft die Rolle des Erfahrungsträgers, Entscheiders und Koordinators ein. Qualifizierte Arbeit gewinnt an Bedeutung und Handlungsspielräume nehmen zu.

Dieser These gegenüber steht ein Entwicklungsweg, der mit einer Polarisierung von Aufgaben und Qualifikationen einhergeht und sich entsprechend in

⁷¹ Der Autor hat in seinem Beitrag den Forschungsstand zu dieser Frage systematisch aufgearbeitet.

Das Spektrum divergierender
Entwicklungsperspektiven
bei der Organisation von Arbeit
4.0 spannt sich zwischen zwei
Polen auf.

einer polarisierten Arbeitsorganisation widerspiegelt. Wesentliches Grundprinzip dieser Organisationsform ist eine technikzentrierte Nutzung der digitalen Lösungen. Auf der einen Seite nimmt der Anteil hochqualifizierter Tätigkeiten zu, auf der anderen Seite wächst der Umfang einfacher Arbeit, die aufgrund ihrer Tätigkeitsspezifika nicht (wirtschaftlich) automatisierbar ist (vgl. mit der These vom growing gap, auch hierzu Abschnitt 3.3). Eine solche Entwicklung findet z. B. in Bereichen statt, wo ein Teil der Tätigkeiten, die traditionell durch Facharbeiter ausgeführt wurden, nunmehr durch Technik ersetzt wird, gleichwohl aber ein „Rest“ bleibt, der durch gering(er) qualifizierte Arbeitskräfte erledigt werden kann. Die Polarisierung der Qualifikationen vollzieht sich zu Lasten der mittleren Gruppe, der traditionellen Facharbeit. Dieser Entwicklungsperspektive von Arbeit entspricht „ein arbeitsorganisatorisches Gestaltungsmuster, das durch eine ausgeprägte Arbeitsteilung gekennzeichnet ist. Einerseits ist es durch eine nur geringe Zahl einfacher Tätigkeiten mit geringem oder keinem Handlungsspielraum wie standardisierte Überwachungs- und Kontrollaufgaben charakterisiert. Andererseits [... gibt es] eine ausgeweitete oder auch neu entstandene Gruppe hochqualifizierter Experten und technischer Spezialisten [...], deren Qualifikationsniveau deutlich über dem bisherigen Facharbeiterniveau liegt.“ (Hirsch-Kreinsen 2015, S. 9). Dieses wird als „Polarisierte Organisation“ bezeichnet.

Diese beiden Muster stellen nach Einschätzung von Hirsch-Kreinsen die extremen Pole künftiger Entwicklungsmöglichkeiten dar und dienen als idealtypische Beschreibung des möglichen Spektrums von Organisationsformen einer Arbeit 4.0. Sie stehen in Verbindung zu Dezentralisierung und Aufgabenerweiterung einerseits und Strukturierung und Standardisierung andererseits.⁷² Je nach Gestaltungsweg wirkt sich die Digitalisierung auf alle drei Teilsysteme – Technik, Organisation und Arbeitskraft – umfangreich und wechselwirkend aus. Beispielhaft konnte Niehaus (2017) anhand der Untersuchung von betrieblichen Einsatzstrategien mobiler Assistenzsysteme für die Arbeit 4.0 zeigen, dass sie sich idealtypisch für beide Szenarien gestalten und nutzen lassen. Die Gestaltungsoptionen von Assistenzsystemen unterscheiden sich demnach darin, „wie die Unterstützungs- und Kontrollfunktion ausgestaltet ist, um entweder die Handlungssouveränität der Beschäftigten einzuschränken oder zu erweitern“ (Niehaus 2017, S. 2). Er beschreibt auf der einen Seite Assistenzsysteme, welche die Entscheidungsfindung im Arbeitsprozess automatisieren und den Beschäftigten strikte Ausführungsanweisungen geben, die Arbeitsabläufe engmaschig kontrollieren und den Takt der Arbeitsgeschwindigkeit vorgeben. Bei einer solchen Einsatzstrategie werden Abweichungen von den vorgegebenen Anweisungen zu verringern versucht bzw. sanktioniert. Diese – als Taylors Agenten bezeichneten – Assistenzsysteme korrespondieren mit dem Muster der „Polarisierten Organisation“. Umgekehrt können Assistenzsysteme auch dazu genutzt werden, situationsbezogene und relevante Informationen zu liefern, um eine selbstbestimmte Entlastung 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.

Auch andere empirischen Studien zu den Organisationsformen und Belastungen digitaler Arbeit unterstreichen die These von der Ambivalenz und Entwicklungsoffenheit der Digitalisierung im Hinblick auf deren arbeitsorganisatorischen Effekte. Die im Rahmen der Digitalisierung entstehenden Formen der Techniknutzung und Arbeitsorganisation haben das Potenzial, grundlegend veränderte Arbeitsbedingungen nach sich zu ziehen, die sowohl ent- als auch belastend wirken (können). Auf der einen Seite stehen Verbesserungen der Arbeitsbedingungen durch den Abbau von körperlich schwerer Arbeit und psychisch belastenden Tätigkeiten, wachsende Entscheidungsspielräume in der

Die arbeitsorganisatorischen Effekte der Digitalisierung werden in den verschiedenen Studien sehr unterschiedlich beschrieben.

⁷² Ihre Beschreibung knüpft an Debatten an, die in der Industriesoziologie auch schon vor der aktuellen Stufe Arbeit 4.0 geführt wurden (u. a. Abel et al. 2013).

Arbeit und eine mitunter bessere Vereinbarkeit von Arbeit und Privatleben. Auf der anderen Seite werden aber auch negative Folgen der Digitalisierung durch anonyme Mensch-Maschine-Interaktionen, vielfach längere, flexiblere und entgrenzte Arbeitszeiten und eine stärkere Leistungskontrolle durch die Überwachungspotenziale der neuen Technik beschrieben. Eine große Herausforderung stellt es für die Beschäftigten dar, dass sich Veränderungen schnell, manchmal abrupt, aber vor allem auch kontinuierlich vollziehen und sie sich diesem permanenten Wandel durch eine hohe Lern- und Veränderungsbereitschaft stellen müssen. Bellmann (2017a) verweist darauf, dass dies insbesondere für ältere Beschäftigte nicht immer einfach ist. Die Digitalisierung sei einerseits mit vorteilhaften körperlichen Entlastungen verbunden, andererseits stelle aber die Notwendigkeit der ständigen Weiterentwicklung der eigenen Fähigkeiten und Kompetenzen für die Älteren eine große Herausforderung dar.

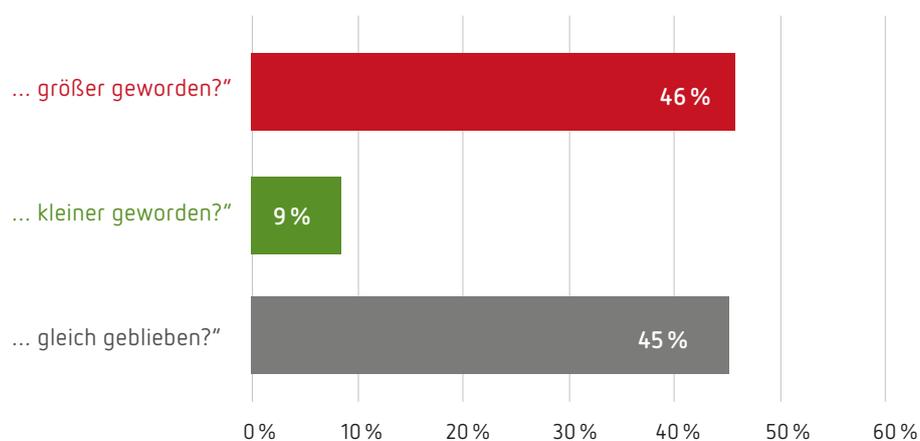
In der jährlich durchgeführten bundesweiten Repräsentativbefragung zum DGB-Index Gute Arbeit wurde 2016 ein Schwerpunktmodul zur „Digitalisierung der Arbeitswelt“ erhoben.⁷³ Dieses Material wurde unter der Fragestellung ausgewertet, wie sich die Digitalisierung auf die Belastungen und Beanspruchungen der Beschäftigten auswirkt (Holler 2017; Institut DGB-Index Gute Arbeit 2016; DGB Index Gute Arbeit 2017; Roth und Müller 2017). Die Ergebnisse zeigen ein gemischtes Bild, allerdings überwiegt die Wahrnehmung einer Belastungszunahme durch die Einführung digitaler Technik. Nur eine Minderheit berichtet über Erleichterungen (vgl. Abbildung 38).

Die Digitalisierung ist häufig auch mit neuen Formen der Arbeitsbelastung verbunden.

Abbildung 38: Veränderung der Arbeitsbelastung durch Digitalisierung

Digitalisierung und Arbeitsbelastung – die Wirkung insgesamt

„Ist Ihre Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung alles in allem eher ...“



Quelle: Institut DGB-Index Gute Arbeit, Repräsentativumfrage zum DGB-Index Gute Arbeit 2016

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass Beschäftigte, die mit digitalen Mitteln arbeiten, sich im Vergleich zu anderen Beschäftigten zu einem höheren Anteil Sorgen darüber machen, dass ihr Arbeitsplatz überflüssig werden könnte. Dies ist vor allem bei Geringqualifizierten und bei Geringverdienenden der Fall. Demgegenüber äußern Beschäftigte, die in direktem Kontakt zu Kunden arbeiten, seltener diese Befürchtung. Es ist anzunehmen, dass sich hier der Umstand auswirkt, dass die Interaktion mit Menschen (noch) schwierig durch digitale Technik zu ersetzen ist.

⁷³ Sonderauswertungen für Brandenburg sind aufgrund der geringen Fallzahlen leider nicht sinnvoll möglich. Es erscheint jedoch hoch plausibel, dass die Deutschlandergebnisse in der Tendenz auch für Brandenburg Gültigkeit haben.

Die Digitalisierung scheint zudem mit einer Steigerung der Arbeitsintensität einherzugehen. Zeit- und Termindruck, Arbeitsverdichtung und vor allem Störungen und Unterbrechungen bei der Arbeit werden von Beschäftigten, die mit digitalen Mitteln arbeiten, überdurchschnittlich häufig als Belastungen genannt. Dies bestätigt Ergebnisse anderer Studien. Warning und Weber (2017) fanden heraus, dass neu besetzte Stellen in Betrieben mit vorangeschrittener Digitalisierung der Kundenschnittstelle eine um knapp sieben Prozentpunkte höhere Wahrscheinlichkeit haben, mit häufigem Termindruck verbunden zu sein, als Stellen in Betrieben ohne externe Digitalisierung. Regressionen zeigen tendenziell steigende Anforderungen an verschiedene Formen von zeitlicher Flexibilität durch die Digitalisierung, wenn auch nicht durchgängig (ebenda). Die interne und externe Digitalisierung ist zudem signifikant häufiger mit wechselnden Arbeitsinhalten verbunden, was seitens der einzelnen Beschäftigten sowohl positiv als auch negativ bewertet werden kann. Je stärker der Digitalisierungsgrad der Tätigkeit, desto höher ist der Anteil der Beschäftigten, die bei ihrer Arbeit sehr häufig oder oft gestört, unterbrochen, aus dem Rhythmus gebracht werden (DGB Index Gute Arbeit 2017). Dies belegt, dass – wie oben ausgeführt – im Rahmen der Digitalisierung in hohem Maße die situative Kompetenz der Beschäftigten gefordert ist, d. h. ihre Arbeitserfahrung und ihr autonomes Handlungs- und Entscheidungsvermögen.

Die Digitalisierung geht mit einer Steigerung der Arbeitsintensität einher.

Eine weitere Dimension digitaler Arbeitsbedingungen wird mit dem Begriff des mobilen Arbeitens beschrieben. Mit mobiler Arbeit wird jede Arbeit außerhalb eines festen Arbeitsplatzes in einer Arbeitsstätte bezeichnet. 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 bestehen 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. 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 (Institut DGB-Index Gute Arbeit 2017). 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. Als problematisch ist auch der rechtliche Rahmen mobilen Arbeitens einzuschätzen: Während es zur Arbeitszeit eine Reihe von gesetzlichen, tariflichen und betrieblichen Regelungen gibt, steckt die Regelung mobiler Arbeitsformen derzeit noch in den Kinderschuhen. Bislang lag es zu einem großen Teil in den Händen der Beschäftigten, individuelle Wege zu finden, mit den neuen Arbeitsformen umzugehen (Vogl/Nies 2013). Mit Blick auf mobiles Arbeiten stellt die Mehrheit der digitalisierten Arbeitenden in einer Befragung 2017 gegenüber dem Zeitpunkt der letzten Erhebung (Institut DGB-Index Gute Arbeit 2016) keine Veränderung fest (2016: 60 Prozent, 2017: 56 Prozent). Ein Drittel arbeitet häufiger von zu Hause oder unterwegs (2017: 33 Prozent, 2016: 28 Prozent). Elf Prozent berichten im Jahr 2017 davon, dass der Anteil mobiler Arbeit bei Ihnen geringer geworden ist (2016: 12 Prozent). Vor allem Hochqualifizierte und Beschäftigte mit höheren Entgelten berichten, dass sie auch ortsflexibel arbeiten. Aufgrund der ambivalenten Effekte dieser Form der Arbeitsorganisation lässt sich aktuell nicht abschätzen, ob diese eher zur Ent- oder Belastung von Beschäftigten führt.

Zeitlich und ortsflexible Arbeit gewinnt im Zuge der Digitalisierung an Bedeutung.

Mit der Digitalisierung wachsen Umfang und Aussagekraft sensibler Unternehmensdaten. Oft ist dieser Prozess mit der Speicherung von personenbezogenen Daten der Beschäftigten verbunden.

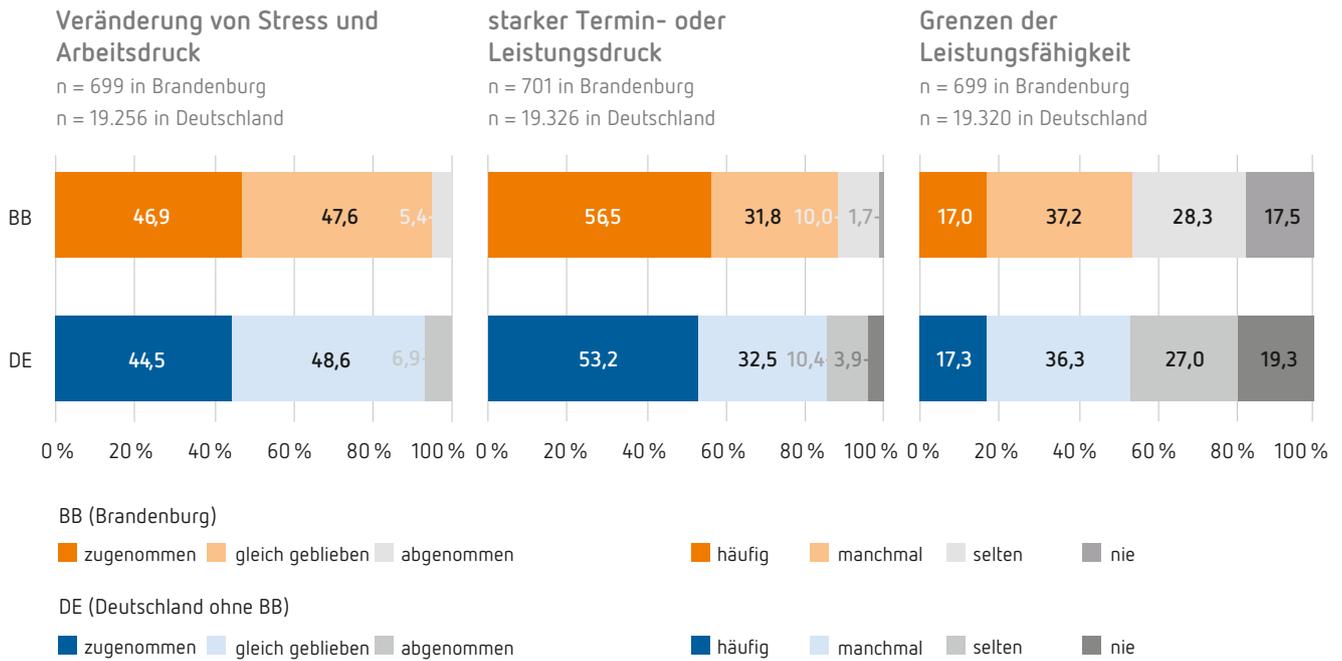
Ein großes Thema im Kontext der Digitalisierung ist die gestiegene Kontrolle der Arbeitsleistung. Mit dem technischen Wandel entstehen neue Möglichkeiten, Arbeitsergebnisse transparenter zu machen – auch in Bezug auf die individuelle Leistungserbringung. „Der Arbeitnehmer findet sich in Zukunft also in einer Umgebung allgegenwärtiger Datenverarbeitung wieder, in der auch die Verarbeitung seiner personenbezogenen Daten – entweder als ‚Nebeneffekt‘ der Produktionssteuerung oder aber gezielt, um seine Arbeit mit Assistenzsystemen zu effektiveren – eine neue Dimension erreicht.“ (Hornung/ Hofmann 2015, S. 167). So wird beim Einsatz von Assistenzsystemen oft gleichzeitig auch der Standort des Arbeitnehmers erfasst oder aufgezeichnet, welche Aufgaben durch wen wann, wie schnell und wie zuverlässig erfüllt wurden. Umfang und Aussagekraft der sensiblen Unternehmensdaten wachsen und sind oft eng mit der Speicherung und dem Austausch von personenbezogenen Angaben der in den jeweiligen Prozessen Beschäftigten verbunden. Dieses Problem verschärft sich weiter im Fall einer unternehmensübergreifenden Vernetzung, wenn datentechnische Verflechtungen dazu führen, dass eine hohe Zahl externer Beteiligter auf diese Informationen zugreifen kann. Die Herausforderung besteht darin, Kriterien für die rechtsgemäße Gestaltung der neuen Technologien zu entwickeln und gleichzeitig die rechtlichen Rahmenbedingungen der technischen Entwicklung entsprechend fortzuschreiben bzw. anzupassen (Hornung/Hofmann 2015).

Entscheidend dafür, ob die Wechselbeziehungen zwischen Erwerbsarbeit und Privatleben für Beschäftigte ein positives Vorzeichen haben (Bereicherung) oder ob negative Wirkungen auf das Privatleben überwiegen (Konflikt), ist die Balance von Arbeitsaufwand und -anforderungen einerseits sowie Gestaltungsmöglichkeiten und Belohnung bzw. Arbeitsergebnis andererseits (Kratzer et al. 2015). Je mehr Einfluss die Beschäftigten auf die zu bewältigenden Anforderungen und auf die verfügbaren Ressourcen (Arbeitsmittel, Personal) haben, desto geringer sind negative Auswirkungen auf das Privatleben und desto positiver wird die Work-Life-Balance wahrgenommen (Pangert et al. 2015). Die Ergebnisse der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung weisen darauf hin, dass die diesbezüglichen Ausgangsbedingungen in Brandenburg etwas ungünstiger als im restlichen Bundesgebiet sind.⁷⁴

So schneidet Brandenburg bei der subjektiven Selbsteinschätzung der Arbeitssituation etwas schlechter ab als der Bund: Belastungen durch Arbeits- und Leistungsdruck werden in Brandenburg etwas häufiger genannt als im weiteren Bundesgebiet (vgl. Abbildung 39). Starker Termin- und Leistungsdruck wird stärker als in den anderen Bundesländern wahrgenommen, ebenso wie die Zunahme von Stress- und Arbeitsdruck. Sowohl in Brandenburg als auch im weiteren Bundesgebiet geraten immerhin 17 Prozent der Erwerbstätigen häufig und weitere 37 Prozent bzw. 36 Prozent manchmal an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit.

⁷⁴ Das muss der Entwicklung innovationsfördernder Organisationsformen im Sinne einer Schwarmorganisation nicht zwangsläufig im Wege stehen, förderlich für solche Prozesse ist die als überdurchschnittlich wahrgenommene Belastungslage der Brandenburger Erwerbstätigen aber sicherlich nicht.

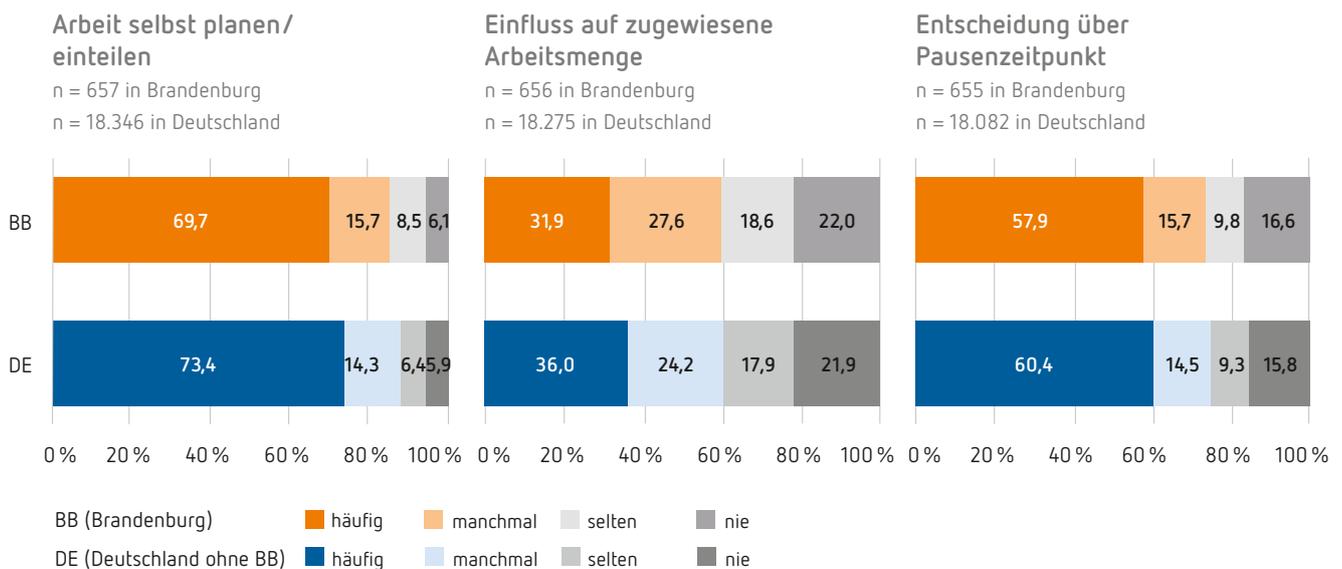
Abbildung 39: Stress und Druck bei der Arbeit in Brandenburg und im weiteren Bundesgebiet



Datenquelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Umgekehrt berichten Erwerbstätige in Brandenburg etwas seltener als Erwerbstätige im weiteren Bundesgebiet über eine Handlungsautonomie bei der Arbeit (vgl. Abbildung 40). Dies betrifft alle drei Bereiche: Die eigenständige Planung bzw. Einteilung der Arbeit, den Einfluss auf die Arbeitsmenge und Entscheidungen über den Zeitpunkt der Pausen.

Abbildung 40: Autonomie in der Arbeit in Brandenburg und im weiteren Bundesgebiet



Datenquelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Welche konkreten Formen der Arbeitsorganisation sich im Zuge einer voranschreitenden Digitalisierung in Brandenburg durchsetzen und inwieweit motivationssteigernde und innovationsfördernde bzw. belastende und einschränkende Arbeitsbedingungen entstehen, lässt sich aufgrund der hohen Komplexität soziotechnischer Systeme und der großen Zahl an Entwicklungsmöglichkeiten auf Basis der durchgeführten Betriebsbefragung nicht sinnvoll beantworten. Da hierbei branchen- und techniktypische Rahmenbedingungen eine große Rolle spielen, bedarf es vertiefter (geschäftsfeld- und betriebspezifischer) Studien, um betriebsorganisatorische Lösungen für eine Arbeit 4.0 beschreiben zu können. Mit den Daten der vorliegenden Untersuchung kann aber gezeigt werden, in welchem Maße 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 betriebsorganisatorische Entwicklung der Technik eher hinterher eilt.

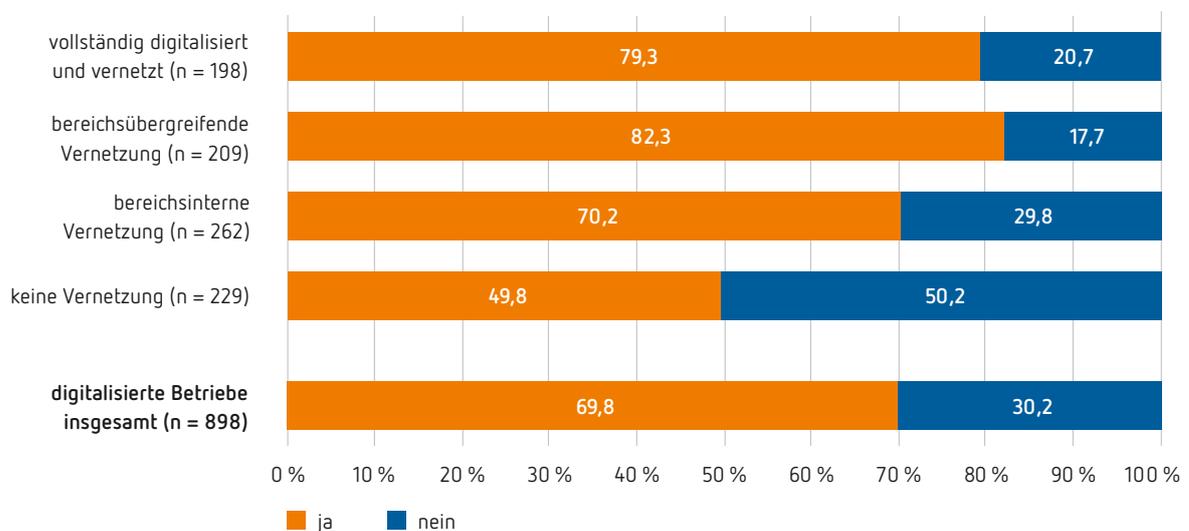
3.2.2 Wandel der Arbeitsorganisation in den Untersuchungsbranchen – eigene empirische Ergebnisse für Brandenburg

In der Betriebsbefragung äußerten sich die Betriebe zu verschiedenen Aspekten der Arbeitsorganisation. Neben Fragen zu grundsätzlichen Veränderungen beantworteten sie auch Fragen zu Formen der Zusammenarbeit, der Flexibilisierung der Arbeitszeit und zum Arbeitsort.

Wandel von Arbeitsprozessen

Etwa 70 Prozent der Betriebe mit digitalen Lösungen haben im Zuge der Digitalisierung ihre Arbeitsprozesse angepasst. Damit zeigt sich die Digitalisierung als ein umfassender Veränderungsprozess, der sowohl einen technischen als auch organisatorischen Wandel mit sich bringt. Zu veränderten Arbeitsprozessen kam es dabei umso häufiger, je fortgeschrittener der Digitalisierungsstand der Betriebe war. Bei einer vollständigen Digitalisierung bzw. bereichsübergreifenden Vernetzung berichteten etwa 80 Prozent der Betriebe von arbeitsorganisatorischen Anpassungsprozessen. In Betrieben ohne Vernetzung waren es hingegen nur ca. 50 Prozent (vgl. Abbildung 41).

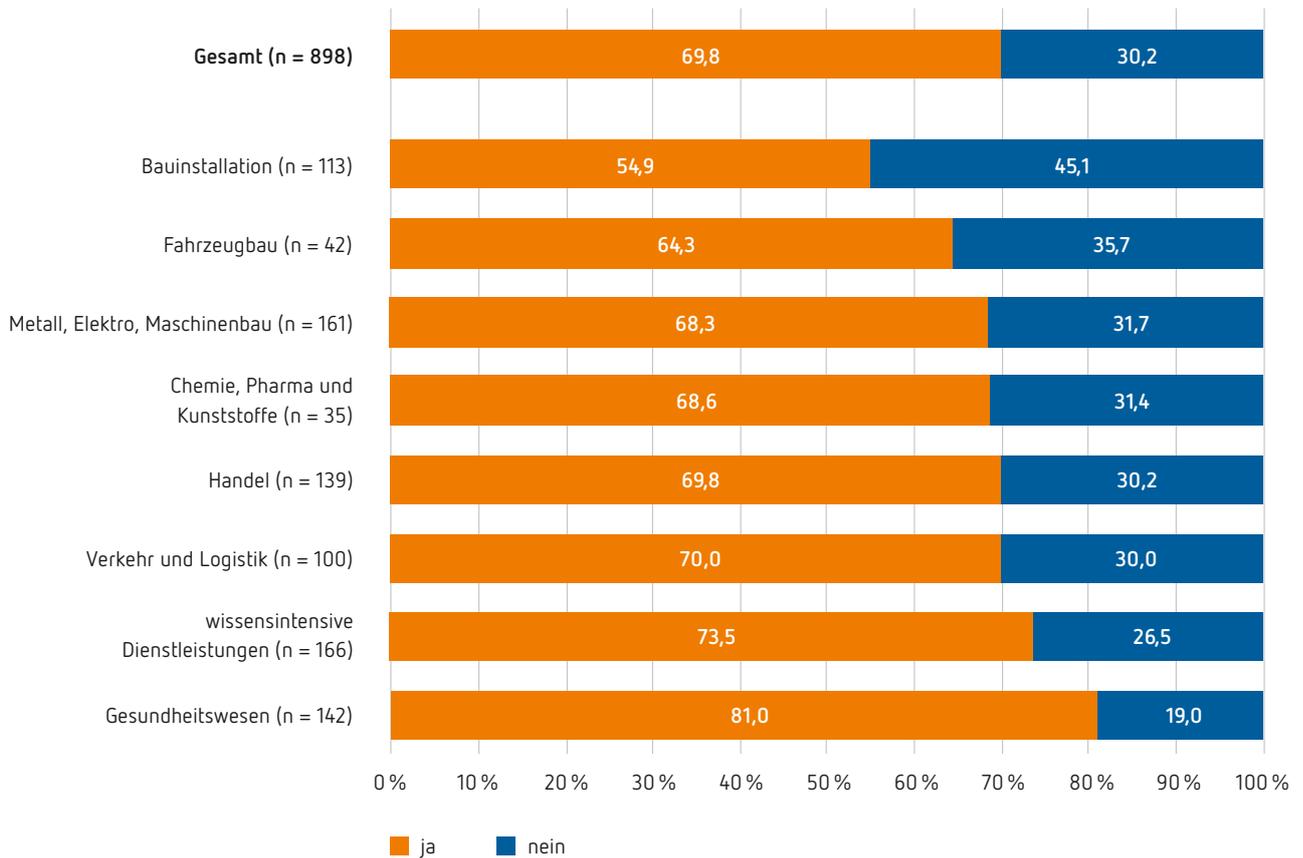
Abbildung 41: Veränderung von Arbeitsprozessen durch die Digitalisierung in den letzten drei Jahren



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich im Zuge der Digitalisierung die Form der Arbeitsorganisation verändert, hängt nicht nur von dem Digitalisierungsstand, sondern auch von der Branchenzugehörigkeit ab. Der Anteil der Betriebe, die mit der Einführung digitaler Lösungen auch ihre Arbeitsprozesse verändert haben, variiert zwischen 55 Prozent im Baugewerbe und 81 Prozent im Gesundheitswesen (vgl. Abbildung 42).

Abbildung 42: Veränderung von Arbeitsprozessen durch die Digitalisierung in den letzten drei Jahren nach Branchen



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

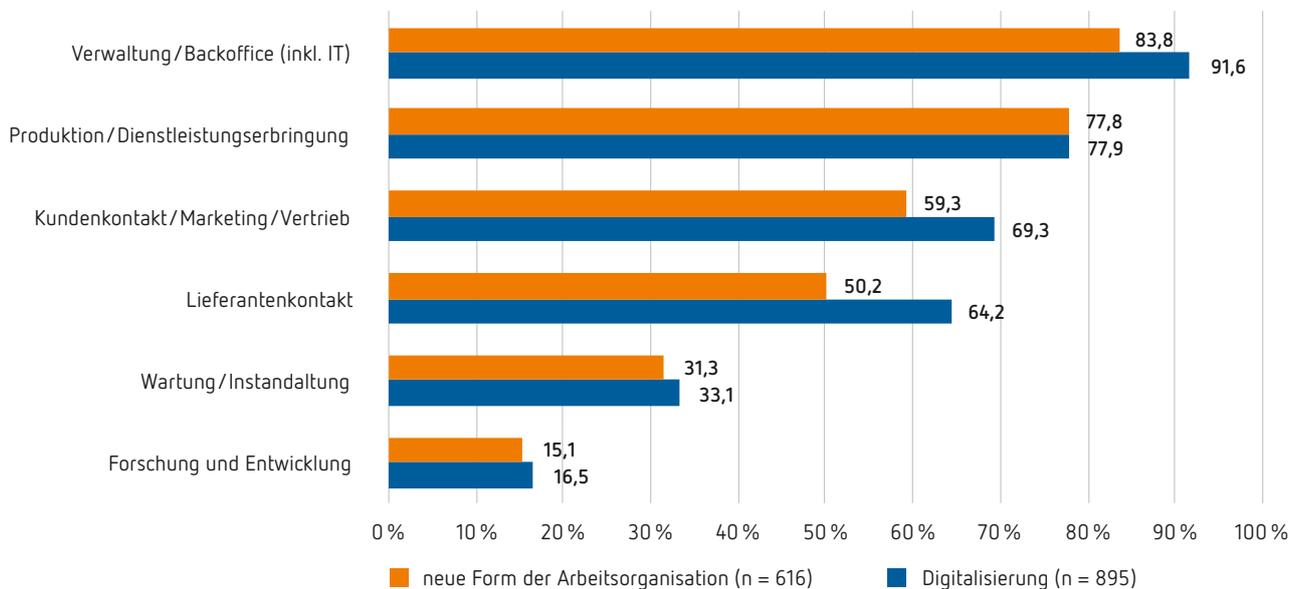
Wiederum zeigt sich, dass die Auswirkungen der Digitalisierung vielfältig und stark vom jeweiligen Geschäftsfeld der Betriebe geprägt sind. Zu klären ist in diesem Zusammenhang, ob in Branchen mit verhältnismäßig geringen Auswirkungen auf die Arbeitsorganisation Entwicklungsspielräume brachliegen oder einfach weniger Anpassungsbedarf besteht. Wahrscheinlich ist ein Nebeneinander sich überlagernder Effekte: Der arbeitsorganisatorische Anpassungsdruck im Zuge der Digitalisierung variiert wahrscheinlich zwischen den Branchen. Hinzu kommt, dass einige Wirtschaftsbereiche in den letzten Jahren überdurchschnittlich aktiv bei der Modernisierung betriebsorganisatorischer Zusammenhänge waren. Umgekehrt lassen sich vermutlich Branchen identifizieren, die sich durch einen relevanten Nachholbedarf und akuten Handlungsdruck auszeichnen. Um Entwicklungspotenziale beschreiben und deren Realisierung befördern zu können, muss besser bekannt sein, wie sich die Situation in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen (in Brandenburg) darstellt. Es ist hoch wahrscheinlich, dass die arbeitsorganisatorischen Möglichkeiten, die sich im Zuge der betrieblichen Digitalisierung ergeben, in der Regel nicht ausgeschöpft werden. Im Sinne einer unterstützenden sowie mitgestaltenden Wirtschafts- und Arbeitsförderung besteht an dieser Stelle hoher Forschungsbedarf, um auch zukünftig bedarfsgerechte Angebote vorhalten zu können.

Je größer der Betrieb, umso häufiger wurden arbeitsorganisatorische Veränderungen im Zuge der Digitalisierung vorgenommen.

Schließlich zeigt sich die Betriebsgröße als relevanter Einflussfaktor für arbeitsorganisatorische Veränderungen im Zuge der Digitalisierung: Je höher die Beschäftigtenzahl, desto häufiger wurden auch in diesem Bereich Anpassungen vorgenommen. Es erscheint plausibel, dass die Branchenzugehörigkeit und Betriebsgröße den betrieblichen Digitalisierungsstand beeinflussen. Dieser wiederum hat Einfluss darauf, ob die Betriebe zusammen mit der Digitalisierung auch ihre Arbeitsprozesse verändert haben. Darüber hinaus dürften größere Betriebe über klarer strukturierte Organisationsformen verfügen, die formal verändert werden müssen und gleichzeitig umfangreichere Gestaltungsmöglichkeiten bieten. Denkbar ist schließlich, dass in kleineren Betrieben die Arbeitsprozesse auch ohne die Digitalisierung schon stark miteinander verwoben und durch ein höheres Maß an Flexibilität gekennzeichnet waren. Eine Veränderung der Arbeitsprozesse war eventuell im Zuge der Digitalisierung daher seltener notwendig.

Die Entwicklung der Arbeitsprozesse betrifft alle Bereiche der betrieblichen Leistungserstellung. Der orange Balken in Abbildung 43 zeigt, wie hoch der Anteil der Betriebe, bezogen auf alle Betriebe mit Veränderungen im Bereich der Arbeitsorganisation, mit Veränderungen in einzelnen Funktionsbereichen ist:⁷⁵ 83,8 Prozent der Betriebe, bei denen sich im Zuge der Digitalisierung die Formen der Arbeitsorganisation verändert haben, gaben an, dass dieses im Backoffice stattgefunden hat. In 15,1 Prozent der antwortenden Betriebe kam es im Zuge der Digitalisierung zu neuen Formen der Arbeitsorganisation im Bereich von Forschung und Entwicklung. Auch wenn ein direkter Vergleich der beiden Angaben (oranger Balken und blauer Balken) aus statistischen Gründen nicht möglich ist, erscheint uns die hohe Übereinstimmung bei den Angaben zur Produktion und Dienstleistungserstellung bemerkenswert. Es spricht einiges dafür, dass in diesen Bereichen technische Entwicklungen mit arbeitsorganisatorischen Veränderungen einhergehen. Das stützt die These vom hohen Wechselbezug zwischen diesen beiden Entwicklungen.

Abbildung 43: Von Digitalisierung betroffene Betriebsbereiche sowie neue Formen der Arbeitsorganisation nach Betriebsbereichen in Prozent (Mehrfachantworten möglich)



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

⁷⁵ Der blaue Balken zeigt als Orientierungswert, wie hoch der Anteil der digitalisierten Betriebe ist, die in den jeweiligen Funktionsbereichen digitale Lösungen eingeführt haben. Da sich die Grundgesamtheit unterscheidet, lassen sich die beiden Angaben nicht direkt in ein Verhältnis setzen. Wohl aber lassen sich Entwicklungstendenzen ablesen.

Im Wesentlichen erklären sich die Unterschiede durch die Schwerpunktleistung bei den Digitalisierungsprozessen. Ein arbeitsorganisatorischer Wandel ist vor allem im Backoffice-Bereich zu beobachten, weil die Digitalisierung hier am weitesten vorangeschritten ist (vgl. blauer Balken in Abbildung 43). Der Anteil der Betriebe, die arbeitsorganisatorische Veränderungen im Bereich Forschung und Entwicklung anzeigen, ist überschaubar, weil nur ein geringer Anteil der Betriebe in diesem Bereich digitalisiert hat (bzw. überhaupt aktiv ist). In der Regel gehen technische Entwicklungen mit arbeitsorganisatorischen Veränderungen einher. Deutliche Abweichungen zeigen sich im Bereich Kundenkontakt/Marketing/Vertrieb sowie bei den Lieferantenkontakten. Es ist durchaus vorstellbar, dass in diesen Bereichen der arbeitsorganisatorische Wandel bereits weit fortgeschritten ist, so dass Anpassungen im Zuge aktueller Digitalisierungsprozesse nicht erforderlich sind. Die Motive sowie die Qualität der beobachteten Entwicklungen lassen sich auf Basis der vorliegenden Daten allerdings nicht abschätzen. Offen bleibt auch, inwieweit der technische und arbeitsorganisatorische Wandel integrativ aufeinander abgestimmt sind und so das Entwicklungspotenzial der Digitalisierung voll ausschöpfen. Da die Einsatzformen digitaler Lösungen vielfältig sind, erscheint es wahrscheinlich, dass auch im organisatorischen Bereich umfangreiche Entwicklungs- bzw. Optimierungsspielräume bestehen, die durch professionelle Unterstützung noch besser als bisher genutzt werden könnten. Dass die Brandenburger Betriebe bei technischen Entwicklungen organisationsseitig reagieren, ist positiv. Wie erfolgreich sie hierbei sind, bedarf allerdings der Klärung.

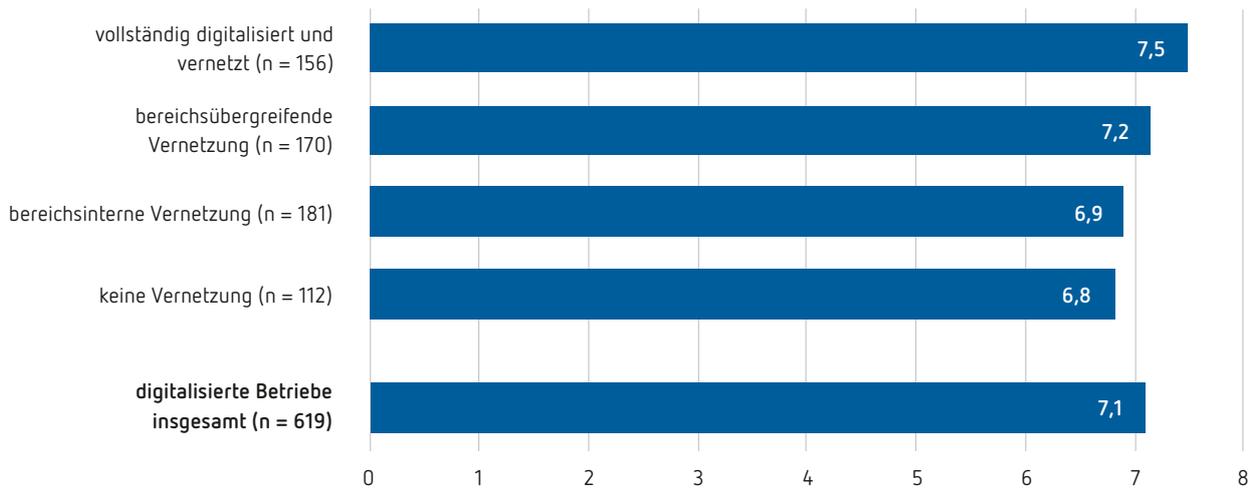
Ein arbeitsorganisatorischer Wandel ist vor allem im Backoffice zu beobachten, aber auch in der Produktion und in der Dienstleistungserbringung.

Die Betriebe bewerteten die Funktionalität der durchgeführten Veränderungen der Arbeitsprozesse überwiegend positiv. Auf einer Skala von 1 für sehr schlecht bis 10 für sehr gut schätzten sie die Veränderungen mit einem durchschnittlichen Wert von 7,1 ein.⁷⁶ Signifikante Unterschiede bei der Bewertung zeigten sich im Zusammenhang mit dem Digitalisierungsstand der Betriebe. Je höher der Digitalisierungsstand, umso positiver fielen die Einschätzungen aus (vgl. Abbildung 44). 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 geringen Digitalisierungsstand ergeben sich damit zusätzliche Potenziale, ihre Arbeitsprozesse den digitalen Bedingungen noch optimaler anzupassen. Die branchenspezifischen Unterschiede fielen vergleichsweise gering aus. Überdurchschnittlich positiv war die Einschätzung im Bereich Chemie, Pharma und Kunststoffe. Zwischen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie hinsichtlich der Betriebsgröße ließen sich keine signifikanten Unterschiede erkennen. Diese Ergebnisse sind weitgehend konsistent mit den Ergebnissen für die wirtschaftlichen Effekte der Digitalisierung insgesamt. Diese bewerteten die Betriebe ebenfalls überwiegend positiv. Die Einschätzung war ebenfalls umso besser, je höher der Digitalisierungsstand des Betriebes war. Auch diese Kongruenz spricht dafür, dass ein technologischer Wandel und Veränderung der Arbeitsprozesse im Zuge der Digitalisierung Hand in Hand gehen und besser funktionieren, je weiter die digitale Integration der Betriebe voranschreitet.

Die Betriebe bewerten die Funktionalität der durchgeführten Veränderungen der Arbeitsprozesse überwiegend positiv.

⁷⁶ Die Streuung der Verteilung ist mit einer Standardabweichung von 1,4 gering. Nur 14 Prozent der Betriebe haben eine Bewertung von 5 oder schlechter abgegeben.

Abbildung 44: Bewertung der Funktionalität von Veränderungen der Arbeitsprozesse durch die Digitalisierung (Mittelwerte; Skala 1 – 10)



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

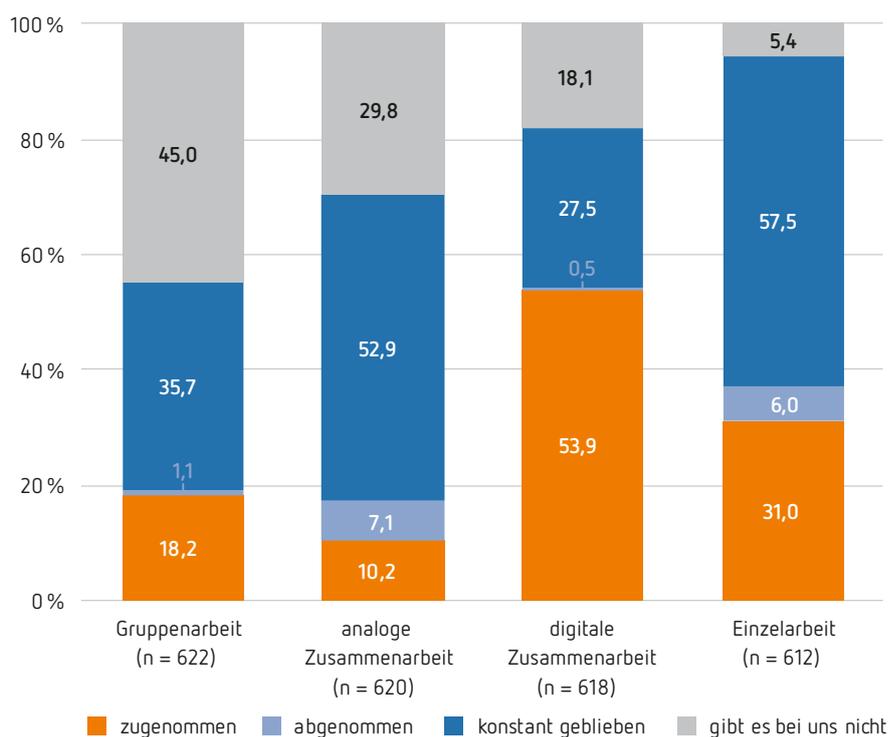
Ein Großteil der Betriebe hat im Zuge der Digitalisierung arbeitsorganisatorische Anpassungen vorgenommen. Wie sich die Veränderung der Arbeitsprozesse im Einzelnen gestaltet haben, kann anhand der Zusammenarbeit im Betrieb, der Arbeitszeitmodelle und dem Arbeitsort konkretisiert werden.

Zusammenarbeit im Betrieb

Wie zu erwarten war, hat ein Großteil der Betriebe (ca. 54 Prozent), die in den letzten drei Jahren Digitalisierungsvorhaben umgesetzt haben, angegeben, dass die digitale Zusammenarbeit zugenommen hat (vgl. Abbildung 45). Gleichzeitig ist diese Form der Zusammenarbeit in fast keinem Betrieb zurückgegangen. Bemerkenswert ist, dass 18 Prozent der Betriebe davon berichten, dass keine digitale Zusammenarbeit stattfindet. Dies waren überwiegend Betriebe mit einem geringen Digitalisierungsstand und entsprechend kaum ausgeprägter innerbetrieblicher Vernetzung. Wenig überraschend steigt der Anteil der Betriebe, in denen digital zusammengearbeitet wird, mit dem Digitalisierungsstand. Die Digitalisierung führt jedoch nicht nur zu einer Verstärkung digitaler Zusammenarbeit, sondern auch in einem relevanten Umfang zu einer verstärkten Nutzung von Einzelarbeit. In 31 Prozent der Betriebe haben solche Formen von Erwerbsarbeit zugenommen. Anscheinend erhöht die Digitalisierung nicht nur den innerbetrieblichen Austausch, sondern erlaubt auch Spielräume für ein autonomes Arbeiten der Beschäftigten.

Die Digitalisierung führt sowohl zu einer Verstärkung der digitalen Zusammenarbeit, als auch zu einer Zunahme der Einzelarbeit.

Abbildung 45: Veränderung der Zusammenarbeit der Beschäftigten im Betrieb



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

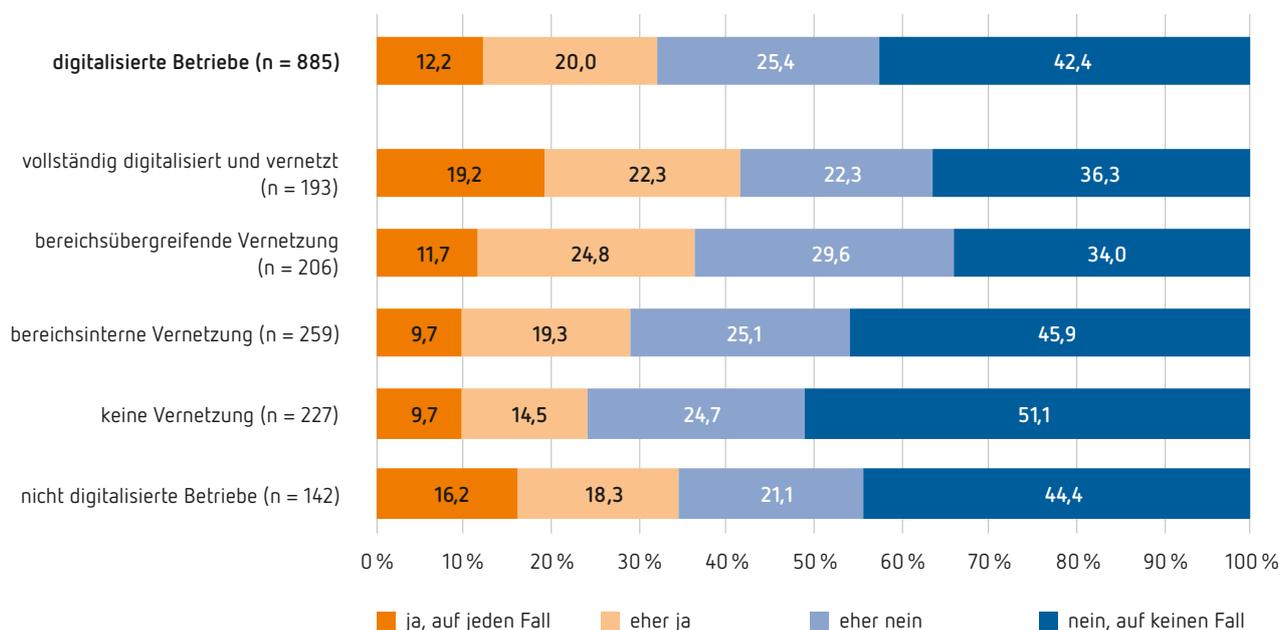
Die klassische Gruppenarbeit hat im Zuge der Digitalisierung bei 18 Prozent der Betriebe zugenommen. Auch die Formen der projektbezogenen, persönlichen Zusammenarbeit haben durch die Digitalisierung verhältnismäßig wenige Veränderungen erfahren. In 10 Prozent der Betriebe kam es zu einem verstärkten 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. Die 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 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 die Arbeitszufriedenheit, die Motivation und das 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 erfolgversprechend sind, ist weiter zu beobachten.

Flexibilisierung der Arbeitszeit

Flexiblere Arbeitszeiten werden oft im Kontext von neuen Möglichkeiten der Arbeitsorganisation durch die Digitalisierung diskutiert. In der repräsentativen Betriebsbefragung ist nach der Zunahme der Flexibilität bei den wöchentlichen Arbeitszeiten in den letzten drei Jahren gefragt worden. Wie aus Abbildung 46 ersichtlich ist, konnte eine Zunahme flexibler Wochenarbeitszeiten sowohl in

digitalisierten als auch in nicht digitalisierten Betrieben beobachtet werden. Dies zeigt: Die Arbeitszeitflexibilisierung ist nicht an die Digitalisierung von Arbeitsprozessen gebunden. Nur etwa 32 Prozent der Betriebe mit digitalen Lösungen haben angegeben, dass sie diese Auswirkungen wahrgenommen haben. Die Spielräume für eine Flexibilisierung der Arbeitszeit nehmen jedoch mit dem Digitalisierungsstand der Betriebe zu. Bei den vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben haben fast 42 Prozent angezeigt, dass die Digitalisierung zu mehr Flexibilität geführt hat. Von den Betrieben ohne Vernetzung haben nur etwa 24 Prozent so geantwortet. Denkbar ist, dass eine stärkere digitale Integration über neue Wege der Zusammenarbeit und der Wechselwirkung zwischen Mensch und Technik für die Betriebe auch Potenziale für eine Flexibilisierung der Arbeitszeit eröffnet.

Abbildung 46: Vergrößerung der Flexibilität in der wöchentlichen Arbeitszeit in den letzten drei Jahren durch die Digitalisierung



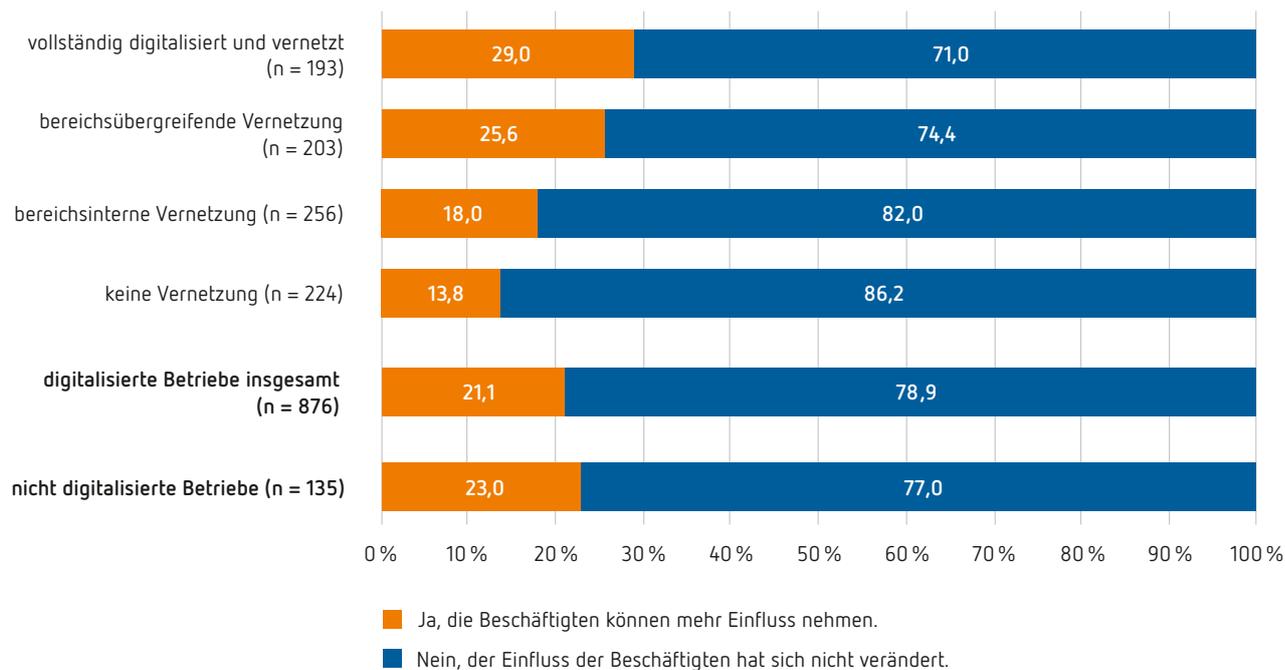
Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

Entsprechend der Ergebnisse in Abbildung 46 zeigten die Branchen mit dem höchsten Digitalisierungsstand auch größere Werte bei der Flexibilisierung der Arbeitszeit.⁷⁷ Am stärksten war dies in der Branche Kunststoffe, Pharma und Chemie der Fall. Hier gaben fast 50 Prozent der Betriebe an, durch die Digitalisierung eine größere Flexibilität bei der Arbeitszeit umgesetzt zu haben. Im Fahrzeugbau waren es hingegen nur etwa 17 Prozent. Es ist nicht entscheidend, ob ein Betrieb zum produzierenden Gewerbe oder zum Dienstleistungsbereich zählt. Im Dienstleistungsbereich gab es ebenfalls Branchen mit hoher und niedriger Flexibilität. Zusätzlich zum Digitalisierungsstand scheinen spezifische Merkmale der Produktion bzw. Dienstleistungserstellung für die Flexibilisierung der Arbeitszeit ausschlaggebend zu sein. Dies können Formen der Produktion im Schichtbetrieb oder die Bindung an bestimmte Tageszeiten sein. Auffällig ist der Zusammenhang zwischen der 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.

⁷⁷ Hinsichtlich der Betriebsgröße zeigten sich keine signifikanten Unterschiede.

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 wiederum einerseits kaum Unterschiede zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben, andererseits aber innerhalb der Gruppe der digitalisierten Betriebe nach Digitalisierungsstand (vgl. Abbildung 47).

Abbildung 47: Einfluss der Beschäftigten auf Arbeitsbeginn und -ende durch die Digitalisierung (n = 876)



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

Veränderungen bei der Selbstbestimmung von Arbeitsbeginn und -ende variieren analog zur Flexibilisierung der Arbeitszeit mit dem Digitalisierungsstand und der Branchenzugehörigkeit der Betriebe. Unter den vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben gaben 29 Prozent ihren Beschäftigten mehr Gestaltungsspielräume. Bei den Betrieben ohne Vernetzung waren es hingegen nur ca. 14 Prozent. Die Branchen mit dem größten Anteil an Betrieben, die mehr Einfluss auf Arbeitsbeginn und -ende gewährt haben, waren die wissensintensiven Dienstleistungen und das Gesundheitswesen. Die Branchenverteilung zeigte einige Unterschiede im Vergleich zur Verteilung für die Flexibilisierung insgesamt. Beide Entwicklungen müssen demnach nicht zwangsläufig Hand in Hand gehen. Aufgrund der insgesamt geringen Unterschiede erscheint es wahrscheinlich, dass die Digitalisierung zwar ein Treiber zunehmender Arbeitszeitflexibilität ist, dass die jeweils spezifischen Produktionsbedingungen aber wesentlich stärker wirken. Inwieweit hier arbeitsorganisatorische Gestaltungsspielräume offenliegen, lässt sich zwar nicht beantworten, erscheint auf Basis der vorliegenden Daten aber eher unwahrscheinlich.

Für die Frage, inwieweit die Betriebe ihren Beschäftigten eine größere Flexibilität zugestehen, ist auch entscheidend, wie viele Beschäftigte von den Maßnahmen zur Arbeitszeitflexibilisierung betroffen sind. Der Umfang der Flexibilisierung der Arbeitszeiten in den hiervon betroffenen Betrieben kann als verhältnismäßig groß eingeschätzt werden. Dies gilt unabhängig davon, ob die Betriebe digitale Lösungen eingeführt haben oder nicht. In etwa 65 Prozent der

Die Digitalisierung ist häufig auch mit neuen Formen der Arbeitsbelastung verbunden.

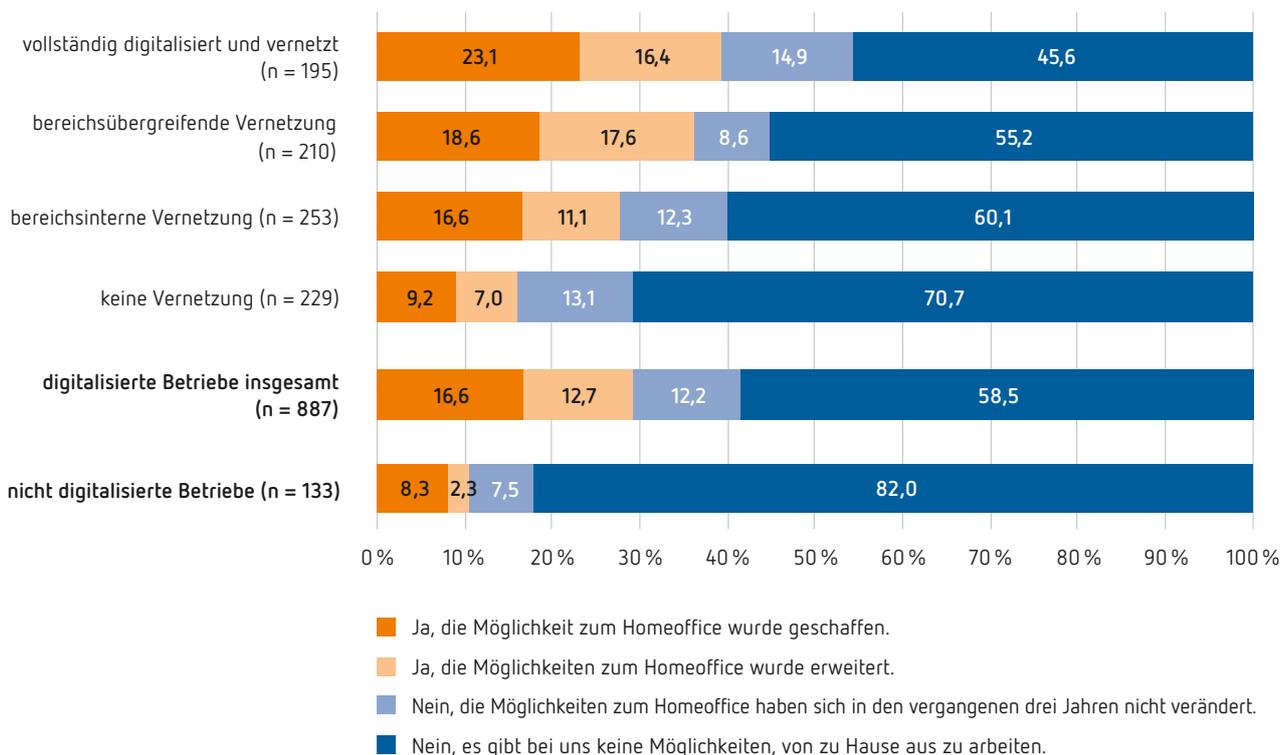
digitalisierten Betriebe mit einer Flexibilisierung der Arbeitszeit konnten alle Beschäftigten oder zumindest mehrere Betriebsteile davon profitieren. Wenn die Betriebe die Möglichkeiten für einen variablen Umgang mit der Arbeitszeit der Beschäftigten nutzen, nehmen sie diese Möglichkeit vergleichsweise breit in Anspruch. Insgesamt scheint die Frage, ob eine Arbeitszeitflexibilisierung überhaupt realisierbar ist, von entscheidender Bedeutung zu sein. Wenn dem so ist, wird dieses Instrument umfangreich in Anspruch genommen – vermutlich auch, um eine Ungleichbehandlung der Beschäftigten zu vermeiden.

Arbeitsort

Die Möglichkeiten mobilen Arbeitens werden durch die Digitalisierung deutlich erweitert.

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 eine Datenfernübertragung jederzeit auch von anderen Orten oder vom Privatbereich des Beschäftigten aus erfolgen. Die Annahme vom Bedeutungsgewinn mobiler Arbeit im Zuge der Digitalisierung wird durch die Betriebsbefragung bestätigt (vgl. Abbildung 48): 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.

Abbildung 48: Schaffung von Möglichkeiten von zu Hause aus zu arbeiten durch die Digitalisierung in den letzten drei Jahren



Quelle: eigene Erhebung, Arbeit 4.0 (2017)

In den Fallstudien wurde berichtet, dass die Möglichkeit des mobilen Arbeitens 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 sogenannte Homeoffice nutzen, da

sie den Kontakt zum Betrieb und ihrem Team für wichtig erachten. Das betriebliche Angebot zur Nutzung von mobiler Arbeit zeigt große branchenspezifische Unterschiede. Im Bereich Chemie, Pharma und Kunststoffe haben fast 60 Prozent der Betriebe angegeben, Möglichkeiten zum mobilen Arbeiten 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 in der Branche 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 mobilen Arbeit 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 mobiler Arbeit. Wie zu erwarten, werden die Möglichkeiten zur mobilen Arbeit 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 im Zuge der 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. Die Reorganisation von Arbeitsprozessen bietet aber nicht nur Entwicklungschancen, sondern geht auch mit relevanten Risiken für die Beschäftigten und damit auch für den Betrieb einher. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden zwar keine repräsentativen Ergebnisse zu den Belastungslagen als Folge der Digitalisierung erhoben, die durchgeführten Fallstudien geben aber erste Hinweise darauf, an welchen Stellen Gestaltungsbedarf besteht.

Arbeitsbelastungen

Die Digitalisierung ist scheinbar häufig auch mit neuen Formen der Arbeitsbelastung verbunden. Dies beginnt oft mit der technischen Ausstattung. So wurde z. B. in einer Klinik berichtet, dass die Beschäftigten in ihrem Arbeitsalltag bei der Dokumentation mit drei unterschiedlichen Programmen arbeiten müssen, die miteinander nicht kompatibel sind und für die es keine Schnittstellen gibt. Hintergrund dafür war teilweise der sparsame Einkauf, bestimmte Module der Software waren aus Kostengründen nicht mitgekauft worden. Auch Module zur Arbeitserleichterung (Software zum Diktieren) wurde nicht bzw. nur in sehr geringen Stückzahlen, d. h. für wenige Arbeitsplätze, angeschafft. Aufgrund des Mangels an mobilen Dokumentationswagen müssen die Dokumentationen oftmals zunächst händisch vorgenommen und können erst später in die digitalen Systeme übertragen werden. Teilweise ist der notwendige WLAN-Zugang nicht überall im Gebäude möglich. Häufig wird die hohe Störanfälligkeit als belastender Faktor genannt. In einer anderen Klinik fallen Programme oft aus bzw. sind durch Updates (sowohl am Tag als auch nachts) nicht bedienbar.

Mehrere Betriebe berichteten, dass die digitale Kommunikation durch die in Brandenburg immer noch unzureichende Netzabdeckung gestört und beeinträchtigt wird, was bei den Beschäftigten zu Stresssituationen führt, beispielsweise wenn der digitale Lieferschein nicht übertragen werden kann. Teilweise

können Rufbereitschaften (anstelle von Präsenzzeiten) nicht im eigentlich gewünschten Maße genutzt werden, da die Erreichbarkeit per Mobilfunk nicht garantiert ist.

Hinzu kommen neue ergonomische Herausforderungen, wie z.B. durch die ständige Arbeit am PC bzw. Bildschirm. Dies führt mitunter aufgrund der einseitigen Körperhaltung und der Belastung für die Augen zu Problemen, teilweise wurde auch von häufigen Kopfschmerzen berichtet.

Auf viele Beschäftigte kommen zudem neue Belastungen durch die breitere Verfügbarkeit von Informationen und die intensiviertere Kommunikation zu. So wird in einem Betrieb des Fahrzeugbaus eine Kommunikationssoftware genutzt, welche eigens für das Unternehmen entwickelt wurde und unterschiedliche Kommunikationsebenen miteinander verbindet (Echtzeit-Kollaboration, IP-Telefonie, Videokonferenz). Diese Software soll eine standortübergreifende Kommunikation in Echtzeit und erleichterte Absprachen zwischen den Beschäftigten ermöglichen. Aus Sicht des Befragten ist diese Entwicklung jedoch durchaus problematisch. Aufgrund eines erhöhten Informationsaufkommens, kommt es immer wieder zu Störungen des Arbeitsflusses und einer damit einhergehenden Mehrbelastung der Beschäftigten. Häufiger wurde auch berichtet, dass Belastungen für die Beschäftigten daraus resultieren, dass die persönliche Kommunikation reduziert wurde und das direkte Gespräch mit den Kolleginnen und Kollegen fehlt.

Das Belastungspotenzial digitaler Technik wird als hoch und vielfältig beschrieben.

Mit der Digitalisierung häufen sich Fälle von Stress durch Unterforderung. Da die digitalen Assistenzsysteme die lebendige Arbeit entlasten, werden teilweise deren Aufgabenzuschnitte begrenzt und vorhandene Qualifikationen nicht oder nur teilweise abgefordert. So zeigt sich im Bereich der Kommissionierung (die in vielen Fällen grundsätzlich auch vollautomatisiert werden könnte), dass die Beschäftigten nur noch solche Aufgaben wahrnehmen, die von der Technik übriggelassen werden bzw. deren Automatisierung als zu aufwändig oder riskant angesehen wird. In einem Betrieb des Fahrzeugbaus führt beispielsweise der Einsatz von Kfz-Mechatronikern am Band häufig zu Stress durch Unterforderung.

Eine Belastung stellt auch die Möglichkeit ständiger Überwachung dar. Häufig wird seitens der Belegschaften oder Mitarbeitervertretungen vermutet, dass die neuen technischen Möglichkeiten zur Identifizierung von „high and low performern“ genutzt werden. Keineswegs immer wurden Vereinbarungen zum Beschäftigtendatenschutz getroffen oder dieser der Belegschaft gegenüber zugesagt. Aber selbst wenn dies geschah, werden diese Zusagen seitens der Beschäftigten oftmals mit Skepsis aufgenommen. Sie fühlen sich in ihrem Arbeitsalltag teilweise überwacht und entwickeln aus diesem Grund Sorgen und Ängste. Die neuen Kontrollmöglichkeiten erhöhen so die psychischen Belastungen. Fragen des Beschäftigtendatenschutzes sind in den meisten Betrieben bislang noch nicht zufriedenstellend gelöst. In einem Einzelhandelsunternehmen z.B. vermutet der Betriebsrat, dass das Tempo an den Scannerkassen registriert und „langames Personal“ identifiziert wird. Gerade weil in diesem Unternehmen das Durchlauftempo von entscheidender betriebswirtschaftlicher Bedeutung ist, wird der Zusage des Arbeitgebers, keine Überwachung und Kontrolle dieser Art vorzunehmen, wenig Glauben geschenkt. Im selben Betrieb werden kurzfristige Dienstplanabsprachen unter den Kolleginnen entgegen den betrieblichen Vorgaben über ihre privaten Smartphones – per WhatsApp – getätigt, um dies gegenüber dem Arbeitgeber nicht offen legen zu müssen. Hintergrund ist, dass die Beschäftigten andernfalls negative Konsequenzen befürchten. Auch digitale Feedbackabfragen, z.B. mittels eines Barometers zur anonymen Einschätzung von Arbeitsbedingungen, werden von den Beschäftigten kritisch gesehen, da eine personenbezogene Rückverfolgung der Bewertungen prinzipiell (technisch) möglich ist. Der Betriebsrat vermutet, dass aus diesem Grund von den Beschäftigten absichtlich (nicht stimmige) positive Bewertungen abgegeben werden. In einer Klinik ist z.B. der Datenschutz für die Beschäftigten nicht sichergestellt,

wenn sie selbst Patienten werden, da das Kollegium dann auf ihre Patientendaten Zugriff hat. Die Möglichkeit der Erfassung über eine anonyme Patientennummer (Inkognito-Patient) war in dieser Klinik nicht gegeben.

Belastungen ergeben sich auch aus der ungenügenden Qualifizierung der Beschäftigten. Der Umgang mit der digitalen Technik ist häufig so betriebspezifisch, dass die Ausbildungsinhalte nicht ausreichen, um mit den gegebenen Herausforderungen angemessen umgehen zu können. Zur Nutzung der IT werden in den Betrieben oft einmalige Schulungen angeboten, die auf das Notwendigste beschränkt sind und im Folgenden durch Learning by Doing fortgesetzt werden. Sofern Möglichkeiten des E-Learnings bestehen und genutzt werden sollen, fehlt es in den Betrieben teilweise an der Bereitstellung der dafür erforderlichen (Arbeits-) Zeiten. Sofern Beschäftigte die Lernmodule in den Pausen oder selbstorganisiert in Zeiten geringerer Arbeitsbelastung absolvieren sollen, stellt dies eine teilweise erhebliche Belastung dar.

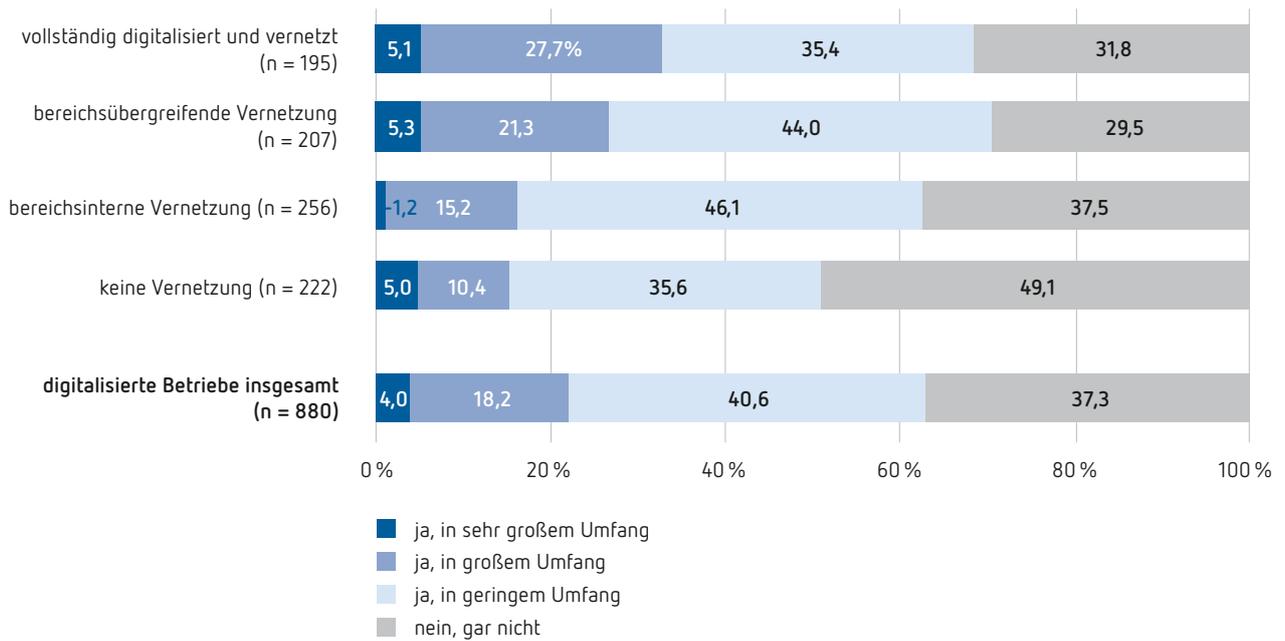
Die Aufzählung möglicher Belastungslagen im Zuge der Digitalisierung erhebt selbstverständlich keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit. Die exemplarischen Beispiele verdeutlichen aber, dass der Gestaltungsbedarf bei Maßnahmen der arbeitsorganisatorischen Umgestaltung groß ist. Da die Mitarbeitermotivation und die Leistungsbereitschaft der Belegschaft eine wesentliche Voraussetzung für ökonomisch erfolgreiches Handeln ist und unter den Bedingungen zunehmender Fachkräfteengpässe mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, muss diese Dimension des betrieblichen Wandels stärker als bisher in den Blick genommen werden. Wie zentral die Rolle der Belegschaft für betriebliche Entwicklungsprozesse ist, zeigt sich beispielhaft am Umfang und der Form der Einbindung der Beschäftigten in Digitalisierungsprozesse.

3.2.3 Mitarbeiterbeteiligung bei Digitalisierungsprojekten

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. Die befragten Betriebe gaben insgesamt zu 22 Prozent eine umfangreiche oder sehr umfangreiche Beteiligung der Beschäftigten bei der Digitalisierung an (vgl. Abbildung 49). Zusätzlich gaben 40 Prozent an, die Beschäftigten in geringem Umfang einbezogen zu haben. In einer deutlichen Mehrheit der Betriebe, die digitale Lösungen eingeführt haben, hatten die Beschäftigten damit Einfluss auf den Prozess. Dieser Anteil steigt mit dem Digitalisierungsstand: In hoch digitalisierten Betrieben berichtet immerhin ein Drittel 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.

In der Mehrheit der Betriebe hatten die Beschäftigten Einfluss auf den Digitalisierungsprozess.

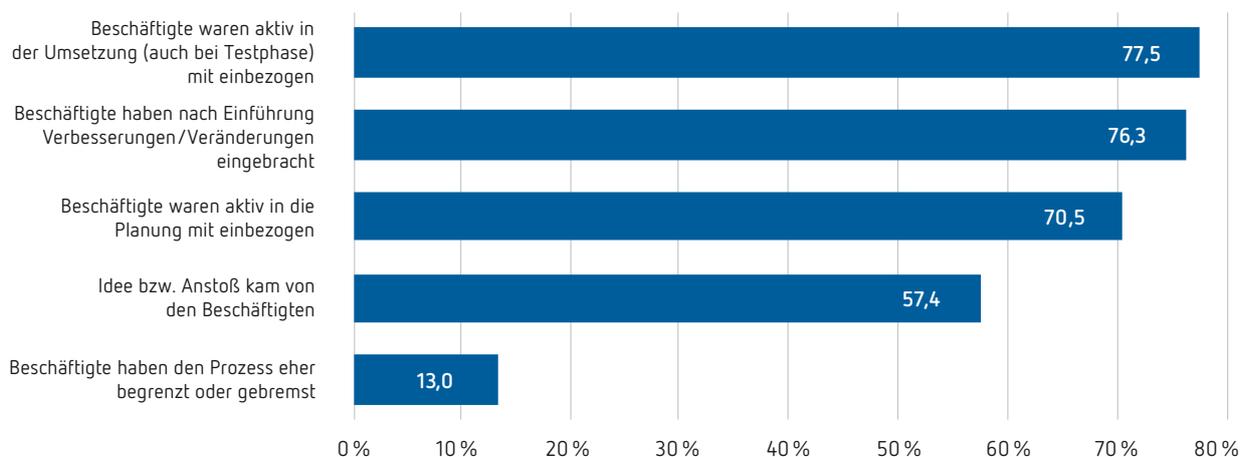
Abbildung 49: Konnten Ihre Beschäftigten bei der Digitalisierung Einfluss nehmen?



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Sofern die Beschäftigten mindestens „in geringem Umfang“ bei der Digitalisierung beteiligt waren, wurden die Betriebe gefragt, wie diese Beteiligung aussah. Die Ergebnisse sind in Abbildung 50 dargestellt: Überwiegend waren die Beschäftigten aktiv in die Umsetzung (77 Prozent) bzw. in die Planung (70 Prozent) einbezogen oder haben nach der Einführung digitaler Lösungen Veränderungen und Verbesserungen eingebracht (76 Prozent). In 57 Prozent der Fälle mit Beteiligung der Belegschaften war die Idee zum Einsatz digitaler Techniken von den Beschäftigten gekommen, d. h. sie haben den Anstoß zum Entwicklungsprozess gegeben. Demgegenüber gaben nur 13 Prozent der Betriebe an, dass die Beschäftigten den Prozess der Digitalisierung eher begrenzt oder gebremst haben.

Abbildung 50: Wie haben Ihre Beschäftigten Einfluss genommen? (n = 552)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

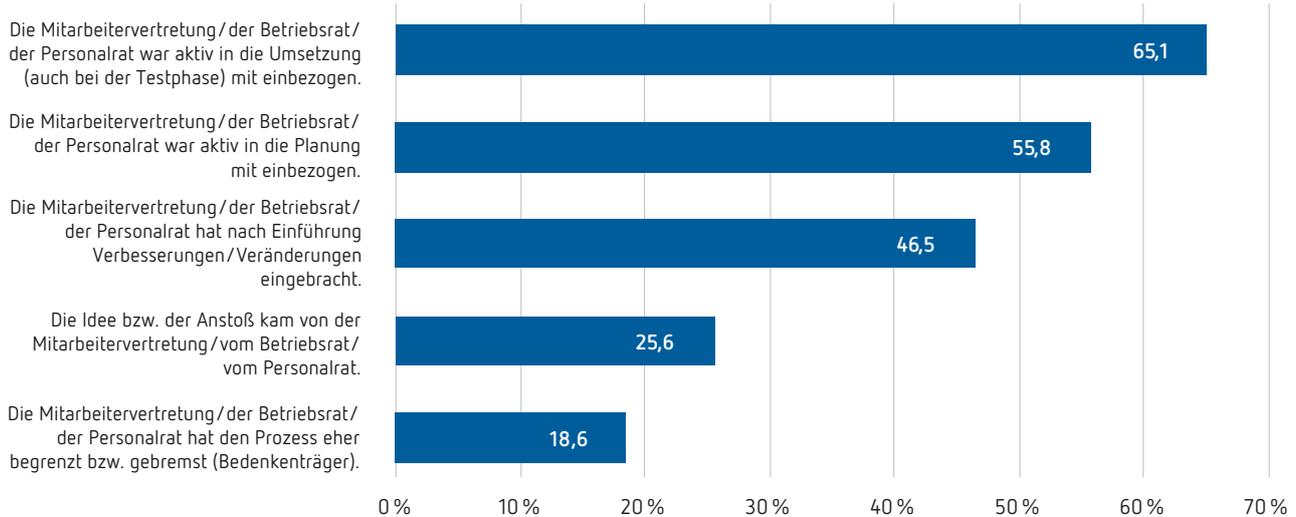
Die Einflussnahme der Beschäftigten in der Umsetzung bzw. zur weiteren Anpassung von betrieblichen Digitalisierungsschritten erscheint folgerichtig. Diese sind schließlich in ihrer täglichen Arbeit mit den digitalen Lösungen konfrontiert. Bemerkenswert ist dennoch, dass die Mehrheit der Betriebe angab, dass die Initiative zu den Digitalisierungsprojekten von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ausging. Dass die Beschäftigten wesentlicher Innovationstreiber der Brandenburger Wirtschaft sind, war in diesem Ausmaß nicht zu erwarten. Auch grundsätzlich überraschen die hohen Werte. Die Beschäftigten sind nämlich nicht nur die Experten bei der Nutzung digitaler Techniken, sondern auch die Leidtragenden im Fall von ungewünschten Nebeneffekten. Das Belastungspotenzial der neuen Technologien ist als hoch einzuschätzen und wird von den Beschäftigten – das zeigen die Fallstudien – durchaus wahrgenommen. Die zunehmende Kontrolle der Arbeitsleistung, Fremdbestimmung im Arbeitshandeln und Dequalifizierung der eigenen Tätigkeit sind nur einige Risiken, die mit digitalen Lösungen einhergehen können. Darüber hinaus lässt sich der arbeitsorganisatorische Effekt digitaler Innovation nur schwer vorausschauend einschätzen. In welcher Art und Weise mit welchen Folgeerscheinungen die neuen Lösungen zum Einsatz kommen, ist häufig kaum zu antizipieren. Dass unter den Bedingungen eines relevanten Risikopotenzials bei gleichzeitig hoher Unsicherheit Beschäftigte Digitalisierungsprozesse vorantreiben, bzw. dass der Anteil derer, die solche Prozesse eher begrenzen und bremsen, gering ist, war nicht zu erwarten. Wie schon in einigen Fallstudien angeklungen, unterstreichen die Daten, dass viele Beschäftigte in Brandenburger Betrieben bereit sind, Beschäftigungsrisiken einzugehen, wenn Entwicklungen aus betriebsökonomischer Sicht notwendig erscheinen. Die Belegschaften nehmen in der Regel ihre Mitverantwortung an der ökonomischen Lage ihrer Arbeitgeber wahr.

Die Beschäftigten sind wesentliche Innovationstreiber. Die Initiative für Digitalisierungsprojekte geht häufig von ihnen aus.

Nur in etwa acht Prozent der befragten Betriebe gibt es eine Mitarbeitervertretung bzw. einen Betriebs- oder Personalrat⁷⁸. Das IAB-Betriebspanel hat für Betriebe mit fünf oder mehr Beschäftigten in 2016 im Land Brandenburg einen Anteil von ca. 13 Prozent ausgewiesen (vgl. IAB-Betriebspanel, Welle 2016). Die befragten Betriebe weisen aufgrund des gewählten Samples (in der Betriebsbefragung zur Studie Arbeit 4.0 wurden auch Betriebe mit weniger als fünf Beschäftigten berücksichtigt) eine etwas geringere Verbreitung einer betrieblichen Interessenvertretung aus. 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 von einer Einflussnahme in großem bzw. sehr großem Umfang berichtet. Allerdings hat die Mitarbeitervertretung in etwa 45 Prozent aller Fälle keinen Einfluss auf die Gestaltung der Digitalisierung genommen. Bei den wenigen Betrieben mit einer Mitarbeitervertretung, die auf die Gestaltung der Digitalisierung Einfluss genommen haben, haben diese überwiegend die Umsetzung aktiv begleitet (65 Prozent), waren in die Planung einbezogen (56 Prozent) bzw. haben nach der Einführung Verbesserungen eingebracht (47 Prozent). In 26 Prozent kam der Anstoß für die Digitalisierung vom Betriebsrat. Allerdings wurde in knapp 19 Prozent der Fälle auch berichtet, dass die Mitarbeitervertretung eher die Rolle eines Bedenkenträgers innehatte und den Prozess gebremst hat (vgl. Abbildung 51).

⁷⁸ Im Weiteren werden diese Begriffe synonym verwendet, da in der Befragung die genaue Form der betrieblichen Interessenvertretung der Beschäftigten nicht erhoben wurde.

Abbildung 51: Wie hat die Mitarbeitervertretung bei der Gestaltung der Digitalisierung Einfluss genommen? (n = 43)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Aufgrund der geringen Fallzahl von Betrieben mit einer 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 lassen vermuten, 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. Einzelnen Beschäftigten dürfte es eher schwer fallen, im Digitalisierungsprozess die Frage nach der arbeitsorganisatorischen Flankierung der Entwicklung zu thematisieren bzw. einzufordern. Dass die Beschäftigtenperspektive in vielen Digitalisierungsprozessen – trotz der umfangreichen Einbindung einzelner Mitarbeiter/innen – bisher vermutlich wenig Gehör findet, ist vor dem Hintergrund des Veränderungspotenzials der Digitalisierung für die Arbeitsorganisation, die Beschäftigungs- und Entlohnungsbedingungen aber auch der Arbeitsüberwachung als kritisch zu beurteilen. Gleichzeitig spricht einiges dafür, dass die Bedeutung einer institutionellen Interessenvertretung auf betrieblicher Ebene für gelungene Digitalisierungsprozesse zunimmt.⁷⁹ 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 führen würde, würde 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

⁷⁹ Diese Einschätzung wird durch verschiedene Fallstudien bestätigt, bei denen es dem Betriebsrat gelungen ist, die Gestaltung der Digitalisierung aktiv zu begleiten. Im Zuge dieser Begleitung konnte sichergestellt werden, dass sich die Entlohnungs- und Beschäftigungsbedingungen für die Belegschaft im Zuge der Neugestaltung von Prozessen nicht verschlechtert haben und der Beschäftigtendatenschutz gewährleistet wurde.

Der Einfluss der Beschäftigten auf den Digitalisierungsprozess scheint bisher wenig institutionalisiert abzulaufen.

Entwicklungen flankiert wird. Dieses gilt umso mehr unter den Bedingungen zunehmender Fachkräfteengpässe und einer steigenden Mitarbeiterfluktuation. Die Gestaltung der beschäftigungsseitigen Rahmenbedingungen ist jedoch ohne geregelte Verfahren kaum vorstellbar.

Neben dem in Brandenburg geringen Verbreitungsgrad an Betriebs- und Personalräten kommt die hohe Dynamik von Digitalisierungsprozessen als zusätzlicher Faktor hinzu. Eine institutionalisierte Mitbestimmung stößt an Grenzen, wenn digitale Innovationsprozesse so schnell verlaufen, dass es nur bedingt gelingt, die Betriebsräte hieran zeitnah zu beteiligen.⁸⁰ 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. Hierfür ist bei vielen Betriebsverantwortlichen ein Perspektivwechsel notwendig. Belegschaften und Betriebsräte wirken nach den Ergebnissen der Befragung nicht als Verzögerer digitaler Entwicklungen, sondern sind sogar in erheblichem Maße deren Treiber und notwendiges arbeitsorganisatorisches Korrektiv.

Belegschaften und Betriebsräte wirken nicht als Verzögerer digitaler Entwicklungen, sondern sind in erheblichem Maße deren Treiber und notwendiges arbeitsorganisatorisches Korrektiv.

Auch Analysen zur Bedeutung von Betriebsräten müssen ihren Blick auf die Dinge eventuell erweitern. Aktuelle Studien auf Basis des IAB Betriebspanels kommen für Deutschland zu dem Ergebnis, dass die Existenz eines Betriebsrates Digitalisierungsprozesse nicht beeinflusst. Die etwas polemisch zugespitzte Einschätzung, dass Betriebsräte bei Digitalisierungsvorhaben nicht stören, verschleiert das Potenzial der institutionalisierten betrieblichen Interessenvertretung. Ohne ein notwendiges Korrektiv technischer Entwicklungen durch die Beschäftigtenperspektive könnten Digitalisierungsvorhaben Gefahr laufen, mittelfristig kontraproduktiv auf die betriebliche Entwicklung zurückzuwirken. Unter einer etwas komplexeren Perspektive, die die verschiedenen Dimensionen der Digitalisierung sowie mögliche Folgeeffekte im Blick behält, erscheint die These vom nicht störenden Betriebsrat deshalb wenig zielführend. Sinnvoller dürfte es sein, davon auszugehen, dass es (in Brandenburg) bisher noch nicht gelungen ist, das Gestaltungspotenzial von Betriebsräten für betriebliche Digitalisierungsprozesse voll zu nutzen.

Neue Formen der Arbeitsorganisation können die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen, mit denen die Beschäftigten konfrontiert sind, umfangreich verändern. Neben persönlichen Kompetenzen (etwa der Fähigkeit zum Selbstmanagement bei räumlich und zeitlich entgrenzten Formen der Beschäftigung) dürfte technisches Know-how und Kommunikationsfähigkeit (in digital integrierten Systemen) an Bedeutung gewinnen. In bestimmten Bereichen ist mit einem zunehmenden Qualifikationsanstieg zu rechnen – die Bedeutung von Akademikern nimmt in diesen Produktions- und Dienstleistungszusammenhängen zu – während in anderen Feldern der Bedarf an geringer Qualifizierten steigt. Aufgrund der vielschichtigen Einsatz- und Anwendungsformen digitaler Technologien ist unklar, ob Kompetenzverschiebungen ganze Berufsgruppen erfassen oder eher quer zu berufsfachlichen Anforderungen liegen. Inwieweit bereits heute berufstypische Tätigkeiten an Bedeutung verlieren (wie vom IAB im Konzept des Substituierungspotenziales angenommen), kann zumindest für Brandenburg nicht empirisch fundiert beantwortet werden. Auch die vorliegende Studie kann keine derart detaillierten Ergebnisse zu berufsfachlichen Entwicklungen bieten. Gezeigt werden kann aber, inwieweit der digitale Wandel zu Veränderungen in der Qualifikationsstruktur der Belegschaften führt und welche Basiskompetenzen in welchem Umfang an Bedeutung gewinnen.

⁸⁰ Der Betriebsrat in einem Betrieb des Fahrzeugbaus bestätigt, dass der Mitbestimmung Grenzen gesetzt sind, da der Innovationsprozess sehr schnell verläuft und die Einführung neuer Technologien durch das Unternehmen meist nicht rechtzeitig genug angekündigt wird. Der Betriebsrat wird durch den Betrieb eher vor „vollendete Tatsachen“ gestellt.

3.3 Wandel von Qualifikations- und Kompetenzanforderungen

3.3.1 Neue Tätigkeiten, neue Kompetenzbedarfe? – eine Literaturübersicht

Die Digitalisierung, die – wie in Kapitel 2 dargestellt – die betrieblichen Produktions-, Fertigungs- und Dienstleistungsprozesse ganzheitlich erfasst bzw. erfassen kann, wird sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit auf die Qualifikationsstrukturen und Kompetenzanforderungen des (Brandenburger) Arbeitsmarktes niederschlagen. Im laufenden Diskurs werden drei prinzipiell zu unterscheidende Entwicklungsvarianten diskutiert (u.a. Pfeiffer et al. 2016; Paul 2016):

1. So ist es erstens vorstellbar, dass es im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung zu einer generellen Steigerung des Qualifikationslevels aller Beschäftigten kommen wird (general upgrade), welche auch die sogenannte Einfacharbeit erfassen würde. Einfacharbeit in digitalisierten Produktions- und Dienstleistungszusammenhängen wird entsprechend dieser These durch den Technikeinsatz nicht schlichter, sondern anspruchsvoller. Treiber des steigenden Qualifikationsbedarfs ist die hohe Komplexität digital integrierter Systeme. Wenn immer mehr Teilprozesse ineinandergreifen, können kleine Fehler im System zu großen (und kostenintensiven) Störungen führen. Unter derartigen Bedingungen – so die Annahme – lassen sich Prozesse nur dann erfolgreich organisieren, wenn jeder Beschäftigte über ein hinreichendes Prozesswissen verfügt, welches es ihm oder ihr ermöglicht, Fehlfunktionen zu erkennen und auf diese zu reagieren (mindestens diese einem oder einer Vorgesetzten anzuzeigen). Empirische Analysen, wie beispielsweise die Vorstudie Wirtschaft 4.0, liefern Hinweise darauf, dass dieses Szenario (zumindest aktuell) in bestimmten Wirtschaftsbereichen durchaus realistisch ist. Die WFBB-Studie legt darüber hinaus die Vermutung nahe, dass es bisher kaum zu einer Substitution qualifizierter Facharbeitertätigkeiten durch (anspruchsvolle) Einfacharbeit gekommen ist. Vielmehr scheint mit jedem Qualifikationslevel der Bedarf an Prozessverständnis und Problemlösungskompetenzen zu steigen, was zu einem weitreichenden Kompetenz-Upgrading der meisten Beschäftigten führen könnte. Durch den Einsatz digitaler Technologie kommt es in bestimmten Betrieben zu einem steigenden Bedarf an gut ausgebildeten Fachkräften bzw. zu hochqualifizierten Beschäftigten und damit zu einem general upgrade.
2. Vorstellbar ist hingegen auch eine zweite Variante, die davon ausgeht, dass die Schere zwischen Hoch- und Geringqualifizierten weiter auseinander gehen wird (growing gap). So könnte durch den digitalen Wandel die automatisierte Einfacharbeit sowohl quantitativ zunehmen, als auch neue Formen von Einfacharbeit entstehen. Die Grundidee dieser These ist, dass durch technische Assistenzsysteme, wie etwa einer umfassenden wie situationspezifischen digitalen Unterstützung (augmented reality), komplexe Produktions- und Dienstleistungsprozesse durch gering qualifizierte Beschäftigte erbracht werden können. Die im jeweiligen Arbeitszusammenhang zur Verfügung stehenden Informationen und Handlungsanweisungen könnten so konkret sein, dass das Fachwissen einer beruflichen Ausbildung mehr und mehr an Bedeutung verliert. Nicht der Facharbeiter 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. Diskutiert wird diese These vor allem im sogenannten Automatisierungsdiskurs, der allerdings primär auf die technischen Möglichkeiten (und weniger auf die konkrete Verbreitung) digitaler Techniken abstellt. Nach unserem Kenntnisstand befinden sich Unterstützungssysteme, die darauf abzielen bzw. das Potenzial haben, Facharbeit durch Einfacharbeit zu ersetzen, bisher in nur einer geringen Anzahl an Unternehmen in der Erprobungsphase.

Möglich ist eine generelle Steigerung des Qualifikationslevels aller Beschäftigten im Zuge der Digitalisierung (general upgrade).

Vorstellbar ist auch, dass die Schere zwischen Hoch- und Geringqualifizierten weiter auseinandergehen wird (growing gap).

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 Facharbeiterqualifikation und der damit verbundenen spezifischen Beruflichkeit im Zuge der Digitalisierung. Die qualifizierte Facharbeit fungiert dabei als Scharnier (als sog. 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 gegenüber gering qualifizierten Beschäftigten und stellen sicher, dass diese bedarfsgerecht in die Betriebsabläufe eingebunden werden. Einfacherarbeit und hochqualifizierte Arbeit erfahren in dieser Vision eher eine strukturkonservative Stabilisierung. 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 Facharbeiter/innen (bisher) wenig formalisiert und eher aus der Situation heraus entstanden ist. Im konkreten Prozess haben einzelne Beschäftigte auf Basis persönlicher Expertise die Initiative ergriffen und Verantwortung übernommen, was ihre Position im Betrieb aufgewertet und gefestigt hat. Eine geplante Neuordnung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, in deren Zuge die Facharbeiter/innen systematisch an Bedeutung gewonnen hätten, konnten wir bisher nicht beobachten.

Eine dritte Option ist der Bedeutungsgewinn der Facharbeiterqualifikation als Scharnier zwischen verschiedenen Qualifikationsniveaus und Fachrichtungen (central link).

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.

Unabhängig von den makrostrukturellen Arbeitsmarkteffekten der Digitalisierung wird sich der technologische Strukturwandel umfassend auf die (Anforderungen an) Qualifikationen und Kompetenzen der Beschäftigten auswirken. Dieser inzwischen unstrittige Befund wurde mittels empirischer Studien und Untersuchungen vielfach bestätigt (u.a. acatech 2016; Arntz/Gregory/Jansen et al. 2016; Baethge-Kinsky et al. 2017; Pfeiffer et al. 2016; Hammermann und Stettes 2015) und kann mittlerweile weiter differenziert werden. Die Forschung kommt überein, dass sich durch die Digitalisierung vielzählige Tätigkeitsprofile in den verschiedensten Berufsfeldern verändert haben (Spöttl et al. 2016; Pfeiffer 2015a; BMWi 2016a). Dieser Wandel kann in unterschiedlichen Entwicklungen begründet sein. Einerseits können einzelne, bisher von Menschen erbrachte Tätigkeiten durch digitalisierte Lösungen ersetzt werden (Substitutionspotenzial der Tätigkeit, aber nicht zwingend des Arbeitsplatzes), andererseits können Tätigkeiten durch digitale Technologien anders bzw. neu gestaltet werden (veränderter Tätigkeitszuschnitt). Dieser Befund der veränderten Tätigkeiten wird insbesondere durch die Auswertungen der IAB-ZEW-Befragung zur Arbeitswelt 4.0 empirisch belegt. So haben Unternehmen, die bereits moderne digitale Technologien eingeführt haben oder nutzen, mehrheitlich diese Einschätzung abgegeben (Arntz/Gregory/Jansen et al. 2016; acatech 2016). Zudem sind in digitalisierten Betrieben wechselnde Arbeitsinhalte der Beschäftigten häufiger vorzufinden, sie müssen flexibler und vielseitiger agieren (Warning und Weber 2017).

Werden die Tätigkeiten basierend auf der gängigen Forschungspraxis (Rohrbach-Schmidt und Tiemann 2013) qualitativ nach den Dimensionen abstrakt, manuell und Routine unterschieden, so belegen Arntz/Gregory Jansen et al. (2016) sowie acatech (2016) eine im Zuge der Digitalisierung zu beobachtende Verschiebung hin zu abstrakten Tätigkeiten. Routinetätigkeiten, die einfach zu programmieren und leichter durch Maschinen ersetzbar sind, werden in der Tendenz weniger nachgefragt. Schon diese einfache Kategorisierung gibt Hinweise darauf, welche Kompetenzen auf dem Arbeitsmarkt an Relevanz gewinnen und welche eher an Bedeutung verlieren:

Im Zuge der Digitalisierung ist eine Verschiebung hin zu abstrakten Tätigkeiten zu beobachten.

- Abstrakte Tätigkeiten beinhalten u.a. Problemlösungskompetenzen, Intuition, Kreativität und Überzeugungskraft. Beispiele für solche Tätigkeiten sind Organisieren, Planen und Vorbereiten von Arbeitsprozessen oder Ausbilden, Lehren, Unterrichten und Erziehen.
- Manuelle Tätigkeiten erfordern in hohem Maße situative Anpassungen, Spracherkennungen und zwischenmenschliche Interaktionen. Beispiele hierfür sind Pflegen, Betreuen und Heilen oder Reparieren, Warten und Instandsetzen.
- Routinetätigkeiten sind klar definiert und wiederholend, wie zum Beispiel messende, prüfende und Qualität kontrollierende Tätigkeiten oder auch Transportieren, Lagern und Versenden.

Die ZEW-Studie zeigt darüber hinaus, dass es Unterschiede zwischen dem Produktions- und Dienstleistungsbereich gibt. Im Dienstleistungsbereich verlieren Routinetätigkeiten, wie Schreibebeiten, Lagern oder Versenden, zu Gunsten von abstrakten Tätigkeiten, wie Planen und Organisieren, an Bedeutung. Darüber hinaus steigt aber auch die Relevanz manueller Tätigkeiten, wie Sichern oder Schützen. Der Bedeutungsgewinn manueller Dienstleistungstätigkeiten dürfte in erheblichem Maße mit den (noch) vorhandenen Digitalisierungs- bzw. Automatisierungsgrenzen spezifischer Dienstleistungen (Wach- und Reinigungsdienste ebenso wie Pflegeanbieter etc.) bei gleichzeitig voranschreitender Tertiärisierung der Wirtschaft zu tun haben. Im Produktionsbereich erfahren hingegen sowohl Routinetätigkeiten, wie Überwachen und Steuern von Maschinen, als auch manuelle Tätigkeiten, wie Sichern, Schützen oder Bewachen, einen Bedeutungsverlust.⁸¹ Allein diese Entwicklungen werden relevante Verschiebungen auf dem (Brandenburger) Arbeitsmarkt zur Folge haben. Dass der Bedeutungsverlust einfacher Tätigkeiten zu einer Aufqualifizierung bei den Beschäftigten führt, die ansonsten um ihren Arbeitsplatz bangen müssten, ist wahrscheinlich. Möglich (und bereits zu beobachten) ist aber auch ein zunehmend dynamischer Wechsel zwischen Berufsfeldern und Wirtschaftssektoren. Ein Beispiel hierfür ist die in Brandenburg seit Jahren erfolgreich betriebene Umschulung von Beschäftigten aus allen Berufsgruppen zu Altenpflegefachkräften. 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.

Die digitalisierungsbedingten Veränderungen der Tätigkeiten treten weitestgehend unabhängig von der Betriebsgröße auf, wobei Unterschiede bei der Akzentuierung des Wandels zu beobachten sind (Arntz/Gregory/Jansen et al. 2016; acatech 2016). KMU, insbesondere im Dienstleistungsbereich, schreiben eher den abstrakten Tätigkeiten einen Bedeutungsgewinn und den Routine- und manuellen Tätigkeiten einen Bedeutungsverlust zu. Das dürfte u.a. damit zu tun haben, dass der Anteil kleinerer Dienstleistungsbetriebe, die in wissens-

⁸¹ Abstrakte Tätigkeiten hingegen werden auch im Produktionsbereich immer wichtiger.

tensiven Nischenmärkten agieren, überdurchschnittlich hoch ist. Der Bedeutungsgewinn anspruchsvoller Unternehmensdienstleistungen schlägt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit in dieser Einschätzung der Kompetenzverschiebungen wider. Großunternehmen sowohl der Dienstleistungsbranche als auch aus der Produktion konstatieren laut ZEW-Studie demgegenüber einen Bedeutungsgewinn der manuellen Tätigkeiten, der von einem relativen Bedeutungsrückgang sowohl der Routine- als auch der abstrakten Tätigkeiten begleitet wird. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich vermutlich u. a. durch das Kräfteverhältnis in Großbetrieben: Auch wenn planende und organisierende Aufgaben an Bedeutung gewinnen, wächst häufig der operative Bereich mit seinen eher manuellen Tätigkeitszuschnitten überdurchschnittlich stark. Darüber hinaus sind personalintensive Produktions- und Dienstleistungsanbieter häufiger in Großbetrieben organisiert als technikorientierte Unternehmen, die oft auf sehr spezifischen Teilmärkten agieren.

Durch die veränderten Tätigkeitsprofile resultieren neue Anforderungen an die Kompetenzen der Beschäftigten. Wenig überraschend bestätigt die empirische Forschung, dass im direkten Zusammenhang mit der technischen Modernisierung Betriebe ein kontinuierliches Lernen von Fähigkeiten im Umgang mit den neuen Technologien, wie beispielsweise mit cyberphysischen Systemen (CPS) oder Robotikanwendungen, aber auch ein spezielleres Know-how im Umgang mit Datenschutzerfordernungen und BigData-Auswertungen als notwendig erachten (Arntz/Gregory/Jansen et al. 2016; Pfeiffer et al. 2016; Schlund et al. 2014; Patscha et al. 2017). Neben diesen technischen Fähigkeiten erfahren darüber hinaus übergreifende Kompetenzen stark an Bedeutung. So werden interdisziplinäres Denken und Handeln, Prozess-Know-how, Abstraktions- und Problemlösungsfähigkeit sowie die Führungskompetenz für die Gestaltung von Veränderungsprozessen von Betrieben aktuell und zukünftig als (zunehmend) notwendig erachtet (u. a. acatech 2016; Spöttl et al. 2016; Pfeiffer et al. 2016; Kagermann et al. 2013; Hammermann und Stettes 2015). Im Verwaltungs- und Dienstleistungsbereich wird zudem die Bedeutung von Fähigkeiten im Umgang mit Kunden (Kundenmanagement) zunehmen (Arntz et al. 2016). Darüber hinaus zeigen die Studien, dass die Bereitschaft zum (lebenslangen) Lernen von den Betrieben als eine weitere wichtige Anforderung angesehen wird (Schlund et al. 2014; MG 2017; Paul 2016).

Die Digitalisierung stellt neue Anforderungen an die Kompetenzen der Beschäftigten.

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 Arbeitsalltags⁸²,
2. breit gestreute technische Kompetenzen im Bereich Anwendung und Kontrolle von (anspruchsvollen) digitalen Systemen und im Hinblick auf eine digitalisierungstaugliche Grundhaltung im Arbeitsalltag (Gewährleistung von Systemsicherheit, Einhaltung von Datenschutz, rechtskonforme Nutzung von Datenbeständen etc.),

Der entstehende Kompetenzbedarf ist vielschichtig und geht weiter über rein technische Fähigkeiten hinaus.

⁸² Die hohe Bedeutung berufsfachlicher Kompetenzen für das deutsche Produktionsmodell ist weder neu, noch auf den digitalen Strukturwandel zurückzuführen. Das könnte ein Grund dafür sein, dass die weiterhin hohe und in bestimmten Bereichen steigende Bedeutung der Berufsfachlichkeit im Digitalisierungsdiskurs eher etwas zu kurz kommt. Im Besonderen das erarbeitete Fallmaterial belegt aber eindeutig, dass die Digitalisierung spezifisches Fachwissen eher auf- als abwertet. Um aus den vielfältig vorhandenen Informationen zum Produktions- und Dienstleistungsprozess Wissen zu generieren, bedarf es immer mehr der ausgewiesenen Fachexpertise qualifizierter Beschäftigter.

3. Prozess- und Problemlösungskompetenzen, um das Funktionieren komplexer Verfahren und Dienstleistungen sicherzustellen sowie notwendige Entwicklungs- und Anpassungsprozesse (auf betrieblicher Ebene) organisieren zu können,
4. soziale Kompetenzen im Umgang mit Kollegen, Partnern und Kunden, um in vernetzten Produktions- und Dienstleistungsprozessen situationsgerecht und erfolgreich agieren zu können,
5. Selbstentwicklungs- bzw. Selbstlernkompetenz, um sich die Fähigkeit zu bewahren, auf zukünftige Entwicklungen reagieren zu können bzw. selbst zum Träger von Entwicklungsschritten zu werden.

Im Besonderen die steigende Bedeutung der fachübergreifenden Kompetenzen ist in die Diskussion um die sogenannten Digitalkompetenzen einzuordnen. Unter digitalen Kompetenzen werden „personale und soziale Kompetenzen verstanden, die es Menschen ermöglichen, sich souverän durch eine digitalisierte (Arbeits-)Welt zu bewegen“ (SenIAS 2017, S. 2). Der Bedeutungsgewinn dieser digitalen Kompetenzen zeigt sich u.a. am Einstellungsverhalten der Betriebe. Laut Monitoring Report Wirtschaft DIGITAL haben immerhin 15 Prozent der Betriebe im Jahr 2015 neue Beschäftigte mit Digitalkompetenzen eingestellt (BMWi 2016b).

Was sind digitale Kompetenzen?

Um ein Gespür für die Art des digitalisierungsbedingten Kompetenzwandels zu bekommen, aber auch um gestaltungsorientierte Diskussionsansätze ansprechen und Maßnahmen konzipieren zu können, ist es wichtig, sich die Qualität der aktuellen Entwicklungen zu vergegenwärtigen. So kommen Spöttl et al. (2016) im Hinblick auf die Kompetenzdebatte zu einem im Hinblick auf eine gestaltende Wirtschafts- und Arbeitspolitik hoch relevanten Befund: Nur wenige Anforderungen sind wirklich neu und spezifisch für die digitalisierte Arbeitswelt. 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 mit Nichten, dass die zu bewältigenden Herausforderungen der Kompetenzentwicklung geringer sind als angenommen. Die vorliegenden Forschungsergebnisse lassen es eher angemessen erscheinen, von einem weitreichenden und tiefgreifenden Strukturwandel auszugehen. Wohl aber gibt es 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.

Nur wenige Anforderungen sind wirklich neu und spezifisch für die digitalisierte Arbeitswelt.

Wie schon bei den Tätigkeitsprofilen sind auch die im Zuge der Digitalisierung zu beobachtenden Kompetenzverschiebungen stark durch die betrieblichen Organisationsstrukturen bzw. das jeweilige Marktumfeld geprägt. In der bereits zitierten Untersuchung von acatech beispielsweise werden die Kompetenzen nach technologie- und datenorientiert, prozess- und kundenorientiert sowie infrastruktur- und organisationsorientiert unterschieden (acatech 2016). Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die Kompetenzanforderungen von KMU anderweitig gewichtet werden als von Großunternehmen. KMU geben bei den Beschäftigten einen höheren prozess- und kundenorientierten (z.B. Koordination von Arbeitsabläufen, Dienstleistungsorientierung) sowie infrastruktur- und organisationsorientierten Kompetenzbedarf (z.B. Umgang mit technischen Basiskomponenten, Soft Skills) an als Großunternehmen. Großunternehmen priorisieren hingegen den technologie- und datenorientierten Bereich (z.B. spezifische Fachkenntnisse in der Entwicklung und Beherrschung digitaler Technologien). Eine solche Schwerpunktlegerung dürfte in nicht unerheblichem Maße mit der Arbeitsteilung innerhalb der Organisationen zu tun haben. Während kleine und mittelständische Betriebe eher den Generalisten brauchen, der den

Gesamtprozess überschaut und situationsgerecht reagieren kann, gewinnen Spezialisten in größeren Organisationen stark an Bedeutung.

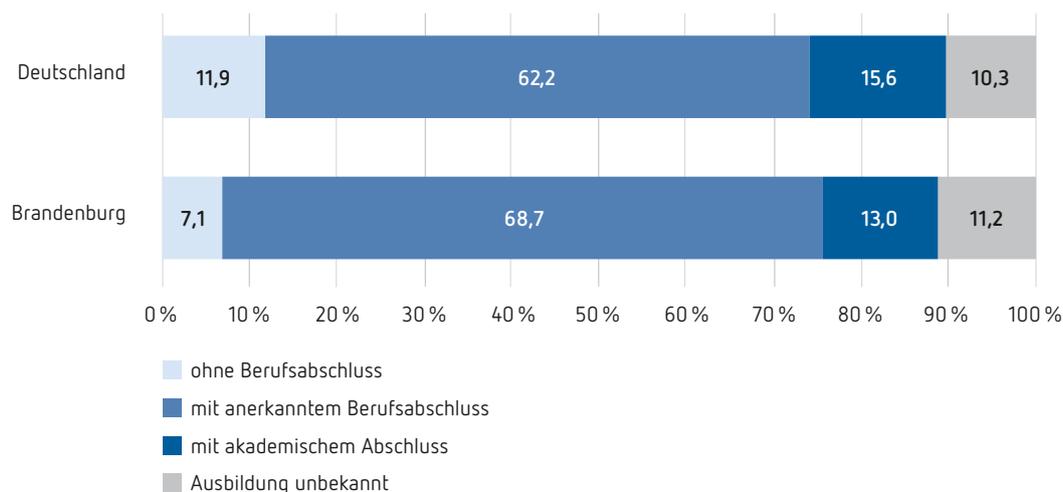
Der digitale Strukturwandel der Wirtschaft konfrontiert eine hohe Anzahl an Beschäftigten in Brandenburg (und mittelfristig vermutlich die Mehrheit der Erwerbstätigen) mit einem relevanten bis hohen Anpassungsdruck. Auch wenn der makroökonomische Gesamteffekt (Upgrading, Polarisierung, funktionale Differenzierung) aktuell nicht abzuschätzen ist, besteht Einigkeit darüber, dass sich Tätigkeitszuschnitte und Anforderungsprofile auf breiter Front und in allen Qualifikationsniveaus verändern werden. Berufsfachliche, technische, organisatorische, soziale und personelle Kompetenzen werden mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, während andere Fähigkeiten in den Hintergrund treten. Abhängig von Berufen, Branchen, Betriebsgröße und Stellung in der Wertschöpfungskette muss es den Brandenburger Beschäftigten zeitnah gelingen, sich mehr oder weniger umfassend den digitalen Gegebenheiten anzupassen. Wie gut die Beschäftigten im Land auf diesen Anpassungsprozess vorbereitet sind, lässt sich anhand verschiedener Kennzahlen abschätzen. So kommt dem Qualifikationsprofil der Beschäftigten eine gewisse Relevanz zu, da davon auszugehen ist, dass höher qualifizierte Beschäftigte besser dazu in der Lage sind, sich neuen Anforderungen zu stellen als geringer qualifizierte Beschäftigte. Die Art des Kompetenzerwerbs (durch formalisierte Weiterbildung oder eher durch informelle Berufserfahrung) gibt Hinweise darauf, welche Instrumente bisherige Entwicklungen getragen haben. Und schließlich lässt sich auf Basis des von Pfeiffer et al. entwickelten Arbeitsvermögens-Indexes (AV-Index) abbilden, wie das Anpassungspotenzial der Brandenburger Beschäftigten im Vergleich zur Situation in Gesamtdeutschland eingeschätzt werden kann.

3.3.2 Anpassungsvoraussetzungen für den digitalen Strukturwandel – Ausgangslage in Brandenburg

Je höher das Qualifikationsniveau der Beschäftigten – so die These – desto besser sind diese dazu in der Lage, den digitalen Strukturwandel kompetenzseitig zu vollziehen. Brandenburg nimmt bei der Auswertung der Qualifikationsstrukturen (vgl. Abbildung 52) im Bundesvergleich eine gute Position ein: Der Anteil der Beschäftigten mit beruflicher Ausbildung liegt mit knapp 69 Prozent an allen Beschäftigten deutlich über dem Deutschlandwert von gut 62 Prozent. Die Quote der Personen ohne jeglichen beruflichen Abschluss liegt hingegen deutlich niedriger als im Bundesdurchschnitt. Der Anteil an akademisch ausgebildeten Fachkräften ist auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt jedoch etwas geringer als im Rest der Republik (13 Prozent versus 15,6 Prozent aller Beschäftigten).⁸³

⁸³ Die Auswertung der Erwerbstätigenzahlen nach Qualifikationsniveau auf Basis des Mikrozensus zeigt zwar, dass der Anteil der akademisch ausgebildeten Personen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt auf immerhin gut 18 Prozent deutlich steigt, der relative Abstand zu den Bundesdeutschen Werten bleibt aber bestehen.

Abbildung 52: Qualifikationsniveau der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am 30.06.2017 im Land Brandenburg im Bundesvergleich



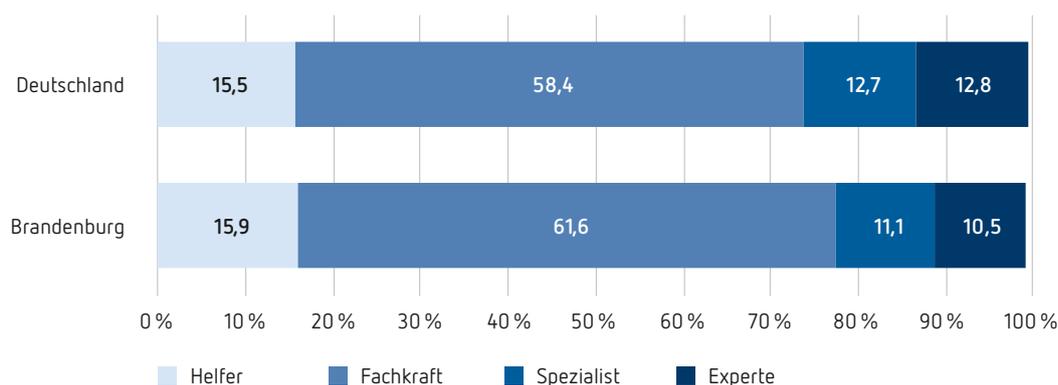
Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2017)

Insgesamt lässt sich durchaus schlussfolgern, dass Brandenburg gute, zumindest nicht schlechtere Ausgangsbedingungen für den digitalisierungsbedingten Wandel auf dem Arbeitsmarkt als Gesamtdeutschland hat. Im Bereich einfacher Tätigkeiten, die häufig auch von Personen ohne berufliche Ausbildung erbracht werden, und im mittleren Qualifikationssegment sind die Rahmenbedingungen im Land sogar überdurchschnittlich gut. Bei den akademischen Fachkräften, die häufig Treiber technischer und organisatorischer Innovationen sein dürften, fällt dies etwas geringer aus, was im Wesentlichen der spezifischen Branchenstruktur des Landes geschuldet sein dürfte (verhältnismäßig geringe Verbreitung wissensintensiver Dienstleistungen).

Die Auswertung der Tätigkeitsstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau (vgl. Abbildung 53) verdeutlicht, inwieweit das Brandenburger (und das gesamtdeutsche) Tätigkeitsprofil der dargestellten Qualifikationsstruktur entspricht.⁸⁴

⁸⁴ Bei der Qualifikationsstruktur wird die berufliche Ausbildung der Beschäftigten abgebildet. Die Tätigkeitsstruktur erfasst die tatsächlichen Tätigkeiten auf dem Arbeitsmarkt. Bei den hier als Differenzierungsmerkmal genutzten Anforderungsniveaus wird zwischen Helfertätigkeiten, Fachkräften mit Berufsausbildung, Spezialisten (Fachkräfte mit einer zertifizierten Weiterqualifizierung etwa zum Techniker oder Meister) und Experten (Tätigkeiten, die in der Regel nach einer akademischen Ausbildung verlangen) unterschieden. Auch wenn in der Tendenz ähnliche Werte bei Qualifikations- und Anforderungsniveau zu erwarten sind, unterscheiden sich die beiden Strukturmerkmale, da nicht jeder Akademiker auch einer akademischen Tätigkeit nachgehen muss oder Helfertätigkeiten, die keinerlei Berufsausbildung verlangen, von Menschen mit beruflicher Ausbildung erbracht werden.

Abbildung 53: Tätigkeitsstruktur der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsprofil am 30.06.2017 im Land Brandenburg im Bundesvergleich



Quelle: Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2017)

Auch die im Land Brandenburg leicht vom Bundesdurchschnitt abweichende Verteilung der Tätigkeitsstruktur nach Anforderungsniveau spiegelt die Branchenstruktur des Landes wider.⁸⁵ Sowohl bei den akademischen Tätigkeiten als auch bei Aufgaben, die eine berufsbezogene Weiterqualifizierung verlangen, schneidet Brandenburg geringfügig schwächer ab. Darüber hinaus bestätigt sich, dass nicht jeder Akademiker (weder in Brandenburg noch in Deutschland) auch einem akademischen Beruf nachgeht. Am auffälligsten sind die Abweichungen der hier verglichenen Strukturmerkmale im Bereich der Fachkraft- und der Helfertätigkeiten. Dass der Anteil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ohne Berufsausbildung in Brandenburg unterdurchschnittlich ist (vgl. Abbildung 52), der Anteil an Helfertätigkeiten aber sogar leicht über dem Bundesdurchschnitt liegt, legt die Vermutung nahe, dass in Brandenburg in vielen Helferberufen Personen mit abgeschlossener Berufsausbildung tätig sind. Das erhöht nach aktuellem Kenntnisstand die Chancen, dass auch die Helfertätigkeiten im Land (zumindest in Teilen) zu den Gewinnern des digitalen Strukturwandels werden, weil sie dazu in der Lage sind, notwendige Entwicklungsprozesse zu vollziehen.⁸⁶ Auch der Blick auf die Tätigkeitsstrukturen bestätigt, dass die qualifikatorischen Voraussetzungen zur Bewältigung des digitalen Strukturwandels auf dem Arbeitsmarkt in Brandenburg nicht schlechter (wenn nicht sogar in Teilen günstiger) als in Deutschland insgesamt sind.

Die qualifikatorischen Voraussetzungen zur Bewältigung des digitalen Strukturwandels sind in Brandenburg nicht schlechter als in Deutschland insgesamt.

Im Sinne einer praxisorientierten Analyse ist neben den qualifikationsseitigen Ausgangsbedingungen des digitalen Wandels die Frage nach den Strukturen des Kompetenzaufbaus hoch relevant. Die bisherigen Maßnahmen der Kompetenzentwicklung geben Hinweise darauf, welche Ansätze (im regionalen Kontext) Erfolg versprechend sind und auf welche Infrastruktur man bei der Unterstützung solcher Prozesse aufbauen kann. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang, ob sich die Beschäftigten ihre Kompetenzen primär in Form von formellen Weiterbildungen aneignen oder eher informelle Wege, wie Berufser-

⁸⁵ Brandenburg hat mit 10 Prozent an allen Erwerbstätigen weniger Beschäftigte im Bereich Metall/Elektro/Maschinenbau als das weitere Bundesgebiet (14 Prozent). Der Bereich der wissensintensiven Dienstleistungen ist auch in der BIBB/BAuA-Befragung weniger vertreten (sechs Prozent vs. acht Prozent). Ein detaillierterer Branchenblick zeigt: Brandenburg ist in Bezug auf die Verteilung der wissensintensiven Bereiche von Industrie und Handel vergleichbar mit den anderen Bundesländern. Beim Handwerk ist der Anteil mit elf Prozent gegenüber zehn Prozent im Land Brandenburg leicht höher.

⁸⁶ Ob dieser Zusammenhang im Wesentlichen einem Ost-West-Effekt geschuldet ist (nach der Wiedervereinigung konnten viele Arbeitnehmer/innen aufgrund des Strukturwandels nicht mehr in ihrem Beruf arbeiten) ist im Auge zu behalten.

In Brandenburg spielen die Aus- und Weiterbildung eine vergleichsweise größere Rolle als im gesamten Bundesgebiet.

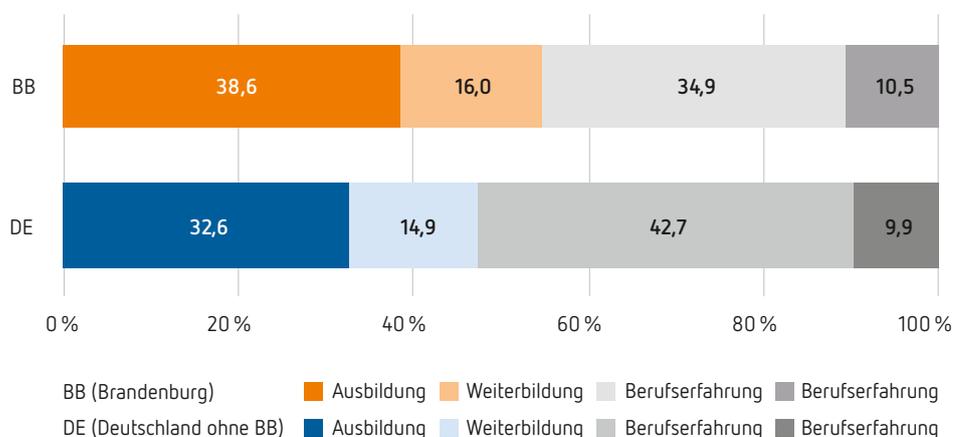
fahrung und Learning on the Job, präferieren. Je nach Ausgangslage müssen gestaltende Maßnahmen spezifische Schwerpunkte der Unterstützung bzw. des Nachsteuerns der Weiterbildungslandschaft auf den Weg bringen, um den notwendigen Kompetenzerwerb zielgerichtet befördern zu können. Aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung lassen sich erste Hinweise auf regionalspezifische Strukturen der Kompetenzentwicklung ableiten: Im Hinblick darauf, wie die vorhandenen Qualifikationen und Kompetenzen erworben wurden, zeigen sich Unterschiede zwischen Brandenburg und dem weiteren Bundesgebiet (vgl. Abbildung 54): In Brandenburg spielen die Aus- und Weiterbildungen eine vergleichsweise größere Rolle, während die Erwerbstätigen seltener angaben, ihre Kompetenzen durch Berufserfahrung erlangt zu haben.

Abbildung 54: Wodurch wurden Kenntnisse/Fertigkeiten erworben? – Brandenburg und das weitere Bundesgebiet

Wodurch wurden Kenntnisse/Fertigkeiten erworben?

n = 265 in Brandenburg

n = 6.181 in Deutschland



Datenquelle: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012, eigene Berechnung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

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 BIBB/BAuA-Befragung bestätigt, dass in Brandenburg die berufliche Aus- und Weiterbildung für den Kompetenzerwerb von hoher Bedeutung ist.⁸⁷ Die dargestellten Ergebnisse dürften u.a. Ergebnis der in Brandenburg seit Jahren (bzw. Jahrzehnten) sehr intensiv betriebenen Aus- und Weiterbildungsförderung sein. Auch wenn die Anforderungen an die Bildungslandschaft sich mit hoher Wahrscheinlichkeit im Zuge der Digitalisierung verändern werden, erscheint es empfehlenswert, diese Brandenburger Stärke auch zukünftig weiter

⁸⁷ 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).

auszubauen. So wie wenige originär neue Kompetenzanforderungen zu erwarten sind (vgl. Spöttl et al. an anderer Stelle in diesem Abschnitt), erscheint es wahrscheinlich, dass auch die Strukturen des Kompetenzerwerbs eher nach einer evolutionären Weiterentwicklung als nach einer revolutionären Neuordnung verlangen. Ein zentrales Handlungsfeld könnte hierbei die engere Verknüpfung zwischen formeller und informeller Weiterqualifizierung sein. Dass Brandenburger Erwerbstätige die Bedeutung der bisherigen Berufserfahrungen als vergleichsweise gering einschätzen, ist ein durchaus überraschendes Ergebnis. Zu prüfen wäre, ob hier unterschiedliche Wahrnehmungen zwischen Ost- und Westdeutschland zum Tragen kommen oder ob der Kompetenzerwerb on the Job in Brandenburg wirklich nur unterdurchschnittlich ausgeprägt ist. 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 vermutlich auch Brandenburger Betriebe nicht entziehen können. Trotz der erwarteten Herausforderungen legen die Ergebnisse der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung jedoch die Annahme nahe, dass Brandenburg vergleichsweise gut aufgestellt ist, wenn es darum geht, kompetenzzeitige Anpassungsprozesse zu organisieren.

Im Zuge der Digitalisierung wird es zu einer weiteren Verschmelzung von Arbeits- und Lernprozessen kommen.

Ein dritter Indikator für das arbeitsmarktseitige Anpassungsvermögen der Brandenburger Wirtschaft ist der von Pfeiffer et al. entwickelte AV-Index. AV steht für Arbeitsvermögen und beschreibt, wie stark am Arbeitsplatz mit Komplexität und Unwägbarkeiten umgegangen wird und wieviel Wandel bewältigt werden muss. Das Arbeitsvermögen ist oft verdeckt, weil es sich nicht allein an der eigentlichen Tätigkeit festmacht. So kann auch eine scheinbar einfache Befülltätigkeit viel Arbeitsvermögen erfordern. Der einzelne Handgriff mag einfach und schnell erlernbar sein. Die Komplexität des Gesamtprozesses (Marktdruck, Qualitätsanforderungen oder die Verknüpfung der Prozessketten) aber kann einem Beschäftigten gleichzeitig viel Arbeitsvermögen abfordern. Auch die technische Anfälligkeit der Prozesse oder starker Zeitdruck erhöhen die Anforderungen an das Arbeitsvermögen. Ein hohes Arbeitsvermögen ist eine wichtige Ressource zur Gestaltung des digitalen Wandels, da davon ausgegangen werden kann, dass ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit und Flexibilität die Bewältigung neu entstehender Herausforderungen erleichtert. Wer in der Vergangenheit häufig auf Unwegsamkeiten reagieren musste, dem wird dieses vermutlich auch in Zukunft überdurchschnittlich gut gelingen. Der AV-Index nimmt Werte zwischen 0 und 1 an, je höher er ist, desto mehr Arbeitsvermögen wird am Arbeitsplatz benötigt. Der AV-Index berechnet sich aus 18 Tätigkeitsvariablen der BiBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung. Die im Folgenden dargestellte Auswertung gibt auf Basis der Befragung aus dem Jahr 2012 einen Einblick in die Arbeitswelt des Landes Brandenburg und analysiert das bei den Beschäftigten vorhandene Arbeitsvermögen. Die Analyse kann aufgrund der zur Verfügung stehenden Grundgesamtheit des Datensatzes keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Auch eine prognostische Interpretation im Hinblick auf relative Anpassungsvor- bzw. Anpassungsnachteile im Land Brandenburg (etwa im Vergleich zum Bundesdurchschnitt) ist nur sehr eingeschränkt möglich. Vielmehr verweist die Aufbereitung des AV-Indexes auf die Ausgangslage der Brandenburger Beschäftigten bezüglich des zu bewältigenden digitalen Strukturwandels und macht damit (ggf.) auf landesspezifische Rahmenbedingungen dieses Prozesses aufmerksam.

In der Gesamtbetrachtung (über alle Berufe und Branchen hinweg) bringt ein Vergleich des Arbeitsvermögens-Indexes zwischen Brandenburg und dem weiteren Bundesgebiet keine Unterschiede zu Tage. Für alle Beschäftigten in Deutschland liegt der Mittelwert des AV-Index es bei 0,56 und damit leicht über dem theoretischen Mittelwert von 0,5. Dabei streuen die Daten nach oben. Insgesamt haben 74 Prozent aller Beschäftigten in Deutschland einen AV-Wert von über 0,5. Die Beschäftigten in Brandenburg erreichen fast identische Werte. Auch hier gehen 74 Prozent der Beschäftigten an ihrem Arbeitsplatz häufig mit Wandel, Komplexität und Unwägbarkeiten um.

Das Arbeitsvermögen und damit die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität der Brandenburger Beschäftigten entspricht dem Bundesdurchschnitt.

Warum der AV-Index in Brandenburg nach unten deutlich weniger streut als im Bundesdurchschnitt (der Minimalwert im Land liegt bei über 0,2), bedarf der weiteren Klärung. Wenn es sich hierbei nicht um ein statistisches Artefakt (also einen Datenfehler oder datenseitig bedingte Abweichungen etwa aufgrund der kleineren Grundgesamtheit) handeln sollte, stützen die Ergebnisse die Annahme, dass das Anpassungspotenzial der Brandenburger Beschäftigten – wenn auch nicht im Mittel, so doch in der Gesamtheit – überdurchschnittlich gut ausgeprägt ist. Dass gerade bei den niedrigen AV-Werten deutlich bessere Ergebnisse in Brandenburg zu beobachten sind, könnte wiederum dafür sprechen, dass im Besonderen der Bereich der sogenannten Einfacharbeit im Land gute Chancen hat, sich den Herausforderungen digitaler Produktions- und Dienstleistungsprozesse anzupassen. Im Rahmen der Auseinandersetzung zur Zukunft der Einfacharbeit (in Brandenburg) wäre zu prüfen, ob die Aufbereitung des AV-Indexes für geringqualifizierte Erwerbstätige sinnvoll möglich ist und inwieweit derartige Analysen vertiefende Hinweise zu den Entwicklungsspielräumen innerhalb dieses Arbeitsmarktsegmentes geben.

Ein Vergleich der AV-Werte entlang der für das Land relevanten Branchen zeigt ebenfalls nur geringe Unterschiede zu den Werten in den anderen Bundesländern. Lediglich im Handel unterscheiden sich die Brandenburgwerte vom Bundesdurchschnitt. Innerhalb der Untersuchungsbranchen ist der Handel der einzige Wirtschaftsbereich, dessen AV-Wert im Bundesdurchschnitt unter der 0,5 Punkte Marke liegt. Das ist in Brandenburg mit 0,51 Punkten nicht der Fall. Diese Unterschiede kommen im Wesentlichen dadurch zustande, dass im Handel die einzelnen AV-Werte besonders stark nach unten streuen. Diese Verteilung ist in Deutschland stärker ausgeprägt als in Brandenburg. Im Bundesgebiet finden sich verhältnismäßig viele Arbeitsplätze im Handel, an denen vergleichsweise weniger mit Wandel, Komplexität und Unwägbarkeiten umgegangen werden muss. Inwieweit das für eine strukturelle Besonderheit des Brandenburger Handels steht, lässt sich aus der Datenlage jedoch nicht ableiten.

Die höchsten AV-Werte finden sich – ebenfalls wieder fast annähernd gleich für Brandenburg und das weitere Bundesgebiet – in den Branchenbereichen Metall, Elektro und Maschinenbau und bei den wissensintensiven Dienstleistungen und den IKT-Leistungen. Der AV-Index bestätigt damit, dass das verarbeitende Gewerbe aufgrund des hohen Marktdrucks entwicklungsgeprägt ist und die Beschäftigten überdurchschnittlich häufig auf neue Herausforderungen im Arbeitsalltag reagieren müssen. Auch die hohen Entwicklungsdynamiken im Gesundheitswesen, die schon bei der Analyse des Digitalisierungsstandes ins Auge gefallen sind (vgl. Kapitel 2), spiegeln sich in den AV-Werten wider. Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Betriebsbefragung lässt es durchaus als wahrscheinlich erscheinen, dass hierfür auch Digitalisierungsprozesse ursächlich verantwortlich sind. Darüber hinaus dürften zunehmende Personalengpässe in einzelnen Bereichen der Gesundheitswirtschaft die Herausforderungen am Arbeitsplatz seit Jahren beständig erhöhen.

Brandenburg ist – so das Resümee der skizzierten Auswertungen des AV-Indexes – in Bezug auf das vorhandene Arbeitsvermögen für die Herausforderungen der Digitalisierung gut gerüstet. Das ausbildungsbezogene Qualifikationsniveau ist durchaus mit dem Bundesdurchschnitt vergleichbar. Dem etwas geringeren Anteil an akademisch ausgebildeten Fachkräften stehen eine überdurchschnittliche Bedeutung der beruflichen Bildung und ein relativ geringer Teil an unqualifizierten Beschäftigten gegenüber. Die Auswertung des Tätigkeitsprofils der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Anforderungsniveau bestätigt, dass die Gestaltungsspielräume im Besonderen bei der sogenannten Einfacharbeit im Land als verhältnismäßig hoch einzuschätzen sind. Schließlich spielen die Aus- und Weiterbildung eine vergleichsweise größere Rolle als im weiteren Bundesgebiet. Allerdings gaben die Erwerbstätigen in Brandenburg seltener an, ihre Kompetenzen durch Berufserfahrung, d. h. praktische berufliche Tätigkeit, erlangt zu haben, was sich als ein Manko erweisen könnte, zumindest

dann, wenn im Zuge der Digitalisierung Arbeits- und Lernprozesse weiter aneinanderrücken. Weitere Qualifizierungen waren zum Zeitpunkt der Befragung bereits geplant, davon ein großer Teil in den digitalisierungsrelevanten Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnik.

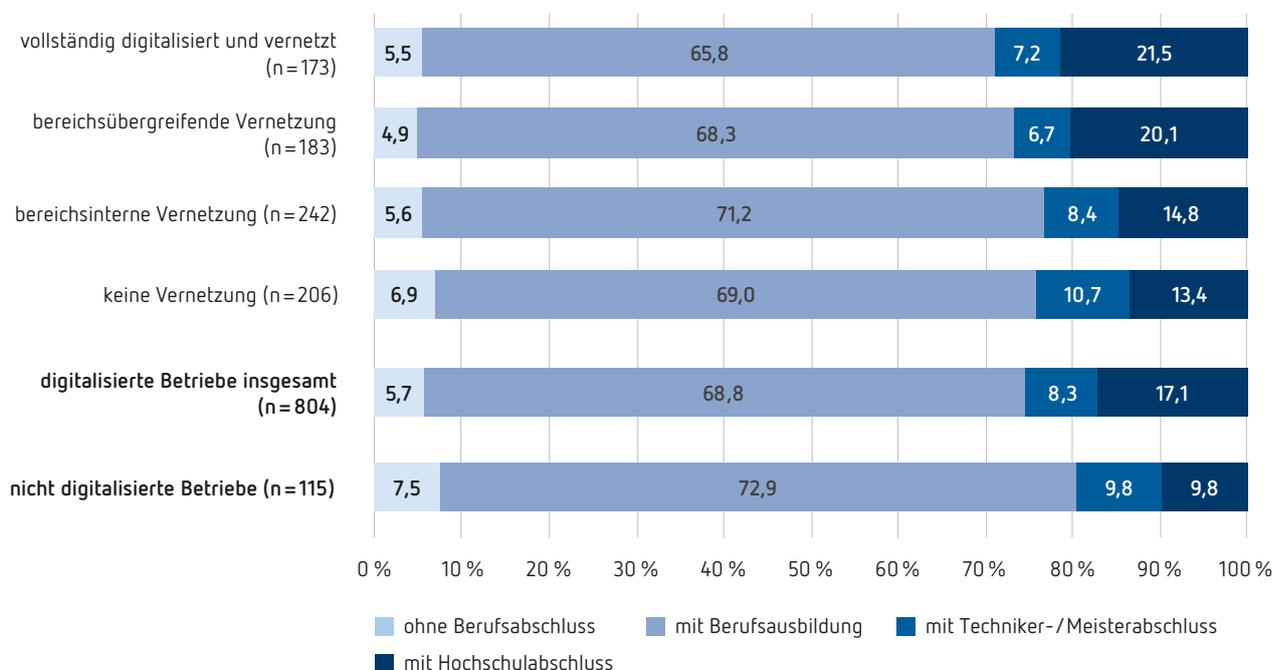
Ausgehend von der Beschreibung der grundsätzlich zu erwartenden Verschiebungen auf dem (Brandenburger) Arbeitsmarkt und einer ersten Analyse der Rahmenbedingungen für die durch die Beschäftigten zu bewältigenden Anpassungsprozesse werden in einem nächsten Arbeitsschritt die auf betrieblicher Ebene zu beobachtenden Qualifikationseffekte sowie die entstehenden Kompetenzbedarfe beschrieben. Basis der differenzierten Analyse der aktuellen Brandenburger Entwicklungen ist im Wesentlichen die durchgeführte telefonische Befragung von über 1.000 Betrieben in den hier ausgewählten Untersuchungsbranchen, die um Ergebnisse der Betriebsfallstudien ergänzt werden.

3.3.3 Qualifikationsstruktur nach Grad der Digitalisierung und Vernetzung

In Übereinstimmung mit der skizzierten Literaturlage bestätigt die vorliegende Betriebsbefragung, dass sich mit der Digitalisierung betriebliche Qualifikationsanforderungen verändern. Wesentliche Unterschiede sind im Bereich der hochqualifizierten Beschäftigten zu beobachten: Die höher digitalisierten Betriebe gaben durchschnittlich höhere Anteile von akademisch qualifiziertem Personal an als Betriebe mit niedrigerem Digitalisierungsstand (vgl. Abbildung 57). Während in niedrig digitalisierten 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.

Je höher der Digitalisierungsstand in den Betrieben ist, desto höher ist auch der Anteil akademischer Fachkräfte.

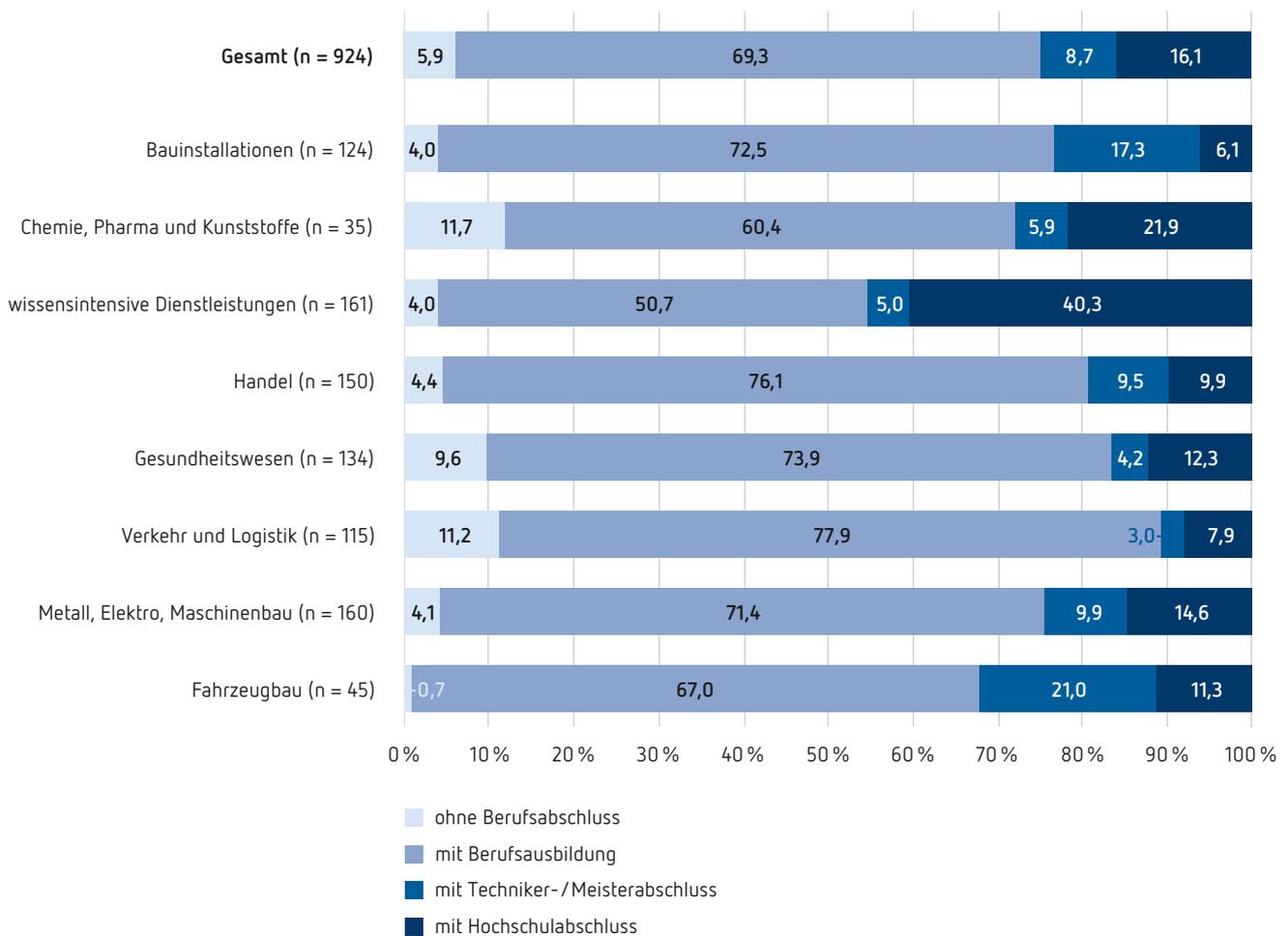
Abbildung 57: Qualifikationsstruktur nach Digitalisierungsstand der Betriebe (Mittelwerte)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

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 möglich, da die dargestellten Zusammenhänge durch eine Vielzahl an Effekten verzerrt werden. Zu nennen wäre hier in erster Linie die Branchenzugehörigkeit. Die durchschnittlich höchsten Anteile an Beschäftigten ohne Berufsabschluss konnten mit über elf Prozent sowohl in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe als auch in der Branche Verkehr und Logistik gemessen werden, wobei erstere zu den höher digitalisierten Branchen der Stichprobe zählt und letztere zu den geringer digitalisierten Branchen (vgl. Abbildung 58). Die Bedeutung der Einfacharbeit hängt daher wesentlich von der Branchenzugehörigkeit ab. Entscheidender für den Digitalisierungsstand der Betriebe scheint, wie bereits erwähnt, der Anteil an Beschäftigten mit hohen Bildungsabschlüssen zu sein. Dies bestätigt sich in der Branchendifferenzierung bei den wissensintensiven Dienstleistungen sowie in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe. Hier liegen die durchschnittlichen Anteile an Beschäftigten mit Fach- bzw. Hochschulabschluss bei über 40 bzw. knapp 22 Prozent (vgl. Abbildung 58). Beide Branchen weisen den höchsten Digitalisierungsstand gemessen am Vernetzungsgrad der digitalen Lösungen auf.

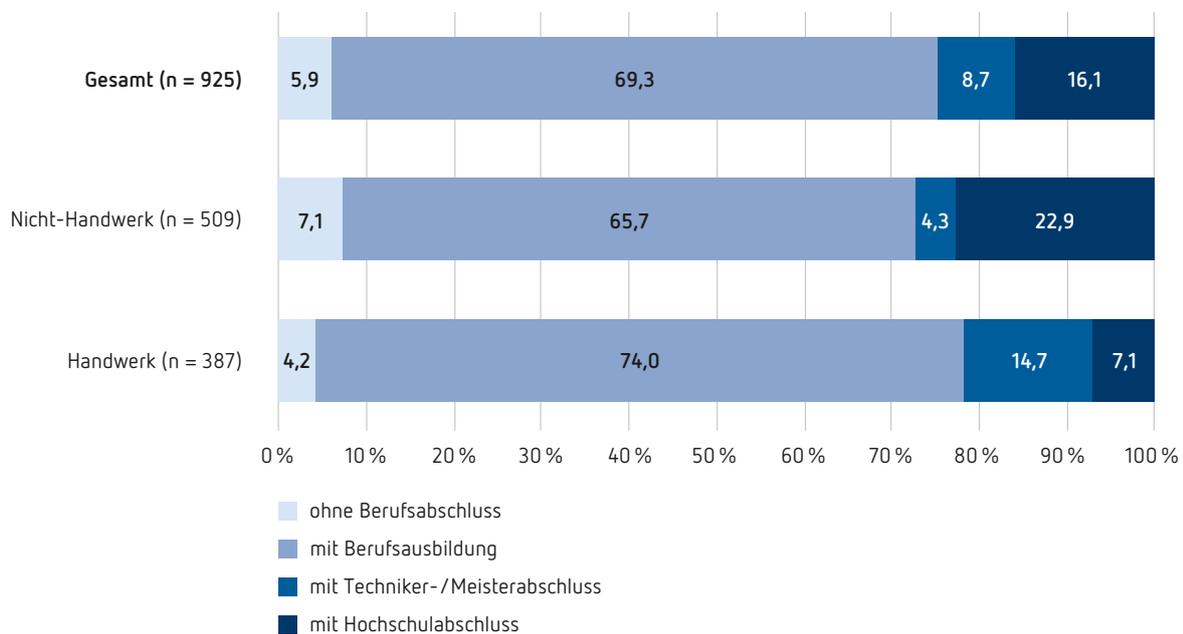
Abbildung 58: Qualifikationsstruktur nach Branche (Mittelwerte)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Zwischen Produktions- und Dienstleistungsunternehmen sind keine Unterschiede in den Qualifikationsstrukturen festzustellen. Allerdings spielt die Zugehörigkeit zum Handwerk in diesem Kontext eine entscheidende Rolle. Während in Handwerksbetrieben durchschnittlich drei Viertel (74,0 %) der Beschäftigten über einen Berufsabschluss verfügen, liegt dieser Anteil bei Nicht-Handwerksbetrieben bei 66 Prozent. Gleichzeitig ist in Handwerksbetrieben ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Techniker- bzw. Meisterabschlüssen zu finden (14,7 % im Vergleich zu 4,3 % bei Nicht-Handwerksbetrieben), wobei der Anteil an Beschäftigten mit Hochschulabschluss deutlich unter dem Durchschnitt liegt (7,1 % im Vergleich zu 22,9 % bei Nicht-Handwerksbetrieben) (vgl. Abbildung 59). Diese Qualifikationsstruktur dürfte im Wesentlichen der besonderen Ausbildungsstruktur im Handwerk geschuldet sein und ist entsprechend historisch gewachsen. Eine differenziertere Analyse der Handwerksbetriebe verdeutlicht jedoch, dass mit höherem Akademikeranteil auch der Digitalisierungsstand der Betriebe zunimmt.

Abbildung 59: Qualifikationsstruktur nach Handwerkszugehörigkeit (Mittelwerte)

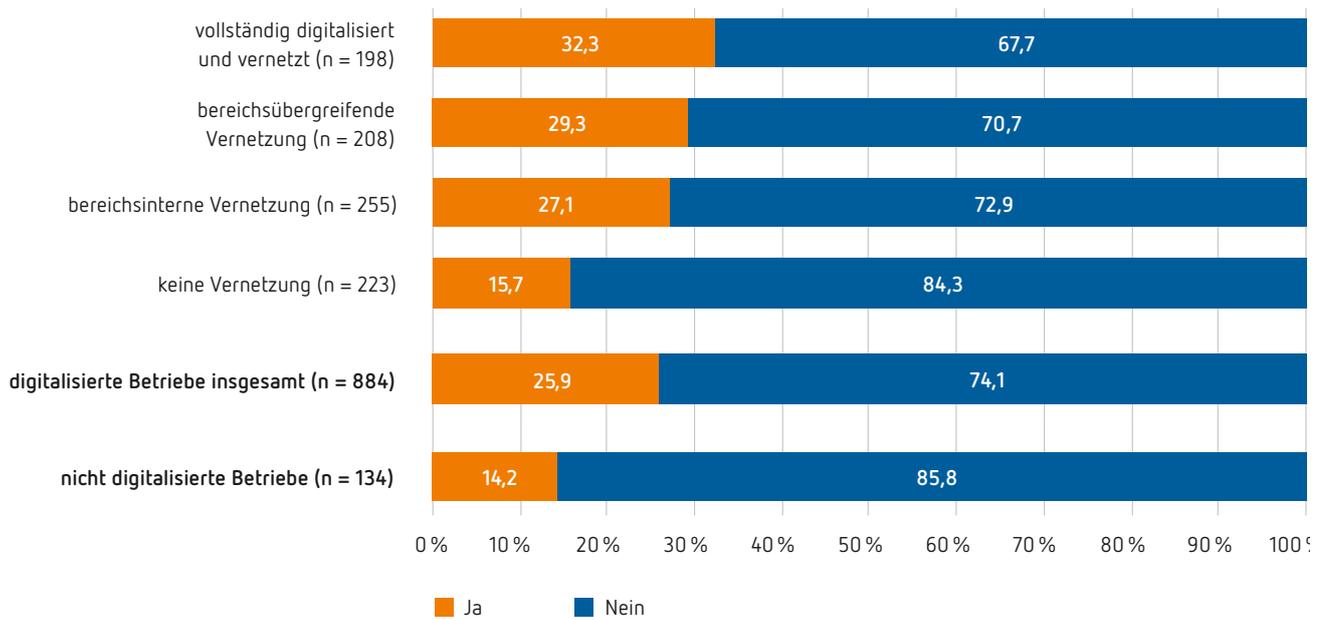


Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Nach der Veränderung der Qualifikationsstruktur in den letzten drei Jahren gefragt, haben insgesamt 24 Prozent der Betriebe angegeben, dass sich die Qualifikationsstruktur verändert habe (vgl. Abbildung 60). Mit einem Anteil von 76 Prozent hat die Mehrheit der Betriebe dies jedoch verneint. Je stärker die Betriebe digitalisiert und vernetzt waren, umso höher war der Anteil der Betriebe, die über eine veränderte Qualifikationsstruktur berichteten. Bei den hoch digitalisierten Betrieben lag der Anteil mit einer veränderten Qualifikationsstruktur bei 32, in niedrig digitalisierten Betrieben bei 16 Prozent. In Betrieben, die keine Digitalisierung vorgenommen haben, lag der Anteil mit einer veränderten Qualifikationsstruktur bei 14 Prozent.

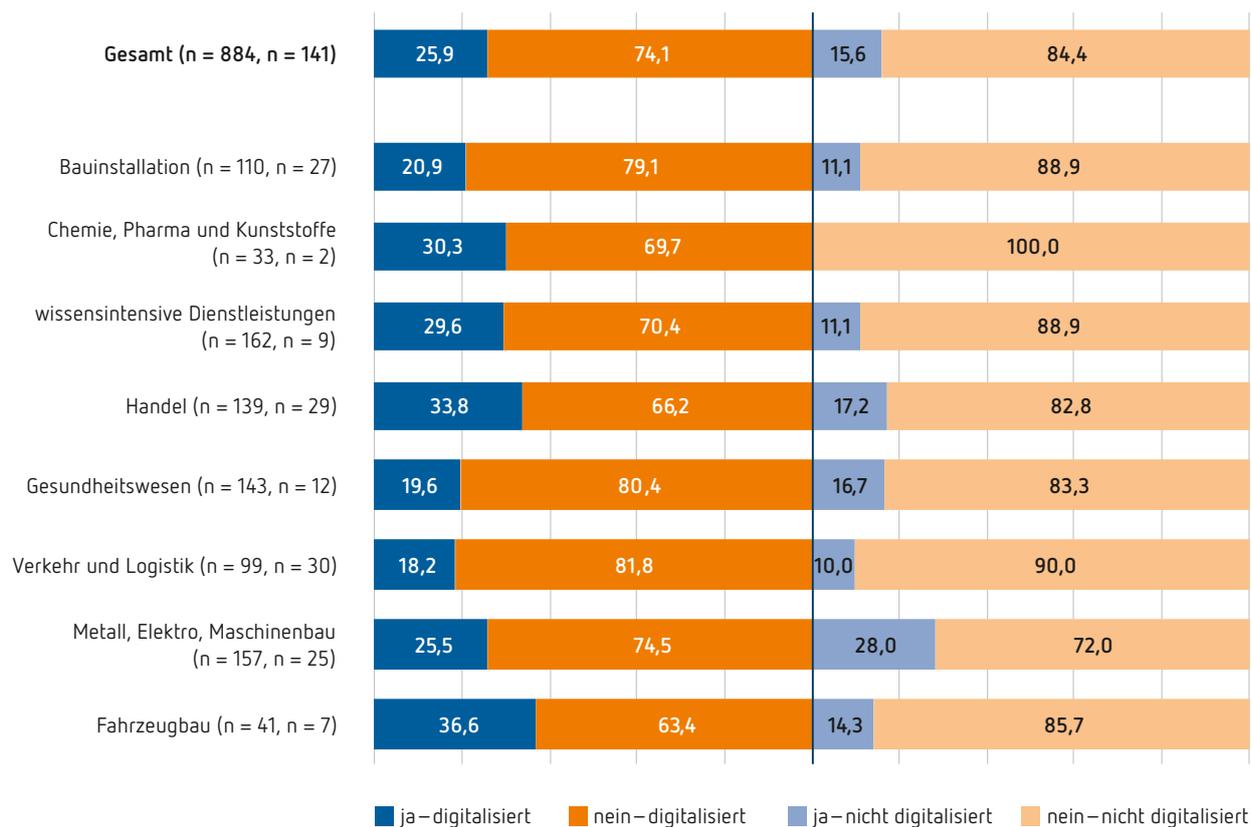
Je stärker die Betriebe digitalisiert und vernetzt sind, desto größer ist die Veränderung der betrieblichen Qualifikationsstruktur.

Abbildung 60: Änderung der Qualifikationsstruktur in den letzten drei Jahren



Dieses Bild bestätigt sich auch bei der Differenzierung nach Branchenzugehörigkeit. Aus Abbildung 61 ist erkennbar, dass der Anteil an Betrieben, in denen sich die Qualifikationsstruktur in den letzten drei Jahren änderte, bei den digitalisierten Betrieben fast immer höher war. Die Ausnahme bildet die Branche Metall, Elektro und Maschinenbau. Hier ist der Anteil an Betrieben, deren Qualifikationsstruktur Änderungen unterzogen wurde, bei den nicht digitalisierten Betrieben sogar höher. Ob hier Verzerrungen aufgrund der geringen Fallzahlen für nicht digitalisierte Betriebe oder branchenspezifische Entwicklungen eine Rolle spielen, bedarf der weiteren Prüfung und Diskussion mit Branchenvertretungen.

Abbildung 61: Änderung der Qualifikationsstruktur in den letzten drei Jahren nach Branchen



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Die meisten Veränderungen in der Qualifikationsstruktur fanden im Fahrzeugbau (36,6 Prozent), im Handel (33,8 Prozent), in der Chemie-, Pharma- und Kunststoffindustrie (30,3 Prozent) sowie bei den wissensintensiven Dienstleistungen (29,6 Prozent) statt. 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. Neben dem Brancheneffekt ist jedoch auch der Größeneffekt sichtbar: Höhere Anteile an Betrieben mit veränderter Qualifikationsstruktur waren bei den Kleinstbetrieben (bis 9 Beschäftigte 27,6 Prozent) sowie bei den größeren Betrieben (50-249 Beschäftigte 28,2 Prozent) festzustellen. Ein deutlich überdurchschnittlicher Anteil konnte bei den Großbetrieben (ab 250 Beschäftigte 38,5 Prozent) erhoben werden. Diese Betriebe weisen einerseits den höchsten Digitalisierungsstand auf: Über die Hälfte (57,1 Prozent) haben bereichsübergreifend und über ein Fünftel (21,4 Prozent) vollständig digitalisiert. Andererseits verfügen sie über ein sehr hohes Qualifikationsniveau: 30,7 Prozent der Beschäftigten haben einen (Fach-) Hochschulabschluss.

Wenn sich die Qualifikationsstruktur im Zuge der Digitalisierung verändert hatte, dann wurde in Bezug auf den Bedarf an qualifizierten Beschäftigten mehrheitlich (von 63 Prozent der Betriebe) angegeben, dass relativ mehr qualifizierte Beschäftigte benötigt werden als bisher, in fünf Prozent der Betriebe wurde eine kleinere Zahl an Qualifizierten gebraucht als bisher und in 32 Prozent der Betriebe gab es keinen veränderten Bedarf an qualifizierten Beschäftigten (vgl. Abbildung 62).

Interessant ist der Wandel der betrieblichen Qualifikationsstruktur in Abhängigkeit vom Digitalisierungsstand der Betriebe: Je höher der Digitalisierungsstand der Betriebe ist, desto höher der Bedarf an mehr qualifizierten Beschäftigten. Von den Betrieben, die einen geringen Digitalisierungsstand aufweisen und

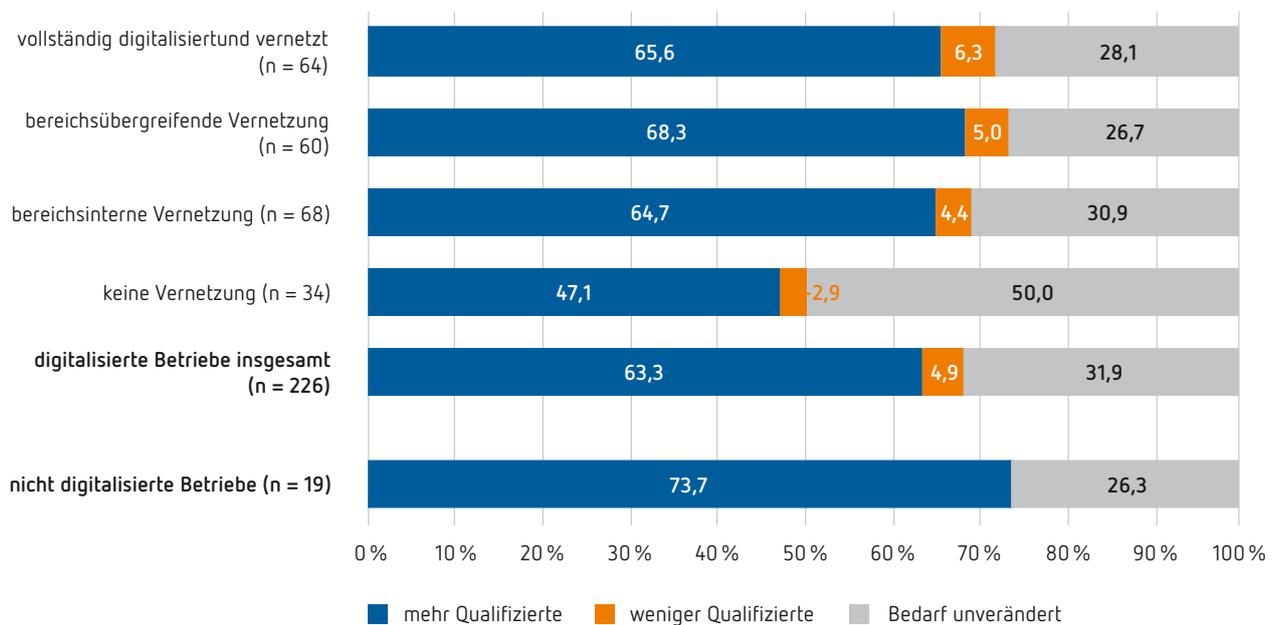
Die Veränderung der Qualifikationsstruktur führte in der Mehrheit der befragten Betriebe zu einem höheren Bedarf an qualifizierten Beschäftigten.

nicht vernetzt sind, geben 47 Prozent der Befragten an, relativ mehr Qualifizierte als bisher zu benötigen. Von den Betrieben, die bereichsübergreifend vernetzt bzw. vollständig digitalisiert und vernetzt sind, geben etwa zwei Drittel an, relativ mehr Qualifizierte als bisher zu benötigen. Dies wird durch den Betriebsgrößeneffekt bestätigt: Vor allem größere Unternehmen (50-249 Beschäftigte) benötigen mehr qualifiziertes Personal. Weniger qualifizierte Beschäftigte zu benötigen, gibt keiner dieser Betriebe an.

Am höchsten ist der Bedarf an Qualifizierten allerdings bei den Betrieben, die bisher keine digitale Technik eingeführt haben (74 Prozent). Dies könnte darauf hinweisen, dass diesen Betrieben bisher das entscheidende Fachpersonal für die Einführung digitaler Technik gefehlt hat. Digitalisierungsprozesse bedürfen einerseits qualifizierten Fachpersonals und führen andererseits mit steigendem Vernetzungsgrad zu einer höheren Qualifikationsstruktur im Betrieb. Belegt wird dies durch den hohen Anteil an Handwerksbetrieben (71,0 vs. 56,6 Prozent bei Nicht-Handwerksbetrieben), die angeben, relativ mehr qualifizierte Beschäftigte zu benötigen. In Kapitel 2 wurde für die Handwerksbetriebe ein leichter Digitalisierungsrückstand beschrieben (vgl. Seite 46). Gleiches gilt für die Produktionsbetriebe: Auch hier ist ein überdurchschnittlich hoher Anteil an Betrieben festzustellen, die im Vergleich zu Dienstleistungsbetrieben relativ mehr qualifizierte Beschäftigte benötigen (74,4 vs. 62,2 Prozent). Hinsichtlich der Differenzierung nach Branchen sticht der Metall-, Elektro- und Maschinenbau mit hohen Anteilen (72,5 Prozent) an Betrieben heraus, die mehr Qualifizierte benötigen. Im Gegensatz dazu ist der Anteil an diesen Betrieben in den Branchen Verkehr und Logistik (50,0 Prozent) und Gesundheitswesen (57,1 Prozent) unterdurchschnittlich. In der Branche Verkehr und Logistik geben 11,1 Prozent (im Vergleich zum Durchschnitt von 4,9 Prozent) der Betriebe an, relativ weniger qualifizierte Beschäftigte zu benötigen.

Am höchsten ist der Bedarf an Qualifizierten bei den Betrieben, die bisher nicht digitalisiert haben. Dies könnte darauf hinweisen, dass in diesen Betrieben bisher das entscheidende Fachpersonal gefehlt hat.

Abbildung 62: Art der Veränderung des Bedarfs an qualifizierten Beschäftigten in Betrieben

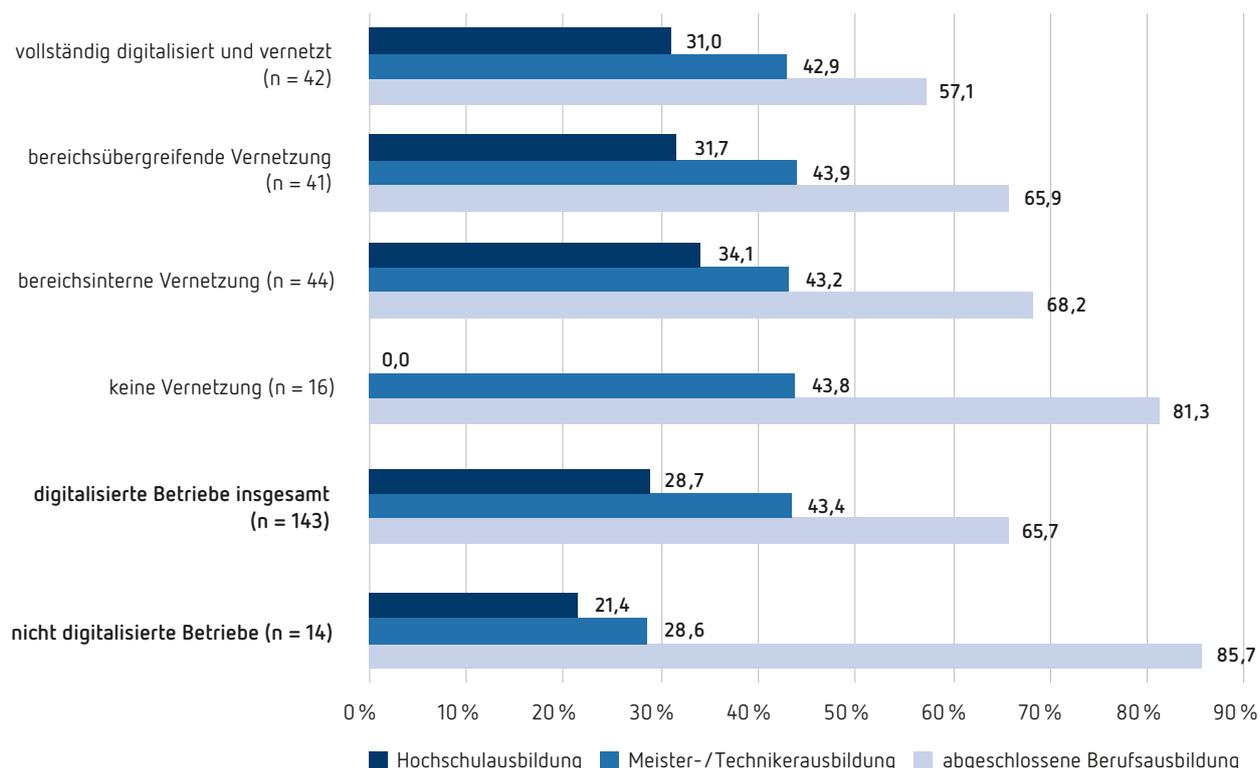


Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Auffällig ist, dass der Anteil an Betrieben, die in den letzten drei Jahren durch die Digitalisierung relativ weniger Qualifizierte als bisher benötigen, mit dem Digitalisierungsstand leicht steigt. Auch wenn diese Aussage bisher nur wenige Betriebe treffen, könnte dies ein Indiz dafür sein, dass mit einem höheren Digitalisierungsstand auch Stellen für einfache Tätigkeiten entstehen.

Wenn Betriebe angegeben hatten, dass sie im Zuge der Digitalisierung mehr qualifizierte Arbeitskräfte benötigen, ist nach der Art der benötigten Qualifikation gefragt worden. Hauptsächlich (66 Prozent) wurden mehr Beschäftigte mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung benötigt, 43 Prozent der Betriebe nannte – ggfs. zusätzlich – Beschäftigte mit Techniker- oder Meisterausbildung, und 29 Prozent der Betriebe benötigte mehr Beschäftigte mit Hochschulausbildung (vgl. Abbildung 63). Ein steigender Bedarf an akademisch ausgebildeten Arbeitskräften wurde überdurchschnittlich häufig in höher digitalisierten Betrieben benannt. Damit bestätigt sich die Bedeutung von akademisch ausgebildetem Personal für die Digitalisierung.

Abbildung 63: Bedarf an qualifizierten Beschäftigten in den Betrieben nach Qualifikationsniveau und Vernetzungsgrad (Mehrfachantworten)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

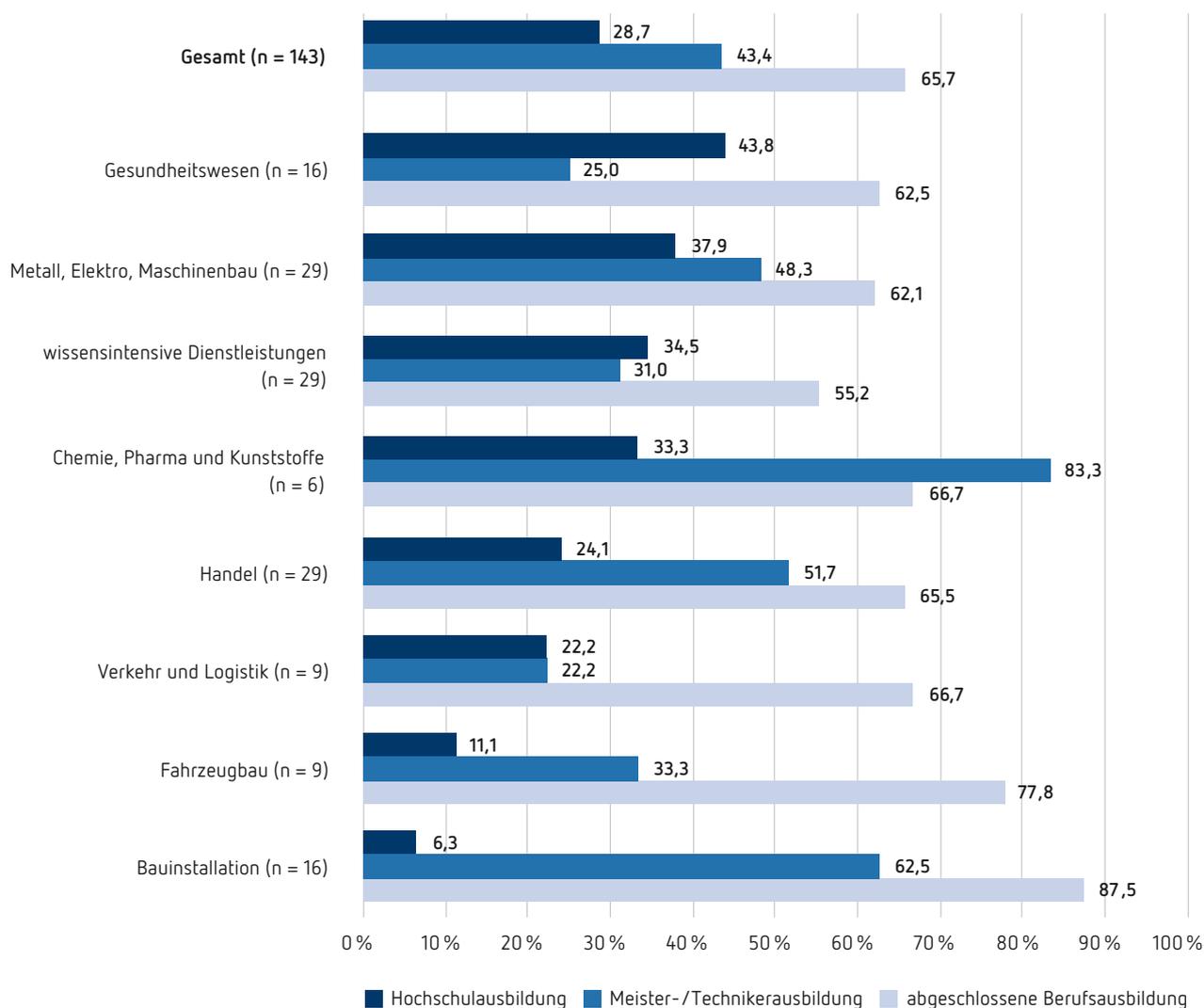
Die Handwerksbetriebe setzen bei der Digitalisierung vor allem auf Beschäftigte mit einer Techniker- bzw. Meisterausbildung (53,5 vs. 33,3 Prozent bei Nicht-Handwerksbetrieben). Beschäftigungsmöglichkeiten für Akademiker scheinen im Zuge der Digitalisierung im Handwerk eher nicht zu entstehen: Nur 18 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 an Beschäftigten mit einer Techniker- bzw. Meisterausbildung kaum Unterschiede. Allerdings geben Produktionsbetriebe öfter als Dienstleistungsbetriebe (36,0 vs. 27,4 Prozent) an, Beschäftigte mit 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 (vgl. Abbildung 64). Deutlich unterdurchschnittlich ist dieser Bedarf im Bereich Verkehr und Logistik, im Fahrzeugbau sowie bei den Bauinstallationsbetrieben. Auch hier bestätigt sich wieder, dass Beschäftigte mit einem Hochschulabschluss entscheidend für die Digitalisierung sind. Die Branchen, die einen höheren Bedarf an akademischem Personal benennen, zählen zu den höher digitalisierten.

Abbildung 64: Bedarf an qualifizierten Beschäftigten in den Betrieben nach Qualifikationsniveau und Branche (Mehrfachantworten)

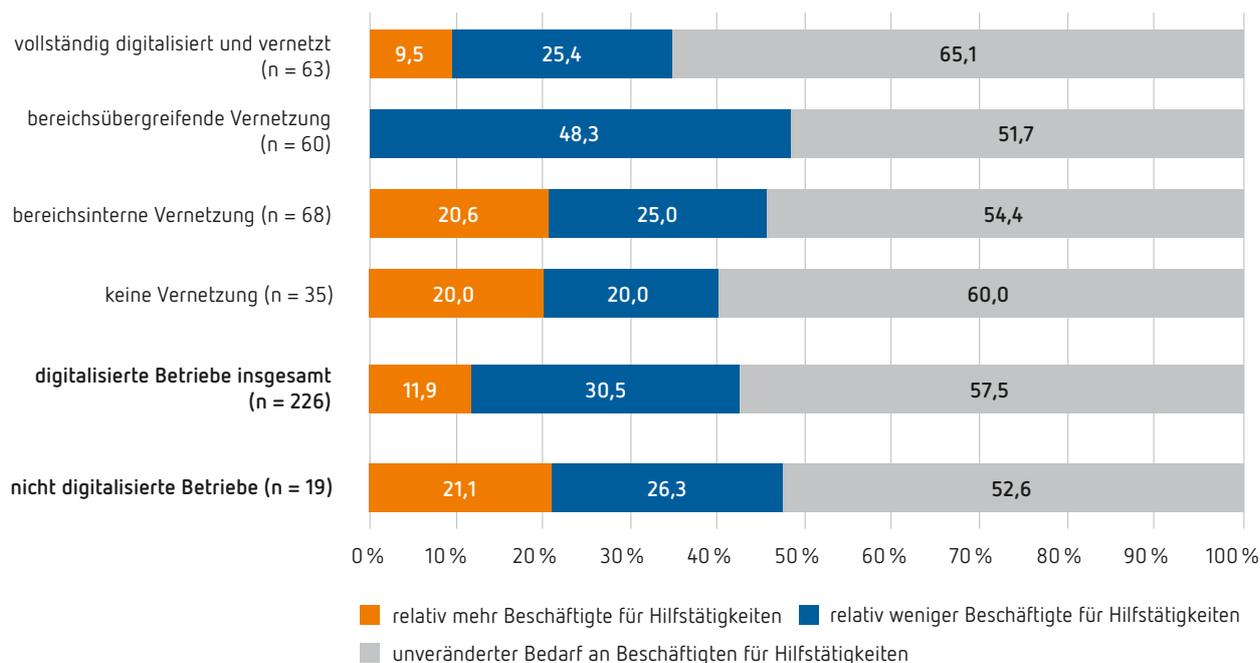


Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

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 (vgl. Abbildung 65). Sowohl nach Digitalisierungsstand als auch nach Größe differenziert sind die Ergebnisse jedoch gemischt, es gibt anscheinend keinen eindeutigen Zusammenhang. 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). Bei der Differenzierung zwischen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben zeigt sich, dass deutlich mehr Produktionsbetriebe weniger Beschäftigte für Hilfstätig-

keiten brauchen (45,7 vs. 27,7 Prozent). Einsatzmöglichkeiten der Einfacharbeit scheinen daher eher im Handwerk oder im Dienstleistungsbereich zu liegen. Dies bestätigt sich in der Differenzierung nach Branchen: Relativ mehr Beschäftigte für Hilfstätigkeiten werden in den Branchen Verkehr und Logistik (23,5 vs. 11,9 Prozent im Durchschnitt) sowie Bauinstallation (21,7 Prozent) 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 Prozent) zu bestehen.

Abbildung 65: Art der Veränderung des Bedarfs an Hilfstätigkeiten in Betrieben



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Die unterschiedliche und teils widersprüchliche Entwicklung im Hinblick auf die benötigten Qualifikationen, die sich in den Ergebnissen der Betriebsbefragung zeigt, wurde auch in den Fallstudien bestätigt. Dabei waren die Entwicklungen selbst in ein und derselben Branche mitunter widersprüchlich.

Beispielsweise wurde in einem Logistikunternehmen berichtet, dass durch die Nutzung von Scannern und „Pick by Voice“⁸⁸ ein Teil der bisherigen kognitiven 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).

Im Besonderen der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Einfacharbeit scheint durch eine Vielzahl an Zusammenhängen geprägt zu sein. Klare Abhängigkeiten und Entwicklungslinien lassen sich auf Basis der vorliegenden Daten nicht erkennen. Deutlich wurde, dass die Digitalisierung auch auf die

Der Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Einfacharbeit scheint durch eine Vielzahl an Faktoren geprägt zu sein.

⁸⁸ Die Beschäftigten erhalten die für die Kommissionierung notwendigen Informationen über die Sprache, d.h. sie tragen Kopfhörer und werden digitalisiert durch die einzelnen Arbeitsschritte geführt.

Einfacharbeit einwirkt, sowohl im Hinblick auf quantitative Bedarfe als auch bezüglich qualitativer Anforderungen. Ob der digitale Wandel zu einer Auf- oder Abwertung bzw. zu Up- oder Downgrading der Einfacharbeit führt, ist allerdings offen. Im Hinblick auf die Relevanz solcher Tätigkeiten für einen bestimmten Teil der Brandenburger Erwerbstätigen erscheint es notwendig, der Frage nach den Entwicklungslinien von Einfacharbeit unter den Bedingungen einer voranschreitenden Digitalisierung explizit nachzugehen. Erst wenn bekannt ist, welche Möglichkeiten und Herausforderungen der digitale Wandel für eine derartige Beschäftigung mit sich bringt, lässt sich die Arbeitsförderung für geringer qualifizierte Personen bedarfsgerecht ausrichten.

Insgesamt zeigt sich im Zuge der Digitalisierung:

- Je stärker die Betriebe digitalisiert und vernetzt waren, umso höher war der Anteil der Betriebe, die über eine veränderte Qualifikationsstruktur berichteten. Bei den hoch digitalisierten Betrieben lag der Anteil mit veränderter Qualifikationsstruktur bei 32 Prozent, in niedrig digitalisierten Betrieben bei 16 Prozent.
- Die meisten Veränderungen in der Qualifikationsstruktur fanden im Fahrzeugbau, im Handel, in der Chemie-, Pharma- und Kunststoffindustrie sowie bei den wissensintensiven Dienstleistungen statt. Ob der Betrieb in der Handwerksrolle eingetragen ist oder nicht, spielt dabei keine Rolle. Auch ob es sich um einen Produktions- oder einen Dienstleistungsbetrieb handelt, ist unerheblich.
- Wenn sich die Qualifikationsstruktur im Zuge der Digitalisierung verändert hatte, dann wurde in Bezug auf den Bedarf an qualifizierten Beschäftigten mehrheitlich (von 63% der Betriebe) angegeben, dass relativ mehr qualifizierte Beschäftigte benötigt werden als bisher. Dabei gilt: Je höher der Digitalisierungsstand der Betriebe ist, desto höher ist der Bedarf an mehr Qualifizierten.
- Am höchsten ist der Bedarf an Qualifizierten allerdings bei den Betrieben, die bisher keine digitale Technik eingeführt haben. Dies könnte darauf hinweisen, dass diesen Betrieben bisher das entscheidende Fachpersonal für die Einführung digitaler Technik gefehlt hat. Digitalisierungsprozesse bedürfen einerseits qualifizierten Fachpersonals und führen andererseits mit steigendem Vernetzungsgrad zu einer höheren Qualifikationsstruktur im Betrieb.
- Hauptsächlich wurden mehr Beschäftigte mit einer abgeschlossenen Berufsausbildung benötigt, 42 Prozent der Betriebe nannte – ggfs. zusätzlich – Beschäftigte mit Techniker- oder Meisterausbildung und 28 Prozent der Betriebe benötigten mehr Beschäftigte mit Hochschulausbildung. Ein steigender Bedarf an akademisch ausgebildeten Arbeitskräften wurde überdurchschnittlich häufig in höher digitalisierten Betrieben benannt.
- Gleichwohl zeigen sich – unabhängig vom Digitalisierungsgrad – gemischte Wirkungen in Bezug auf den Bedarf an Arbeitskräften. Es ist keineswegs immer so, dass Un- und Angelernte seltener und qualifizierte Beschäftigte häufiger benötigt werden, wenn digitale Lösungen eingeführt oder ausgeweitet werden.

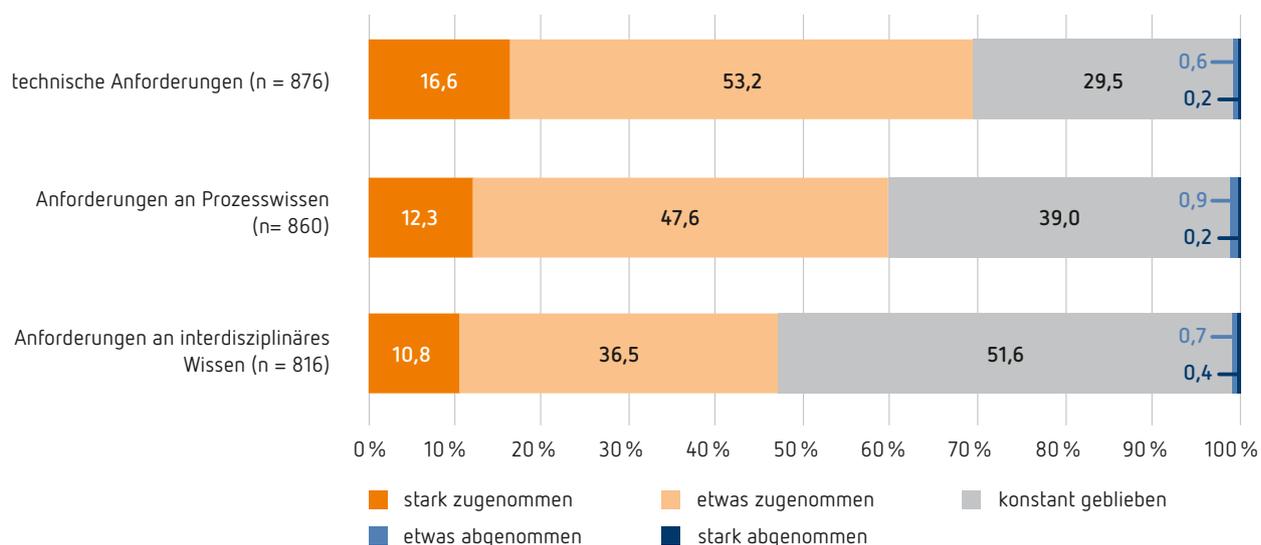
3.3.4 Kompetenzanforderungen

Die Betriebsbefragung bestätigt auch in Bezug auf die benötigten Kompetenzanforderungen die Literaturanalyse: Im Zuge der Digitalisierung gewinnt ein breites Setting an Kompetenzen an Bedeutung. Dementsprechend verändern

sich die Anforderungen an die Beschäftigten in den Brandenburger Betrieben (vgl. Abbildung 66): Vor allem haben die fachlichen Anforderungen zugenommen. Reichlich zwei Drittel der Betriebsleitungen gaben an, dass der Bedarf an technischer Expertise gestiegen sei. Dass in diesem Bereich auch der Anteil an Betrieben 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. Ob der Betrieb in der Handwerksrolle eingetragen ist, spielt dabei keine Rolle. Aussagekräftiger ist 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 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. Im Umkehrschluss nimmt der Anteil an Betrieben, die von einer Zunahme der technischen Anforderungen sprechen, mit steigender Beschäftigtenzahl zu: von 66 Prozent bei den Kleinbetrieben bis 92 Prozent bei den Großbetrieben. Ein ähnliches Muster kann für den Digitalisierungsstand bzw. Vernetzungsgrad der Unternehmen beschrieben werden: Je höher der Vernetzungsgrad ist, desto höher die Zunahme der technischen Anforderungen. Während nur 10 Prozent der Betriebe mit einzelnen technischen Insellösungen (ohne Vernetzung) von einer starken Zunahme der technischen Anforderungen sprechen, sind es bei den vollständig digitalisierten und vernetzten Betrieben 23 Prozent.

Der Bedarf an technischer Expertise wird von fast allen Betriebsleitungen benannt und teilweise stark betont.

Abbildung 66: Veränderungen im Hinblick auf fachliche Anforderungen



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

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. Eine starke Zunahme wird dabei von Befragten aus dem Gesundheitswesen (15,9 Prozent), aus den Branchen Chemie, Pharma und Kunst-

An zweiter Stelle der gestiegenen fachlichen Anforderungen steht der erhöhte Bedarf an Prozesswissen.

Die Anforderungen an interdisziplinäres und damit fachübergreifendes Wissen steigen ebenfalls im Zuge der Digitalisierung.

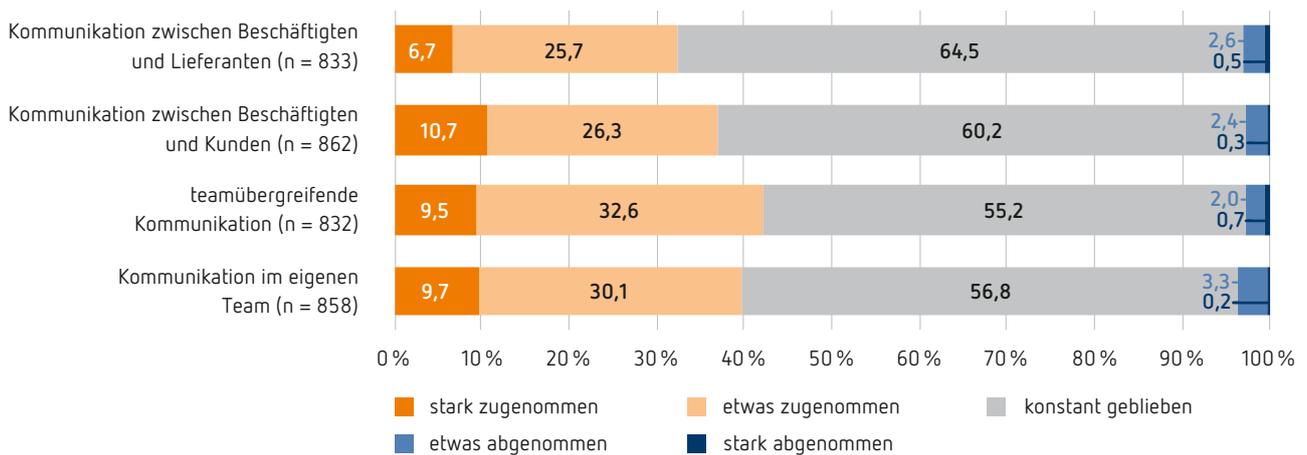
Auch der Kommunikationsbedarf steigt deutlich an und erfasst die gesamte Prozesskette.

stoffe (15,6 Prozent) sowie aus den wissensintensiven Dienstleistungen (15,2 Prozent) beschrieben. Die Unterschiede zwischen Handwerks- und Nicht-Handwerksbetrieben sowie zwischen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sind dabei nur marginal. Entscheidende Faktoren sind dagegen 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.

Neben dem Prozesswissen sehen 47 Prozent der Befragten wachsende Anforderungen an ein interdisziplinäres, also fachübergreifendes Wissen. Beide Zusammenhänge sind ein Indikator für die zunehmende Verdichtung und Komplexitätssteigerung von Produktions- und Dienstleistungsprozessen im Zuge der Digitalisierung. Dafür spricht, dass auch die Anforderungen an interdisziplinäres Wissen mit der Unternehmensgröße sowie dem Digitalisierungsstand deutlich steigen.

In diesem Kontext ist auch der von mehr als einem Drittel der Betriebe angezeigte gestiegene Kommunikationsbedarf zu sehen (vgl. Abbildung 67). 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. Ebenso ist der Anteil der Betriebe, die keine Veränderungen der Kommunikationsflüsse sehen, mit 55 bis 65 Prozent verhältnismäßig hoch. Es ist durchaus möglich, dass die technischen Entwicklungen dem organisatorischen Wandel vauseilen. Teilweise ist es scheinbar 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 67: Veränderungen im Hinblick auf den betrieblichen Kommunikationsbedarf



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

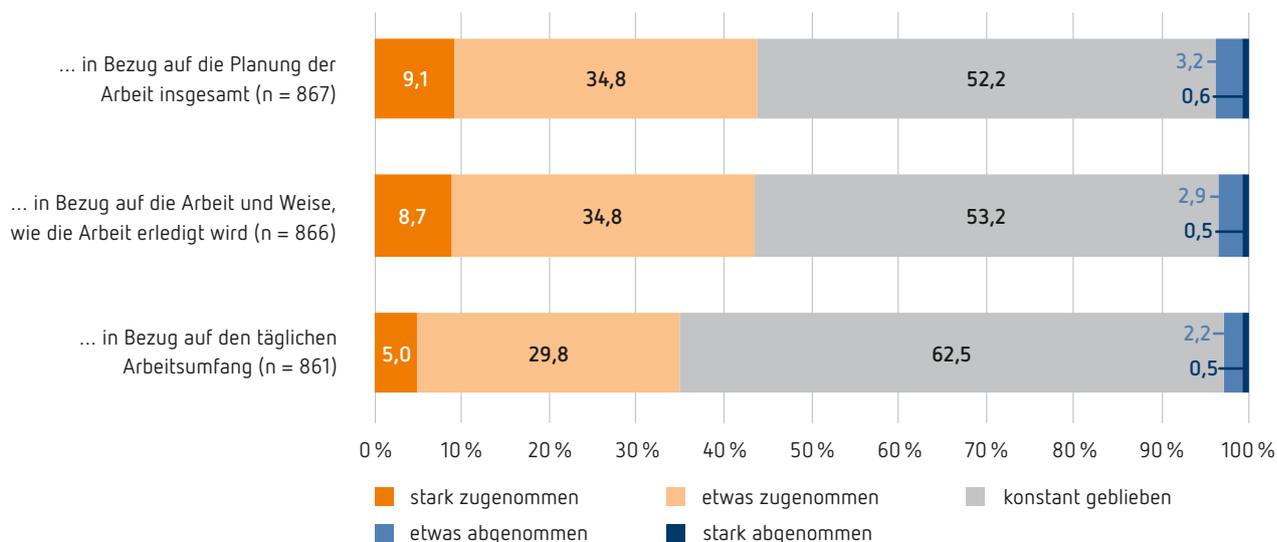
Der interne betriebliche Kommunikationsbedarf scheint vor allem in der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe gestiegen zu sein. Die Befragten berichten im Vergleich zu Befragten anderer Branchen sowohl von einem höheren Kommunikationsbedarf im eigenen Team als auch teamübergreifend. Von einem höheren externen Kommunikationsbedarf mit Kunden berichten die Befragten der Branchen Logistik und Verkehr, Handel sowie wissensintensive Dienstleis-

tungen. Aber auch die Kommunikation mit Lieferanten scheint in den Branchen Fahrzeugbau, Chemie, Pharma und Kunststoffe sowie im Handel stärker zugenommen zu haben als in anderen Branchen. Während Handwerksbetriebe eher einen erhöhten Kommunikationsbedarf zu Zulieferern sehen, 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. Dies entspricht dem höheren Digitalisierungsstand der Großbetriebe, die ihre Prozesse auch nach außen zu Zulieferern und Kunden digital vernetzt haben.

Beim einzelnen Beschäftigten hingegen wirken sich die Kompetenzanforderungen des digitalen Wandels bereits heute merklich stärker aus. Eigenverantwortliches Handeln hat in einer relevanten Anzahl der befragten Betriebe an Bedeutung gewonnen (vgl. Abbildung 68). 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.⁸⁹ 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.

Eigenverantwortliches Handeln hat in einer relevanten Anzahl der befragten Betriebe an Bedeutung gewonnen.

Abbildung 68: Veränderungen im Hinblick auf eigenverantwortliche Entscheidungen

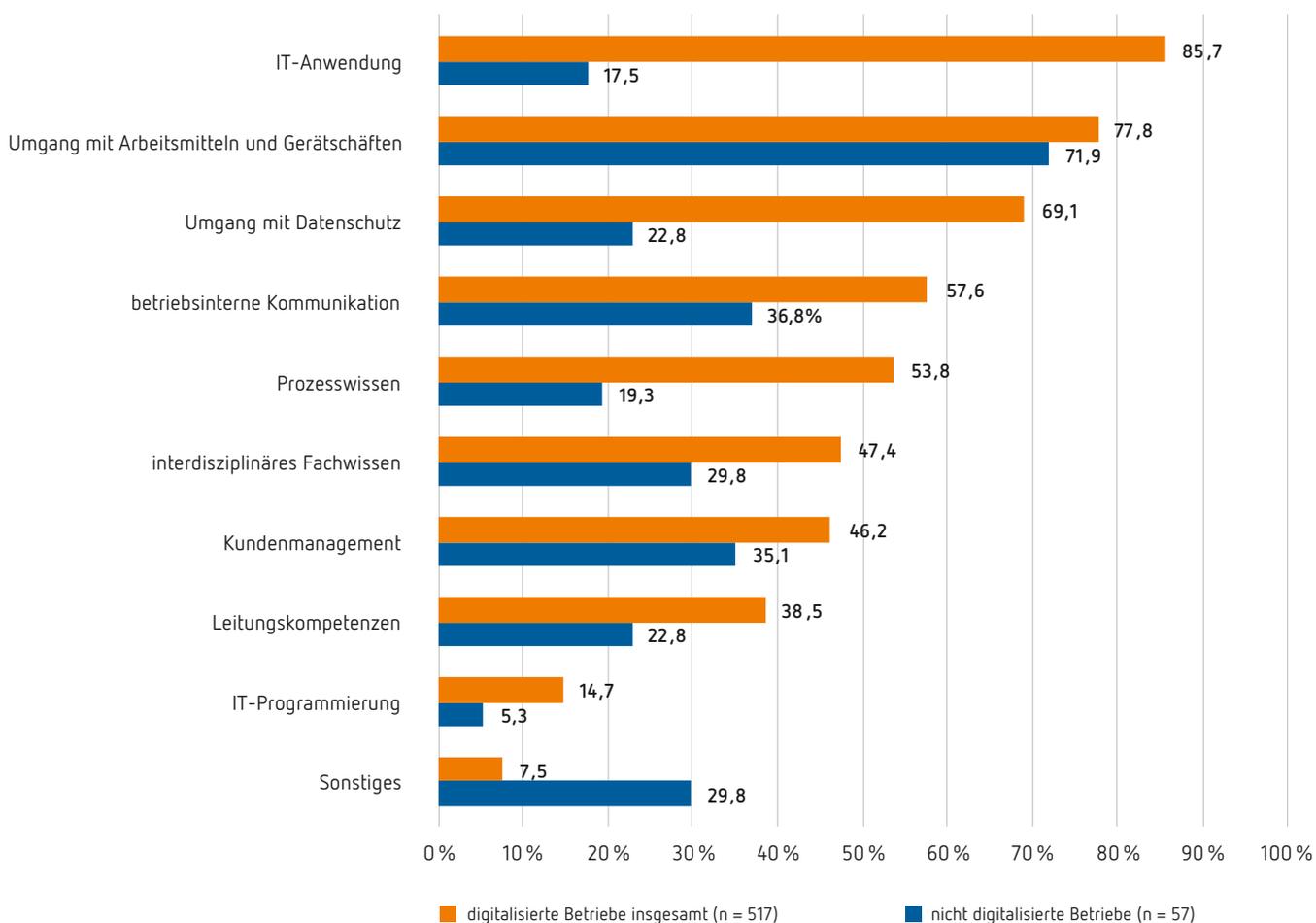


Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

⁸⁹ Ob sich der Bedarf hierbei primär an betrieblichen Rahmenbedingungen oder individuellen Bedarfslagen orientiert, kann an dieser Stelle allerdings nicht beantwortet werden.

Auch wenn es diesen ersten Einschätzungen an weiterer 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. Insgesamt belegen die Daten, dass im Zuge der Digitalisierung die Anforderungen an die Beschäftigten in Brandenburg steigen. Die entstehenden Kompetenzbedarfe sind breit gestreut und gehen über rein technische Anforderungen hinaus. Die Frage ist, inwieweit diesen Kompetenzbedarfen durch Weiterbildungsmaßnahmen bereits begegnet wird. Dazu wurden die Betriebe gefragt, in welchen thematischen Bereichen die Beschäftigten weitergebildet wurden. Entsprechend dem oben beschriebenen hohen Bedarf an fachlichen Kompetenzen, führen diese auch die Liste der Weiterbildungsthemen an (vgl. Abbildung 69). An erster Stelle stehen IT-Anwendungen, gefolgt vom Umgang mit Arbeitsmitteln und Gerätschaften sowie mit Datenschutzfragen. Über die Hälfte der Unternehmen benannte 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.

Abbildung 69: Themen der durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen (Mehrfachantworten)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

IT-Anwendungen stehen an erster Stelle der durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen in digitalisierten Betrieben. In der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe haben alle untersuchten Betriebe ihre Beschäftigten in IT-Anwendungen geschult. In den Branchen Metall-, Elektro- und Maschinenbau sowie im Gesundheitswesen waren es über 90 Prozent der Betriebe bzw. Einrichtun-

gen. Im Metall-, Elektro- und Maschinenbau nannten darüber hinaus knapp ein Drittel der Befragten (29,5 Prozent vs. 14,7 Prozent über alle digitalisierten Betriebe) Schulungsmaßnahmen im Bereich IT-Programmierung. Damit ist der Schritt von der reinen IT-Bedienung hin zur betriebsadäquaten Programmierung von Softwarelösungen getan. Betriebe sind in der Lage, Schnittstellenprobleme zwischen den einzelnen IT-Anwendungen zu überwinden und betriebsinterne sowie betriebsübergreifende Prozesse zu vernetzen. An dieser Stelle taucht für viele Betriebe oft das Thema Datenschutz auf. Dies scheint vor allem in den untersuchten Einrichtungen des Gesundheitswesens problematisch zu sein: 80 Prozent der Befragten gaben an, Weiterbildungen zu diesem Thema durchgeführt zu haben.

Der digitale Strukturwandel der Wirtschaft konfrontiert eine hohe Anzahl an Beschäftigten in Brandenburg (und mittelfristig vermutlich die Mehrheit der Erwerbstätigen) mit einem relevanten bis hohen Anpassungsdruck. Die Tätigkeitszuschnitte und Anforderungsprofile werden sich auf breiter Front und in allen Qualifikationsniveaus verändern. Berufsfachliche, technische, organisatorische, soziale und personelle Kompetenzen werden mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, während andere Fähigkeiten in den Hintergrund treten. Abhängig von Berufen, Branchen, Betriebsgröße und Stellung in der Wertschöpfungskette muss es den Brandenburger Beschäftigten zeitnah gelingen, sich mehr oder weniger umfassend den digitalen Gegebenheiten anzupassen.

3.3.5 Kompetenzerwerb

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 zur berufsübergreifenden digitalen Kompetenzen (SenIAS 2017), entwickelt. Im Land Brandenburg werden digitalisierungsspezifische Aus- und Weiterbildungsmodelle durch Projektträger etwa im Rahmen der Weiterbildungsrichtlinie des MASGF konzipiert. Für den Bereich der Ausbildung wird generell ein positives Bild konstatiert.⁹⁰ 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 2016b; acatech 2016; Arntz et al. 2016). Dieses positive Bild kann u.a. damit begründet werden, dass die Betriebe die Ausbildungsinhalte bereits angepasst bzw. um Aktualisierungen erweitert 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

Zahlreiche Akteure der Bildungslandschaft befassen sich aktuell mit den Auswirkungen der Digitalisierung auf die Aus- und Weiterbildung.

⁹⁰ Die im Rahmen der vorliegenden Studie befragten Expertinnen und Experten zeichnen allerdings ein deutlich kritischeres Bild vom System der beruflichen Aus- und Weiterbildung: Das derzeit segmentierte System, das zwischen einzelnen Bereichen der Bildung trennt, erweise sich in der Praxis als nicht (mehr) förderlich. Bildung ziehe sich durch die verschiedenen Lebensphasen der Menschen und müsse entsprechend behandelt werden. So werde beispielsweise eine klare Trennung zwischen der Aus- und Weiterbildung zunehmend schwerer und entspricht nicht dem Ansatz des lebensbegleitenden bzw. lebenslangen Lernens. Aus diesem Grund plädierten die Expertinnen und Experten für ein neues, umfassendes Konzept des Bildungssystems. Dieses Bildungssystem müsse einerseits durch den Abbau von Zugangshürden integrativ im Hinblick auf die Einbeziehung Aller konzipiert werden und andererseits eine bessere Durchlässigkeit zwischen den verschiedenen Bildungsbereichen, insbesondere zwischen beruflicher und akademischer Bildung, beinhalten. Zudem müsse es neben dem Bildungsauftrag auch die Rahmenbedingungen der Bildungseinrichtungen und dessen Personals berücksichtigen. Auch wenn diese Einschätzung insgesamt sehr kritisch erscheint, wird deutlich, dass das Bildungssystem durch den digitalen Wandel mit einem tiefgreifenden Anpassungsdruck konfrontiert ist.

Nicht nur die Inhalte der Weiterbildung ändern sich im Zuge der Digitalisierung, auch die Methodik des Lernens und Lehrens wird vor neue Herausforderungen gestellt.

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.⁹¹ Bisher scheint es der Weiterbildungslandschaft 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 hoch plausibel, dass neu entstehende Kompetenzanforderungen auch nach neuen Lernformen verlangen. Digitales Know-how analog zu vermitteln, erscheint nur bedingt sinnvoll. Nach aktuellem Forschungsstand sind Veränderungen in diesem Bereich jedoch noch 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 Angebote die Weiterbildungsbeteiligung von Einwohner/innen in ländlichen Regionen 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 bedeutsam. 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 Nachsteuerens der Weiterbildungslandschaft auf den Weg bringen, um den notwendigen Kompetenzerwerb zielgerichtet befördern zu können.

Aus der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung lassen sich erste Hinweise auf regionalspezifische 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

⁹¹ 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.

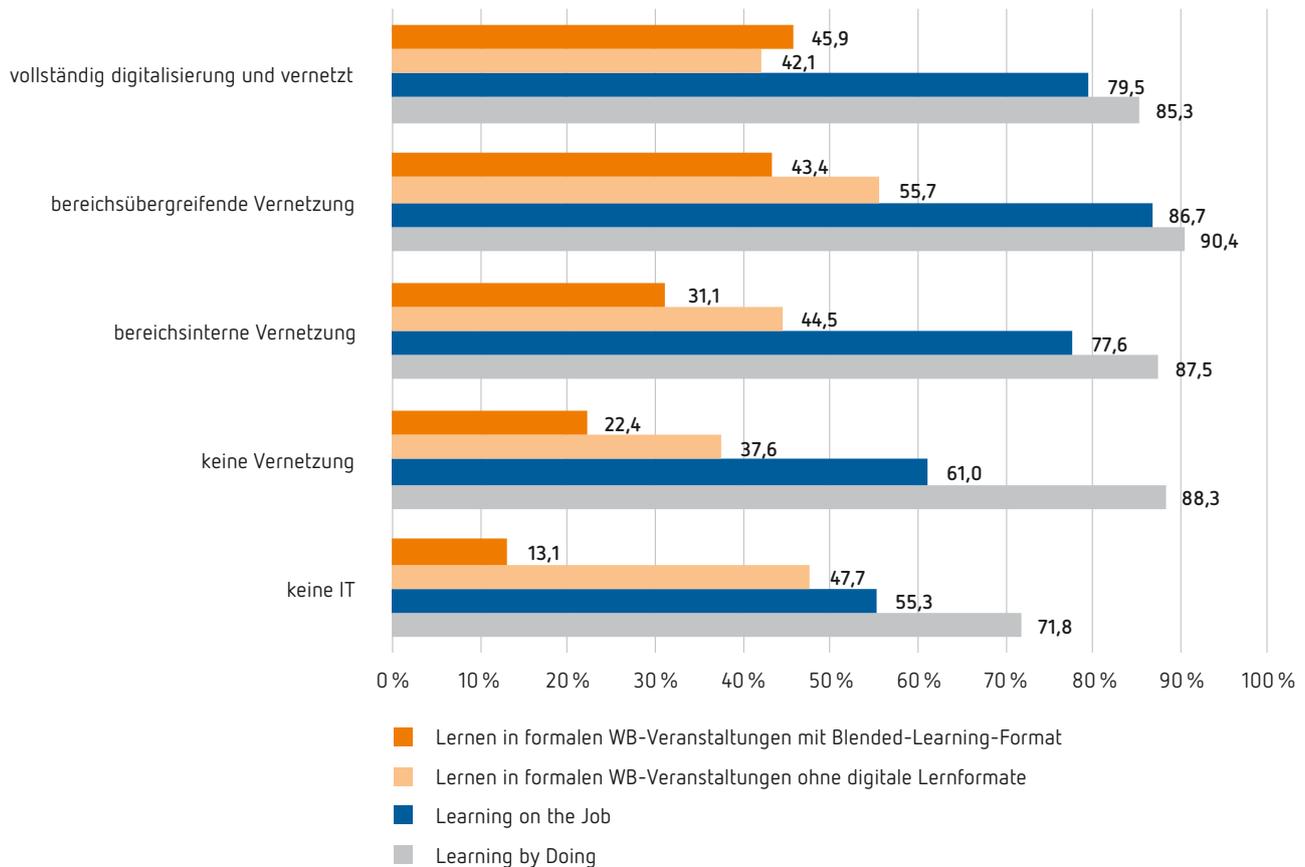
Kurse bzw. Lehrgänge der beruflichen Weiterbildung besucht zu haben. Der Wunsch nach betrieblicher Weiterbildung ist in beiden Regionen in etwa gleich hoch (43 bzw. 44 Prozent). 59 Prozent der Befragten aus Brandenburg und 57 Prozent der Erwerbstätigen aus dem weiteren Bundesgebiet berichteten über geplante Weiterbildungen in den nächsten zwei Jahren, davon betrafen jeweils knapp zwei Fünftel der Weiterbildungen den Bereich Informations- und Kommunikationstechnik.

Die 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 und Kolleginnen (Learning on the Job)⁹² (vgl. Abbildung 70). Die hohe Relevanz dieser Formen des Kompetenzerwerbs lässt vermuten, dass solche Ansätze gut funktionieren. Auf der anderen Seite dürfte es ihnen allerdings an Struktur fehlen. Insgesamt liegt die Annahme nahe, dass der Kompetenzaufbau der Beschäftigten zu nicht unerheblichem Maße eher zufällig und wenig gesteuert vonstattengeht. Auch besteht die Gefahr, dass neue Konzepte, Methoden und Inhalte von Weiterbildung nicht in den Betrieben ankommen, da die Unternehmen primär interne Verfahren reproduzieren und externe Entwicklungen nur sehr begrenzt wahrnehmen. Betriebe mit digitalen Lösungen nutzen beide Ansätze deutlich häufiger als Betriebe ohne Digitalisierung. Insgesamt setzen digitalisierte Betriebe damit in der Tendenz eine größere Vielfalt an Weiterbildungsformaten ein. Lernen aus der Arbeitssituation heraus scheint außerdem 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.

Die Betriebe greifen auf unterschiedliche Instrumente der Kompetenzentwicklung zurück. Der Schwerpunkt liegt dabei auf innerbetrieblichen Lernmethoden.

⁹² 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 und Kolleginnen angewiesen werden. Auch diese Prozesse verlaufen häufig unstrukturiert (bei Bedarf), können aber auch systematisiert werden (etwa in Form eines regelmäßigen kollegialen Austauschs).

Abbildung 70: Anteil der Betriebe mit Nutzung von unterschiedlichen Lernmethoden zur Weiterbildung (Mehrfachantworten möglich)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

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. Festzustellen ist aber auch, dass digitalisierte Betriebe deutlich häufiger Weiterbildungsveranstaltungen mit Blended-Learning-Elementen⁹³ nutzen als andere. Das spiegelt vermutlich eine 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. Zwischen der Bedeutung der unterschiedlichen Lernmethoden und den unterschiedlichen Betriebstypen zeigten sich verschiedene Zusammenhänge: Betriebe im Dienstleistungsbereich nutzen eher Weiterbildungsveranstaltungen mit Blended-Learning-Elementen. Am höchsten sind die Anteile an Betrieben, die diese Lernmethoden nutzen, bei den wissensintensiven Dienstleistungen (39,8 Prozent) und im Gesundheitswesen (39,7 Prozent). In den gewerblichen Branchen waren die Anteile deutlich niedriger, beispielsweise 18 Prozent in der Chemie-, Pharma- und Kunststoffindustrie sowie 28 Prozent im Fahrzeugbau. Auch die Bedeutung von den beiden wichtigsten Lernmethoden Learning by Doing und Learning on the Job variierte deutlich zwischen den unterschiedlichen Branchen, wobei hier keine wesentlichen Unterschiede zwischen dem Dienstleistungssektor und dem gewerblichen Bereich erkennbar waren. Am höchsten waren die Anteile für die Lernmethode Learning by Doing bei den wissensintensiven Dienstleistungen (90,9 Prozent), dem Gesundheitswesen

⁹³ Blended Learning ist eine Lernform, bei der traditionelle Präsenzveranstaltungen mit digitalen Lernformaten kombiniert werden.

(90,1 Prozent) sowie dem Metall-, Elektro- und Maschinenbau (89,5 Prozent). Am niedrigsten waren die Anteile in den Branchen Chemie-, Pharma- und Kunststoffe (77,1 Prozent) und im Fahrzeugbau (82,5 Prozent). Learning on the Job wurde dagegen am häufigsten von Einrichtungen im Gesundheitswesen (89,5 Prozent), von Betrieben im Handel (79,9 Prozent) sowie im Metall-, Elektro- und Maschinenbau (77,0 Prozent) genutzt. Hier war die Nutzungshäufigkeit bei den Bauinstallationen (61,5 Prozent) sowie im Bereich Verkehr und Logistik (69,3 Prozent) am niedrigsten. Der Zusammenhang zur Betriebsgröße war 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.

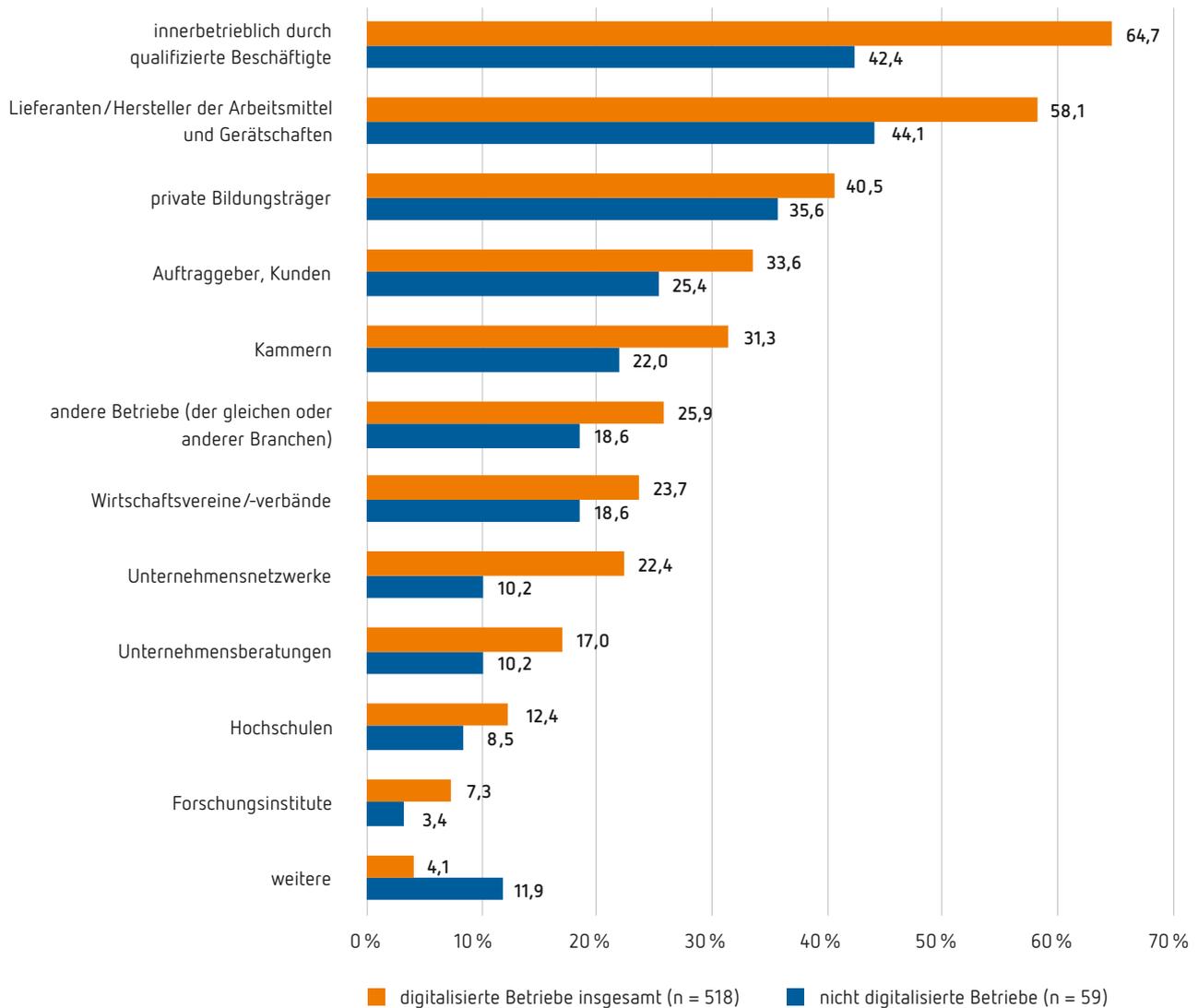
Die These von der steigenden Relevanz des innerbetrieblichen Wissenstransfers im Zuge der Digitalisierung sowie der hohen Bedeutung von Technikanbietern für Weiterbildungen bestätigt sich durch die Analyse der Weiterbildungsanbieter. 65 Prozent der digitalisierten und etwa 43 Prozent der nicht digitalisierten Betriebe gaben an, dass sie Weiterbildungen innerbetrieblich durch qualifizierte Beschäftigte umsetzen (vgl. Abbildung 71). Der große Unterschied zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben bei diesem Punkt spricht ebenfalls dafür, dass durch die Digitalisierung der Bedarf für einen innerbetrieblichen Wissenstransfer ansteigt. Am meisten wurde diese Form der Weiterbildung im Gesundheitswesen (77,7 Prozent) sowie in der Chemie-, Pharma- und Kunststoffindustrie genutzt. Geringere Nutzungsanteile konnten dagegen bei den Bauinstallationen (53,6 Prozent), bei den wissensintensiven Dienstleistungen (58,0 Prozent) und im Handel (58,0 Prozent) festgestellt werden.

Die Mehrheit der befragten Betriebe setzt Weiterbildungsmaßnahmen innerbetrieblich durch qualifizierte Beschäftigte um.

Ebenfalls eine große Bedeutung als Weiterbildungsanbieter hatten Lieferanten und Hersteller der Arbeitsmittel und Gerätschaften sowie private Bildungsträger. Auch bei den Lieferanten und Herstellern als Weiterbildungsanbieter ist ein deutlicher Unterschied zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben erkennbar. Dies deutet daraufhin, dass Betriebe bei der Einführung digitaler Lösungen in relevantem Maße auf die entsprechenden Anbieter für die Durchführung von Weiterbildungen zurückgreifen (müssen). Hier stachen die Anteile bei den Bauinstallationen (87,5 Prozent) und im Gesundheitswesen (70,4 Prozent) heraus, die deutlich über dem Durchschnitt von 58 Prozent lagen. Dagegen werden Lieferanten und Hersteller in der Chemie-, Pharma- und Kunststoffindustrie (40,9 Prozent) sowie bei den wissensintensiven Dienstleistungen (43,2 Prozent) eher weniger als Weiterbildungsanbieter genutzt. Private Bildungsträger werden vor allem im Gesundheitswesen stark genutzt: 61 Prozent der digitalisierten Betriebe und 63 Prozent der nicht digitalisierten Betriebe haben private Bildungsanbieter genutzt.

Andere Betriebe der gleichen oder anderer Branchen werden nur von einem Viertel der digitalisierten und einem Fünftel der nicht digitalisierten Betriebe als Weiterbildungsanbieter genutzt. Im Bereich Verkehr und Logistik spielen sie jedoch bei den digitalisierten Betrieben eine deutlich wichtigere Rolle: Hier nutzt knapp die Hälfte der Betriebe (46,7 Prozent vs. 6,7 Prozent der nicht digitalisierten Betriebe) diese Form der Weiterbildungsvermittlung. Im Bereich Verkehr und Logistik scheinen Unternehmen in punkto Digitalisierung von anderen Unternehmen zu lernen. Inwieweit hier brancheninterne Weiterbildungsstrukturen greifen, konnte im Rahmen der Betriebsbefragung nicht erfasst werden.

Abbildung 71: Anteil der Betriebe mit Nutzung unterschiedlicher Weiterbildungsanbieter (Mehrfachantworten möglich)

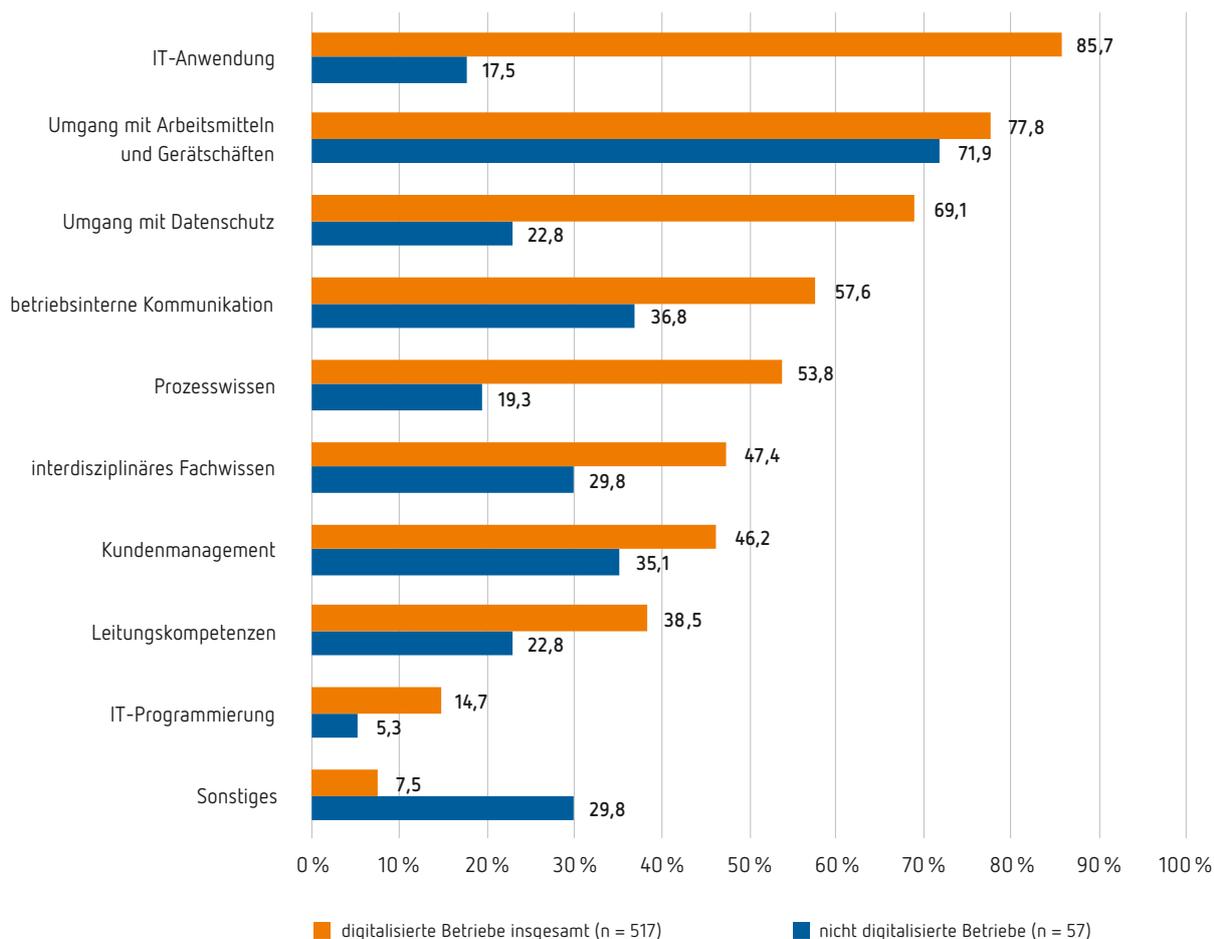


Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Dass Digitalisierungsprozesse auch von Seiten der Unternehmen eher technikfokussiert betrachtet werden, ist auch in den durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen erkennbar: IT-Anwendungen stehen an erster Stelle der durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen in digitalisierten Betrieben (vgl. Abbildung 72). In der Branche Chemie, Pharma und Kunststoffe haben alle untersuchten Betriebe ihre Beschäftigten in IT-Anwendungen geschult. In den Branchen Metall-, Elektro- und Maschinenbau sowie im Gesundheitswesen waren es über 90 Prozent der Betriebe bzw. Einrichtungen. Im Metall-, Elektro- und Maschinenbau nannten darüber hinaus knapp ein Drittel der Befragten (29,5 vs. 14,7 Prozent über alle digitalisierten Betriebe) Schulungsmaßnahmen im Bereich IT-Programmierung. Damit ist der Schritt von der reinen IT-Bedienung hin zur betriebsadäquaten Programmierung von Softwarelösungen getan. Betriebe sind in der Lage, Schnittstellenprobleme zwischen den einzelnen IT-Anwendungen zu überwinden und betriebsinterne sowie betriebsübergreifende Prozesse zu vernetzen. An dieser Stelle taucht für viele Unternehmen oft das Thema Datenschutz auf. Dies scheint vor allem in den untersuchten Einrichtungen des Gesundheitswesens problematisch zu sein: 80 Prozent der Befragten gaben an, Weiterbildungen zu diesem Thema durchgeführt zu haben.

Bei den digitalisierten Betrieben stehen IT-Anwendungen an erster Stelle der durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen.

Abbildung 72: Themen der durchgeführten Weiterbildungsmaßnahmen (Mehrfachantworten)



Quelle: 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.⁹⁴ Die dargestellten Ergebnisse dürften u.a. Ergebnis der in Brandenburg seit langem sehr intensiv betriebenen Aus- und Weiterbildungsförderung sein. Auch wenn 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

⁹⁴ 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).

gezeigt, dass der Weiterbildungsbedarf durch die Digitalisierung steigt. Die hohe Entwicklungsdynamik setzt die **Weiterbildungslandschaft** offenkundig **unter Druck**. Wir vermuten einen hohen Informations- und Unterstützungsbedarf bei den Weiterbildungsanbietern, die ohne Begleitung Schwierigkeiten haben dürften, den hohen Anpassungsdruck der Digitalisierung zu bewältigen.

3.4 Arbeit 4.0 in Brandenburg – ein Zwischenfazit

Quantitative Arbeitsmarkteffekte

Der Blick auf die **Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen** in ausgewählten Branchen in Brandenburg bestätigt, dass **der digitale Wandel bisher noch zu keinen disruptiven Brüchen auf dem Arbeitsmarkt** geführt hat. Die Beschäftigungsentwicklung zwischen den Branchen fällt zwar durchaus unterschiedlich aus, die Veränderungen sind aber als moderat zu beschreiben und stehen für einen stetig voranschreitenden Strukturwandel. Die eher beständige Entwicklung der vergangenen zehn Jahre bedeutet selbstverständlich nicht, dass es nicht zu fundamentalen Strukturbrüchen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt – etwa in Folge technischer Innovationen – kommen könnte. Sie steht aber wohl dafür, dass solche Brüche nicht zwangsläufig eintreten müssen und dass die weitreichenden technischen Veränderungen der jüngeren Vergangenheit eben nicht zu solchen revolutionären Umwälzungen geführt haben. Entsprechend erscheint es uns legitim und plausibel, zumindest mittelfristig von einem evolutionären Strukturwandel in der Brandenburger Wirtschaft und auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt auszugehen.

Auch die **Ergebnisse der Betriebsbefragung** bestätigen, dass die technologischen Innovationen aktuell eher einen stabilisierenden Effekt auf die betriebliche Beschäftigungssituation haben und einem Personalabbau entgegenwirken. Zumindest in der jüngeren Vergangenheit ging von der Digitalisierung eine in der Tendenz **positive Beschäftigungswirkung** aus. Der (massenhafte) Abbau von Arbeitsplätzen ist nicht zu beobachten, obwohl der Prozess, wie skizziert, in Brandenburg auf vollen Touren läuft. Aktuell lassen sich nicht einmal einzelne Funktionsbereiche ausmachen, in denen die technische Modernisierung in relevanter Zahl Beschäftigte freisetzen würde. Auch für die nahe Zukunft zeigen die Ergebnisse der Betriebsbefragung optimistische Erwartungen: Zumindest in den Branchen, die in die Befragung einbezogen waren, und zumindest für den Zeitraum der nächsten drei Jahre, sind gravierende Beschäftigungsverluste nicht zu befürchten.

Auch die **Ergebnisse der Szenariorechnung** für Brandenburg zeigen, dass die **These vom Jobkiller Digitalisierung mittelfristig wenig plausibel ist**. Die Studien, die einen massiven Abbau von Arbeitsplätzen innerhalb einzelner Volkswirtschaften prognostizieren (oder zumindest für möglich halten), fokussieren zu stark auf das theoretische Substituierbarkeitspotenzial einzelner Berufe und berücksichtigen digitalisierungsbedingte Wachstumseffekte – wenn überhaupt – nur unzureichend. Darüber hinaus kommt in der Regel ein unterkomplexes Verständnis von Erwerbsarbeit zur Anwendung, welches die anspruchsvolle Wechselwirkung von oftmals vielzähligen Tätigkeitsanforderungen nicht in den Blick nimmt. Insgesamt wird die Bedeutung von Situations- und Erfahrungswissen, welches selbst in vermeintlich einfachen Tätigkeiten eine relevante Rolle spielt, in den Projektionen nicht hinreichend berücksichtigt. Schon die kritische Auseinandersetzung mit den zitierten Studien macht deutlich, dass die beschäftigungsseitige Pointe der Digitalisierung nicht quantitativer sondern qualitativer Natur ist. Die wesentliche Herausforderung dürfte darin bestehen, diesen qualitativen Wandel zu gestalten.

Laut Projektion sind die **quantitativen Arbeitsmarkteffekte** des Übergangs zu einer Wirtschaft 4.0 in Brandenburg etwas geringer ausgeprägt als auf der

Bundesebene. Die identifizierten Unterschiede zwischen Land und Bund gehen im Wesentlichen auf die spezifische Branchenstruktur Brandenburgs zurück. Im Besonderen die Tatsache, dass das verarbeitende Gewerbe im Land unterdurchschnittlich vertreten ist, führt in der Projektion zu moderaten Arbeitsplatzverlusten. Dieser enge Wechselbezug zwischen Präsenz des verarbeitenden Gewerbes und Arbeitsmarkteffekt der Digitalisierung verweist aber auch auf die Grenzen ökonomischer Modelle. Originäre Entwicklungs- und Wachstumsschübe lassen sich nur schwer modellieren. Die für Brandenburg erarbeiteten Fallanalysen machen deutlich, dass digitale Innovationen Träger neuer Geschäftsmodelle sein können und damit beschäftigungswirksames Wachstum auch in etablierten Branchen ermöglichen. Die skizzierte Projektion beschreibt, wie sich der Strukturwandel beschäftigungsseitig niederschlagen würde, wenn das hohe Substitutionspotenzial einfacher Produktionsberufe in relevantem Maße (hier zu 50 Prozent) realisiert werden würde. Welche Auswirkungen marktfähige Basisinnovationen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt hätten, lässt sich hingegen nicht abbilden.

Wie auf der Bundesebene geht laut Projektion der **Arbeitsplatzverlust im verarbeitenden Gewerbe in Brandenburg mit einem Arbeitsplatzaufbau im Dienstleistungssektor** einher. Insbesondere in der Branche Informations- und Kommunikationsdienstleistungen kann das Land hierbei allerdings nur unterdurchschnittlich vom Beschäftigungsaufwuchs profitieren. Auch dieses Ergebnis der Szenariorechnung ist der Tatsache geschuldet, dass dieser Wirtschaftsbereich in Brandenburg nur unterdurchschnittlich vertreten ist und damit auch nur verhältnismäßig geringe Wachstumseffekte hervorbringen kann.

Die prognostizierten **Arbeitsplatzverschiebungen zwischen dem sekundären und dem tertiären Sektor** weisen darauf hin, dass die Digitalisierung eine nicht zu unterschätzende **räumliche Dimension** haben könnte. Einfach ausgedrückt könnte es zu einem Arbeitsplatzabbau und zu Betriebsschließungen bei produzierenden Betrieben im ländlichen Raum und zu Arbeitsplatzaufbau und Neugründungen von Dienstleistungsbetrieben in den Brandenburger Zentren (und Berlin) kommen. Ein solcher Strukturwandel würde vermutlich eine nochmalige Konzentration der Brandenburger Wohnbevölkerung in den Städten des Landes zur Folge haben und würde zum anderen hohe Anforderungen an die Verkehrsinfrastruktur Brandenburgs stellen. Unter diesem Aspekt ist die gezielte Förderung von kleinen und mittelständischen Industrieunternehmen in der Brandenburger Fläche immer auch als Regionalförderung zu verstehen, deren Bedeutung für ein Flächenland wie Brandenburg kaum zu überschätzen ist.

Die im Szenario Wirtschaft 4.0 berechneten Brancheneffekte spiegeln sich auf der Ebene der Berufsfelder wider. **Produktionsberufe verlieren laut Modellrechnung an Bedeutung, während bei den Dienstleistungsberufen ein klarer Aufwuchs zu erwarten ist.** Bei den berufsfeldspezifischen Verschiebungen schlägt das Substituierbarkeitspotenzial einzelner Tätigkeiten stark zu Buche. Entsprechend werden laut Projektion Berufe aus dem Bereich des Metall- und Anlagenbaus deutlich stärker zurückgehen als Bauberufe (holz- und kunststoffbearbeitende Berufe) mit einem geringeren Ersetzungspotenzial. Erfasst werden aber auch organisationsstrukturelle Verschiebungen. Dass die Relevanz eher einfacher Bürotätigkeiten stark zurückgeht und gleichzeitig die höherqualifizierten Planungs-, Organisations- und Verwaltungsberufe an Bedeutung gewinnen, dürfte eher für einen digitalisierungsgetriebenen Strukturwandel in den Betrieben stehen. Der Organisationsaufwand scheint im Zuge des Wandels zuzunehmen, klassische Sachbearbeitungsaufgaben werden hingegen immer weniger benötigt. Wir halten es für sehr wahrscheinlich, dass sich hinter dieser Entwicklung organisatorische Veränderungen verbergen, die wir an anderer Stelle mit dem Begriff der digitalen Integration beschrieben haben. Digital integrierte Prozesse verlangen nach einem hohen Koordinations- und Gestaltungsaufwand, der mit standardisierten Verwaltungsakten immer weniger zu erbringen sein wird. Entsprechend des Szenarios wird sich der digitale Wandel vor allem bei

den Beschäftigten im Bereich der öffentlichen Dienstleistungen (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.

Wandel der (Organisations-) Form der Arbeit

Es ist in der wissenschaftlichen Diskussion unstrittig, dass sich mit den neuen Technologien auch die Arbeitsprozesse stark verändern werden. Damit die Organisation von Arbeit den konkreten betrieblich-technischen Bedingungen entspricht, muss der **Betrieb als ein zu gestaltendes soziotechnisches System** verstanden werden, in dem Mensch, Technik und Organisation optimal zusammen wirken. Für die Gestaltung soziotechnischer Systeme werden zwei entgegengesetzte Perspektiven angewendet: Zum einen die **technikzentrierte Perspektive** weitestgehender Automatisierung von Wissensarbeit, wie sie in den Bestrebungen zur künstlichen Intelligenz angelegt ist. Technik soll demnach menschliches Arbeitsvermögen in der Produktion nachahmen und möglichst umfassend ersetzen. Zum anderen die praxistheoretische bzw. **humanzentrierte Perspektive**, nach der die neue Digitaltechnik die lebendige Arbeit unterstützen soll, damit die Entfaltung von Arbeitsvermögen gefördert wird. Eine produktive Techniknutzung muss sich an den Bedürfnissen menschlichen Handelns orientieren.

Noch gibt es nur vereinzelt empirische Studien zur konkreten Art und Weise der **Organisation von Arbeit 4.0** in den Betrieben. Das Spektrum divergierender Entwicklungsperspektiven bei der Organisation von Arbeit 4.0 spannt sich hierbei zwischen zwei Polen auf: Die Entwicklung von **Schwarmorganisationen** als wesentliches Prinzip der Wirtschaft 4.0 auf Basis eines Upgrading von Qualifikationen sowie die Polarisierung von Aufgaben und Qualifikationen und damit die Entwicklung einer **polarisierten Arbeitsorganisation**. Die Schwarmorganisation geht einher mit einer Dezentralisierung und Aufgabenerweiterung, die polarisierte Arbeitsorganisation steht für eine Strukturierung und Standardisierung von Arbeitsprozessen.

Auch Studien zur Belastungssituation aufgrund digitaler Arbeit unterstreichen die These von der Ambivalenz und Entwicklungsoffenheit der Digitalisierung im Hinblick auf deren arbeitsorganisatorischen Effekt. Die im Rahmen der Digitalisierung **entstehenden Formen der Techniknutzung und Arbeitsorganisation haben das Potenzial**, grundlegend veränderte Arbeitsbedingungen nach sich zu ziehen, die **sowohl ent- als auch belastend wirken** (können). Auf der einen Seite stehen Verbesserungen der Arbeitsbedingungen durch den Abbau von körperlich schwerer Arbeit und psychisch belastenden Tätigkeiten, wachsende Entscheidungsspielräume in der Arbeit und eine mitunter bessere Vereinbarkeit von Arbeit und Privatleben. Auf der anderen Seiten werden aber auch negative Folgen der Digitalisierung durch anonyme Mensch-Maschine-Interaktionen, vielfach längere, flexiblere und entgrenzte Arbeitszeiten und eine stärkere Leistungskontrolle durch die Überwachungspotenziale der neuen Technik beschrieben. Die Analyse des DGB-Indexes Gute Arbeit mit dem Schwerpunktmodul zur Digitalisierung der Arbeitswelt aus dem Jahr 2016 bestätigt die Wahrnehmung einer Belastungszunahme durch die Beschäftigten. Auch in den Betriebsfallstudien wurde deutlich, dass das Belastungspotenzial digitaler Technik als hoch einzuschätzen ist und die Arbeitsbelastungen sehr vielfältig ausfallen können. Die in Kapitel 3 exemplarisch beschriebenen Beispiele verdeutlichen, dass der Gestaltungsbedarf bei Maßnahmen der arbeitsorganisatorischen Umgestaltung groß ist. Da Mitarbeitermotivation und Leistungsbereitschaft der Belegschaft eine wesentliche Voraussetzung für ökonomisch erfolgreiches Handeln ist und unter den Bedingungen zunehmender Fachkräfteengpässe mehr und mehr

an Bedeutung gewinnen, muss diese Dimension des betrieblichen Wandels stärker als bisher in den Blick genommen werden.

Die **BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung** zeigt, dass Brandenburg bei der subjektiven **Selbsteinschätzung der Arbeitssituation** etwas schlechter abschneidet als der Bund: Belastungen durch Arbeits- und Leistungsdruck werden in Brandenburg etwas häufiger genannt als im weiteren Bundesgebiet. Starker Termin- und Leistungsdruck wird stärker als in den anderen Bundesländern wahrgenommen, ebenso wie die Zunahme von Stress- und Arbeitsdruck. Sowohl in Brandenburg als auch im weiteren Bundesgebiet geraten immerhin 17 Prozent der Erwerbstätigen häufig und weitere 37 Prozent bzw. 36 Prozent manchmal an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit.

Die **Betriebsbefragung** beantwortet die Fragen, in welchem Maße die Digitalisierung in den Untersuchungsbranchen überhaupt einen arbeitsorganisatorischen Wandel angestoßen hat: Etwa 70 Prozent der Betriebe mit digitalen Lösungen haben im Zuge der Digitalisierung ihre Arbeitsprozesse angepasst. Damit zeigt sich die Digitalisierung als ein umfassender Veränderungsprozess, der sowohl technischen als auch organisatorischen Wandel mit sich bringt. Zu **veränderten Arbeitsprozessen** kam es dabei umso häufiger, je fortgeschrittener der Digitalisierungsstand der Betriebe war. Ein arbeitsorganisatorischer Wandel war vor allem im Backoffice der Betriebe zu beobachten, aber auch in den betrieblichen Kernbereichen Produktion und Dienstleistungserbringung. Die Betriebsleitungen bewerteten die Funktionalität der durchgeführten Veränderungen der Arbeitsprozesse überwiegend positiv.

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 der Regel nach einem intensiven thematischen Austausch zwischen Personen. Inwieweit Formen der digitalen Zusammenarbeit dieses leisten können, muss aktuell als offen gelten.

Eine **Flexibilisierung der Arbeitszeiten** konnte sowohl in digitalisierten als auch in nicht digitalisierten Betrieben beobachtet werden. Die Spielräume für eine Flexibilisierung der Arbeitszeit nehmen jedoch mit dem Digitalisierungsstand der Betriebe zu. 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). Aufgrund der insgesamt geringen Unterschiede zwischen digitalisierten und nicht digitalisierten Betrieben erscheint es wahrscheinlich, dass die Digitalisierung zwar ein Treiber zunehmender Arbeitszeitflexibilität ist, dass die jeweils spezifischen Produktionsbedingungen aber wesentlich stärker wirken. Inwieweit hier arbeitsorganisatorische Gestaltungsspielräume offenliegen, 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. Dies bestätigt sich in der Betriebsbefragung: Mit zunehmendem Digitalisierungsstand steigt der Anteil der Betriebe, die Möglichkeiten des Arbeitens von zu Hause (Telearbeitsplatz, Homeoffice) geschaffen oder erweitert haben.

Die befragten Betriebe haben ihre Beschäftigten überwiegend und weitreichend an den Digitalisierungsprozessen beteiligt. Neben der Implementierung und Weiterentwicklung digitaler Anwendungen sind **Beschäftigte** in über der Hälfte der Fälle **sogar Ideengeber und Initiativträger der Digitalisierung**. Der Organisationsgrad dieser Mitarbeiterbeteiligung scheint allerdings gering zu sein. Allein aufgrund der geringen Verbreitung von Betriebs- und Personalräten sind diese eher selten in Digitalisierungsprozesse eingebunden. Bei einer Beteiligung fällt ihr Beitrag im Ergebnis der Befragung unterdurchschnittlich aus. Durch die vor allem direkte Einbindung der Beschäftigten scheint es bislang kaum möglich zu sein, übergreifende Mitarbeiterinteressen im Digitalisierungsprozess zu berücksichtigen. Um die Zukunfts- und Innovationsfähigkeit (Brandenburger) Betriebe mittelfristig sicherstellen zu können, ist die arbeitsorganisatorische Flankierung des technologischen Wandels jedoch unumgänglich.

Wandel der Qualifikations- und Kompetenzanforderungen

Die Digitalisierung und damit neue Formen der Arbeitsorganisation können die Qualifikations- und Kompetenzanforderungen umfangreich verändern. Im laufenden Diskurs werden drei prinzipiell zu **unterscheidende Entwicklungsvarianten** diskutiert: So ist erstens eine generelle Steigerung des Qualifikationslevels aller Beschäftigten im Zuge der Digitalisierung möglich (**general upgrade**). Vorstellbar ist zweitens, dass die Schere zwischen Hoch- und Geringqualifizierten weiter auseinandergehen wird (**growing gap**). Eine dritte Option ist der Bedeutungsgewinn der Facharbeiterqualifikation als Scharnier zwischen verschiedenen Qualifikationsniveaus und Fachrichtungen (**central link**).

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 von (anspruchsvollen) digitalen Systemen und im Hinblick auf eine digitalisierungstaugliche Grundhaltung im Arbeitsalltag (Gewährleistung von Systemsicherheit, Einhaltung von Datenschutz, rechtskonforme Nutzung von Datenbeständen etc.),
3. Prozess- und Problemlösungskompetenzen, um das Funktionieren komplexer Verfahren und Dienstleistungen sicherzustellen sowie notwendige Entwicklungs- und Anpassungsprozesse (auf betrieblicher Ebene) organisieren zu können,
4. soziale Kompetenzen im Umgang mit Kollegen, Partnern und Kunden, um in vernetzten Produktions- und Dienstleistungsprozessen situationsgerecht und erfolgreich agieren zu können,
5. Selbstentwicklungs- bzw. Selbstlernkompetenz, um sich die Fähigkeit zu bewahren, auf zukünftige Entwicklungen reagieren zu können bzw. selbst zum Träger von Entwicklungsschritten zu werden.

Der im Zuge der Digitalisierung entstehende Kompetenzbedarf ist zwar umfangreich aber nicht (völlig) neu. In Brandenburg sind die Strukturen der beruflichen Weiterbildung überdurchschnittlich gut ausgeprägt. Die Brandenburger Beschäftigten sind im Bundesvergleich – das zeigen Auswertungen zum Qualifikationsniveau der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Bundesagen-

tur für Arbeit – gut ausgebildet. Die **qualifikatorischen Voraussetzungen** zur Bewältigung des digitalen Strukturwandels sind in Brandenburg nicht schlechter als in Deutschland insgesamt. Dies bestätigt sich auch in den Auswertungen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung: Das Arbeitsvermögen und damit die Anpassungsfähigkeit und Flexibilität der Brandenburger Beschäftigten entspricht dem Bundesdurchschnitt.

Die **Betriebsbefragung** verdeutlichte, je stärker die Betriebe digitalisiert und vernetzt waren, umso höher war der Anteil der Betriebe, die über eine **veränderte Qualifikationsstruktur** berichteten. Die meisten Veränderungen in der Qualifikationsstruktur fanden im Fahrzeugbau, im Handel, in der Chemie-, Pharma- und Kunststoffindustrie sowie bei den wissensintensiven Dienstleistungen statt. Wenn sich die Qualifikationsstruktur im Zuge der Digitalisierung verändert hatte, dann wurde in Bezug auf den Bedarf an qualifizierten Beschäftigten mehrheitlich angegeben, dass relativ mehr qualifizierte Beschäftigte benötigt werden als bisher. Dabei gilt: Je höher der Digitalisierungsstand der Betriebe ist, desto höher ist der Bedarf an mehr Qualifizierten. Am höchsten ist der Bedarf an Qualifizierten allerdings bei den Betrieben, die bisher keine digitale Technik eingeführt haben. Dies könnte darauf hinweisen, dass diesen Betrieben bisher das entscheidende Fachpersonal für die Einführung digitaler Technik gefehlt hat. Digitalisierungsprozesse bedürfen einerseits qualifizierten Fachpersonals und führen andererseits mit steigendem Vernetzungsgrad zu einer höheren Qualifikationsstruktur im Betrieb.

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.

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. **Digitale Lernmethoden** konnten 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 Technikanbieter gewinnen im Zuge der Digitalisierung an Bedeutung. Welche Auswirkungen das auf die (Brandenburger) Weiterbildungslandschaft hat, ist offen. Deutlich wird, dass die berufliche Weiterbildung durch die Digitalisierung mit einem großen Anpassungsdruck konfrontiert ist. Es ist wahrscheinlich, dass die **Weiterbildungsanbieter Unterstützung brauchen**, um den notwendigen Wandel erfolgreich bewältigen zu können.

4 UNTERSTÜTZUNGSSTRUKTUREN IN BRANDENBURG – ÜBERSICHT UND MÖGLICHE BEDARFSLÜCKEN

Zur Unterstützung der Brandenburger Wirtschaftsakteure bei der erfolgreichen Gestaltung der Digitalisierung wurden in Brandenburg in den vergangenen Jahren neue Strukturen gebildet, die die Informations-, Beratungs-, Förderungs- und Umsetzungsbedarfe (im Sinne einer begleiteten Implementierung digitaler Technologien) der betrieblichen Akteure abdecken (sollen). Institutionen der öffentlichen Hand und der privaten Wirtschaft, Forschungs- und Bildungseinrichtungen, Verbände und Interessenvertretungen sind mit vielfältigen Angeboten aktiv. Dass eine zielgerichtete Unterstützung von Digitalisierungsvorhaben Betrieben dabei hilft, solche Prozesse erfolgreich umzusetzen, erscheint plausibel und wird von vielzähligen Fallstudien sowie den jahrelangen Erfahrung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung belegt. Im Rahmen dieser Studie soll auch erarbeitet werden, inwiefern die vorhandenen Brandenburger Strukturen den sich wandelnden Bedarfen der betrieblichen Akteure entsprechen bzw. ob Beratungslücken zu identifizieren sind.

Um Hinweise darauf zu bekommen, wie die digitalisierungsspezifischen Unterstützungsstrukturen in Brandenburg aktuell aufgestellt und in welchen Bereichen Engpässe oder Lücken zu vermuten sind, wird im Folgenden zunächst ein Überblick der bestehenden Angebote gegeben. Hierauf aufbauend wird auf Basis von Ergebnissen der Betriebsbefragung gezeigt, in welchem Maße und zu welchen Themen die befragten Betriebe auf dieses Angebot zurückgegriffen haben. Herausgearbeitet wird sowohl, wo die thematischen Schwerpunkte für Unterstützungsleistungen liegen, als auch, wo die Betriebe zu vermutende Bedarfe eventuell nicht hinreichend im Blick haben. Die Nutzungshäufigkeit von Beratungsleistungen gibt Hinweise darauf, inwieweit (auch) die Betriebe noch der Technikfokussierung des Digitalisierungsprozesses verhaftet sind bzw. eine eher umfassendere Perspektive auf die entstehenden Herausforderungen entwickelt haben. Vorstellbar ist in diesem Kontext auch, dass fehlende Angebote dafür verantwortlich sind, dass Betriebe bestimmte Unterstützung nicht abrufen können. Ob offene Beratungsbedarfe primär nachfrage- oder doch eher angebotsbedingt sind, ist unter den herrschenden Bedingungen (vielschichtiges, in Teilen unübersichtliches Beratungsangebot bei gleichzeitig evtl. begrenzter Problemwahrnehmung – resp. Technikfixierung – der Betriebe) nicht empirisch evident zu erfassen. Daher wird für die Einschätzung der Gründe für die (Nicht-) Inanspruchnahme von Unterstützungsleistungen auf das Wissen von Expertinnen und Experten zurückgegriffen. In Abschnitt drei dieses Kapitels werden entsprechend die Ergebnisse der im Rahmen der Studie geführten Expertengespräche sowie der Fokusgruppendifkussion aufbereitet.⁹⁵ Hierauf aufbauend werden u.a. die von den Expertinnen und Experten beschriebenen Entwicklungsbedarfe der Brandenburger Unterstützungsstrukturen beschrieben. Thematisiert werden sowohl inhaltliche als auch formale bzw. organisatorische Entwicklungsmöglichkeiten der vorhandenen Strukturen.

Wie ist die digitalisierungsspezifische Unterstützungsstruktur in Brandenburg aufgestellt und in welchen Bereichen sind Engpässe oder Lücken?

4.1 Digitalisierungsaffine Unterstützungsstrukturen in Brandenburg

Die Brandenburger Unterstützungsstrukturen für die betrieblichen Akteure können thematisch in folgende vier Bereiche gegliedert werden:

⁹⁵ Ergänzt werden diese Einschätzungen um die Ergebnisse der Betriebsfallstudien.

1. Förderangebote,
2. Dialogstrukturen,
3. Angebote der Arbeits- und Technikgestaltung sowie
4. Angebote der Aus- und Weiterbildung.

Diese sind in der Abbildung 73 überblicksartig mit den jeweils wichtigsten Angeboten dargestellt.

Abbildung 73: Übersicht Brandenburger Unterstützungsstrukturen



Quelle: Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die Angebote der Förderung erstrecken sich zum einen auf den Bereich der Innovationen, der dem Brandenburger Wirtschaftsministerium (MWE) obliegt. Darüber hinaus fördert das Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie (MASGF) – teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Ressorts – mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) Maßnahmen zur Arbeitspolitik und Qualifizierungsförderung. Um einen Eindruck von der Ausrichtung der Landesförderung zu vermitteln, werden im Folgenden die zentralen Förderinstrumente, die vom Land zur Verfügung gestellt werden, skizziert.⁹⁶ Die Darstellung orientiert sich hierbei an der Unterscheidung nach Wirtschafts- und Arbeitsförderung:

⁹⁶ Die Ausführungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern fokussieren auf die wesentlichen Programme der Landesförderung. Weitere Programme auf Bundes- (z.B. „Mensch-Technik-Interaktion“, „Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen“, „Entwicklung digitaler Technologien“ oder „Zukunft der Arbeit - Mittelstand innovativ und sozial“) oder europäischer Ebene (z.B. in den Rahmenprogrammen für Forschung und Innovation „Horizont 2020“ oder für „Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP)“) sind in diesen Ausführungen nicht berücksichtigt.

Digitalisierungsrelevante Instrumente der Wirtschaftsförderung des Landes Brandenburg

- **Brandenburger Innovationsgutscheine (BIG):** Mit dem Förderprogramm „Brandenburgischer Innovationsgutschein“ unterstützt das Ministerium für Wirtschaft und Energie (MWE) Innovations- und Digitalisierungsprojekte in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) in Brandenburg. Für betriebliche Digitalisierungsprozesse ist dabei der Innovationsgutschein „**BIG-Digital**“ von besonderer Bedeutung, da er die Förderung unmittelbar auf Digitalisierungsprozesse in KMU ausrichtet:
 1. Der Innovationsgutschein „**BIG-Digital**“ ist anwenderorientiert und wird für die Vorbereitung und Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen im eigenen Unternehmen gewährt, die mit dem Ziel verbunden sind, Innovationspotenziale durch die Digitalisierung betrieblicher Prozesse und Abläufe aufzudecken und zu nutzen. Der BIG-Digital deckt den unternehmerischen Digitalisierungsprozess durch eine modulare Förderung ab. Die Förderquote beträgt in den drei Modulen bis zu 50 Prozent des Projektvolumens:
 - **Modul Beratung:**
Förderung der Analysephase betrieblicher Prozesse durch externe Berater mit einer maximalen Förderung in Höhe von 50.000 Euro.
 - **Modul Implementierung:**
Förderung von Aufwendungen zur konkreten Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen. Die Höchstförderung beträgt 500.000 Euro.
 - **Modul Schulung:**
Förderung von Maßnahmen zur Mitarbeiterqualifizierung im Zuge von Digitalisierungsmaßnahmen mit einer maximalen Förderung von 50.000 Euro.
 2. Der Innovationsgutschein Forschung und Entwicklung „**BIG-FuE**“ wird Unternehmen für kurzfristig umsetzbare Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit dem Ziel gewährt, neue oder verbesserte Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zu entwickeln. Im Rahmen dieser anbieterseitigen Förderung können somit Digitalisierungslösungen (weiter) entwickelt und im Anschluss durch die Unternehmen vermarktet werden.
- **Richtlinie für das Programm zur Förderung von Forschung, Innovationen und Technologien (ProFIT Brandenburg):** ProFIT Brandenburg eröffnet Unternehmen in Brandenburg die Möglichkeit - allein oder im Verbund mit weiteren Unternehmen oder wissenschaftlichen Einrichtungen - Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu finanzieren. Gefördert werden innovative FuE-Projekte, die neue oder verbesserte Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zum Ziel haben, u.a. auf einen wachsenden Markt ausgerichtet sind und sich an der Clusterstrategie des Landes Brandenburg orientieren. Neben den max. 3 Mio. Zuschuss pro Projekt für den Forschungsanteil können mit zinsverbilligten Darlehen in Höhe von max. 3 Mio. Euro der Entwicklungsanteil und die Marktvorbereitung bzw. Markteinführung gefördert werden. Zusätzlich ermöglicht die Richtlinie auch die Förderung von Durchführbarkeitsstudien zur Vorbereitung von Forschungstätigkeiten. In Bezug auf die Digitalisierungsrelevanz kann ProFIT Brandenburg insbesondere Unternehmen unterstützen, die als Anbieter innovative Digitalisierungslösungen entwickeln und in den Markt einführen wollen.
- **GRW-Förderung:** Mit dem „Wachstumsprogramm für kleine Unternehmen“ sowie mit der „Großen GRW-Richtlinie“ werden aus Bundes- und Landesmitteln Investitionsvorhaben von kleinen bzw. mittleren und großen Unternehmen gefördert. Ziel der Programme ist es, die Wettbewerbs- und Anpassungsfähigkeit der Brandenburgischen Wirtschaft zu stärken. Neben

der Errichtung und Erweiterung von Betriebsstätten werden auch Diversifizierungsmaßnahmen in neue Produkte und veränderte Produktionsverfahren gefördert. Somit können auch, zumindest auf der technischen Seite, innovations- und 4.0-relevante Anwendungen und Lösungen gefördert werden. Die Förderung wird, je nach Programm in unterschiedlicher Höhe, als anteiliger Zuschuss auf die zuwendungsfähigen Ausgaben gewährt.

- **RENplus:** Das Förderprogramm unterstützt Maßnahmen im Land Brandenburg zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Vorhaben zur Steigerung der Energieeffizienz, zur Speicherung von Energie oder der Systemintegration, auch gestützt durch Digitalisierungsprozesse, können mit einem Zuschuss von bis zu 15 Mio. Euro gefördert werden.

Insgesamt ist die technikbezogene Förderung im Land Brandenburg gut aufgestellt und bietet Unterstützung für verschiedenartigste betriebliche Entwicklungsprozesse. Mit der Erweiterung des Brandenburger Innovationsgutscheins um den BIG-Digital wurde ein engerer Zusammenhang von Technikentwicklung und Kompetenzaufbau erreicht. Der BIG-Digital geht zudem zielgerichtet auf das in der Analyse von den befragten Betrieben benannte zweitgrößte Motivationshemmnis – die hohen Investitionskosten – ein (s.o. Abbildung 14 und Tabelle 4). Der BIG-Digital ermöglicht darüber hinaus eine Förderung über die gesamte Prozesskette betrieblicher Digitalisierung und greift auch bei kleinteiligeren Vorhaben. Im Hinblick auf den vorliegenden Erkenntnisstand zu Digitalisierungsprozessen in Brandenburger Unternehmen besteht Bedarf an einer solchen reaktionsschnellen und unkomplizierten Förderung, um auch kleinere Innovations- bzw. Digitalisierungsschritte unterstützen zu können. Darüber hinaus zeigt der BIG-Digital den Vorteil eines synergetischen Zusammenrückens von Wirtschafts- und Arbeitsförderung in einem solchen Förderprogramm. Nachfolgend werden entsprechend die wesentlichen Instrumente der Arbeitsförderung des Landes skizziert, auch um einen ersten Eindruck davon zu gewinnen, wo Schnittstellen und Synergien zur Innovationsförderung bestehen.

Die technikbezogene Förderung ist im Land Brandenburg gut aufgestellt und bietet Unterstützung für vielfältige betriebliche Entwicklungsprozesse.

Digitalisierungsrelevante Instrumente der Arbeitsförderung des Landes Brandenburg

- **Programm zur qualifizierten Ausbildung im Verbundsystem:** Ziel des vom MASGF und vom Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft (MLUL) auf den Weg gebrachten Programms zur qualifizierten Ausbildung im Verbund ist es, die betriebliche Ausbildung in Brandenburger Unternehmen zu stärken. Daher unterstützt das Land aus Mitteln des ESF und des Landes Brandenburg Maßnahmen, die die Ausbildungsbereitschaft der Betriebe erhöhen (könnten) und die Ausbildungsqualität im Betrieb verbessern. Betriebe, Bildungsträger und Ausbildungsstätten können sich u.a. die Durchführung von Ausbildungsabschnitten im Verbund sowie die Vermittlung von Zusatzqualifikationen fördern lassen. Dabei werden 90 Prozent der Kosten für die Durchführung der Ausbildungsmodule, beispielsweise auch zur digitalen Kompetenzentwicklung in der dualen Ausbildung, gefördert. Im Handwerk wird im Rahmen dieses Programms die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung (ÜLU) als Ergänzung der betrieblichen Ausbildung unterstützt. In diesem Zusammenhang wird von den Expertinnen und Experten die Fortführung der finanziellen Förderung der Verbundausbildung und der Überbetrieblichen Lehrlingsunterweisung (ÜLU) angemahnt. Die zu finanzierende Unterstützung zielt dabei vor allem auf das Management dieser Ausbildungen ab, das sich je nach Mittelausstattung intensiver mit der Konzeptentwicklung, der Gewinnung und Abstimmung mit den teilnehmenden Betrieben, der Organisation und Durchführung des Kursprogramms sowie der Begleitung der Auszubildenden befasst.

- **Förderung der beruflichen Weiterbildung im Land Brandenburg:** Mit der Weiterbildungsrichtlinie unterstützt das MASGF mit Mitteln des ESF Maßnahmen, die die Beschäftigungsfähigkeit verbessern und erhalten (sollen). Es soll eine kontinuierliche Beteiligung der Beschäftigten an der beruflichen Weiterbildung erreicht werden, um sowohl die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe als auch die individuellen Kompetenzen der Beschäftigten zu stärken. Dieses Angebot zur Deckung des Weiterbildungsbedarfs richtet sich dabei sowohl an Unternehmen und Vereine als auch direkt an die Beschäftigten. Gefördert werden individuelle und arbeitsplatzunabhängige berufliche Weiterbildungsmaßnahmen (Übernahme von bis zu 50 Prozent der Kosten) und Ausgaben für externe Weiterbildungsleistungen (ebenfalls mit bis zu 50 Prozent). Eine besondere Rolle im Rahmen der Weiterbildungsrichtlinie spielt die Unterstützung der Entwicklung modellhafter Qualifizierungskonzepte im Hinblick auf aktuelle Bedarfe im Umfeld der beruflichen Weiterbildung und der Fachkräftesicherung. Gemeinsam mit Kooperationspartnern können sich Brandenburger Unternehmen und Vereine (sowie Träger der Kinder- und Jugendhilfe sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) die Entwicklung innovativer Weiterbildungskonzepte fördern lassen. Der letzte Aufruf (Juni 2017) zur Antragseinreichung stellt dabei die Weiterbildung für die digitale Arbeitswelt in den Fokus. Es ist zu erwarten, dass somit Projekte, die betriebliche Qualifizierungsprozesse zur Digitalisierung methodisch, didaktisch und curricular gestalten und den Aufbau digitaler Kompetenzen fördern, im Rahmen der Weiterbildungsrichtlinie umgesetzt werden können. Derartige Ansätze dürften im Rahmen der Digitalisierung weiter an Bedeutung gewinnen. Optimierungsbedarfe zeichnen sich hierbei weniger im Bereich der Richtlinie als mehr bei deren Publikation bzw. Vermarktung ab. Teilweise entsteht der Eindruck, dass derartige Aufrufe von einigen Weiterbildungsanbietern nicht wahrgenommen werden. Auch um das Innovationspotenzial der Brandenburger Weiterbildungsanbieter und Betriebe nutzen zu können, ist zu empfehlen, den Aufruf zur Antragsstellung prominenter als bisher zu platzieren und aktiv (bspw. durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Regionalbüros für Fachkräftesicherung) zu bewerben.
- **Brandenburger Innovationsfachkräfte:** Für kleine und mittlere Brandenburger Unternehmen besteht die Möglichkeit, sich die Beschäftigung von sogenannten Innovationsfachkräften im Rahmen der Richtlinie des MASGF fördern zu lassen. Dabei übernimmt das Land Brandenburg (aus ESF-Mitteln) anteilige Lohnkosten, wenn das Unternehmen Absolventinnen und Absolventen von Hochschulen bzw. einer geregelten beruflichen Aufstiegsfortbildung für innovative Aufgaben im Unternehmen einstellt. Mehr als 50 Prozent des Arbeitnehmerbruttolohns können für ein Jahr übernommen werden. Ebenso fördert die Richtlinie den Einsatz von Werkstudierenden (bis zu 75 Prozent der Bruttogehälter) und gewährt Zuschüsse für von den Unternehmen gewährte Stipendien (ebenfalls bis zu 75 Prozent der entstehenden Kosten). Ziel der Richtlinie ist es, den Wissenstransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft zu stärken und gleichzeitig die Fachkräftesicherung zu unterstützen. Der geförderte Einsatz der Innovationsfachkräfte für innovative Aufgaben kann die Entwicklung und Umsetzung digitaler betrieblicher Prozesse unterstützen. Seit 2014 wurde der Einsatz von mehr als 300 Innovationsassistentinnen und Innovationsassistenten sowie ca. 170 Werkstudierenden in KMU gefördert.
- **Richtlinie zur Stärkung der Sozialpartnerschaft und Steigerung der Qualität der Arbeit im Land Brandenburg (Sozialpartnerrichtlinie):** Mit der Sozialpartnerrichtlinie (Förderung aus ESF-Mitteln) verfolgt das MASGF das Ziel, die Sozialpartnerschaft im Land Brandenburg zu stärken, für betriebliche Mitbestimmung und Tarifbindung zu sensibilisieren und die Qualität der Arbeit zu erhöhen. Die Richtlinie fördert Projekte zur Modernisierung der betrieblichen Arbeitsorganisation im Sinne der Fachkräftesicherung

und von „Guter Arbeit“. Insbesondere die Gestaltung von Arbeit 4.0 bzw. der digitalen Arbeitswelten spielt dabei eine hervorgehobene Rolle. Die geförderten Projekte haben dabei digitalisierungsrelevante Themen, wie betriebliche Innovationsprozesse, das Aus- und Weiterbildungsmanagement, aber auch Arbeitszeitmodelle oder den Gesundheits- und Datenschutz, zum Gegenstand. Weiterhin ist mit der Richtlinie beabsichtigt, durch den geforderten Einbezug von Beschäftigten und Betriebsparteien in die Veränderungsprozesse auf betrieblicher Ebene beteiligungsorientierte Unternehmenskulturen zu schaffen und zu stärken. Zuwendungsfähig im Sinne der Richtlinie sind dabei Projekte von tariffähigen Gewerkschaften bzw. Arbeitgeberverbänden sowie sonstigen Organisationsträgern im Land Brandenburg. Bis zu 80 Prozent der Kosten der mindestens zwei- und höchstens dreijährigen Projekte werden dabei vom Land übernommen.

Die durch das Land bereitgestellte Weiterbildungsförderung ist in Brandenburg seit jeher gut aufgestellt. Die skizzierten Programme machen deutlich, dass ein breites Spektrum an Ansätzen zur Anwendung kommt und entsprechend verschiedenste Weiterbildungsziele unterstützt werden. Im Fokus stehen sowohl die Sicherung bzw. Verbesserung der Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitnehmer/innen, als auch betriebliche Bedarfe. Der Aufbau innovativer Strukturen (etwa Ausbildung im Verbund oder die Erprobung von Ansätzen, die eine intensivere Nutzung der betrieblichen Mitbestimmung erproben sollen) wird ebenso unterstützt wie die Begleitung von Innovationsprozessen durch einen direkten Kompetenztransfer (Brandenburger Innovationsfachkräfte). Aufgrund der thematischen Offenheit der Weiterbildungsförderung scheint eine inhaltliche Schärfung im Rahmen der voranschreitenden Digitalisierung nicht notwendig zu sein. Auf die neu entstehenden Bedarfe kann mit den bestehenden Instrumenten reagiert werden. Die Anschlussfähigkeit zur Technologie- und Innovationsförderung ist vollumfänglich gegeben.⁹⁷ Im Besonderen die Richtlinie zu den Brandenburger Innovationsfachkräften wird dem engen Wechselbezug zwischen Technik- und Kompetenzentwicklung gerecht, indem die Unternehmen neuestes technisches Know-how, wie auch ein originäres Konzept- und Organisationswissen direkt von den Universitäten in die betrieblichen Prozesse implementieren können. Wie in der Technologieförderung dürften auch die wesentlichen Herausforderungen der Arbeitsförderung weniger inhaltlicher als mehr organisatorischer Natur sein. Die vielzähligen Expertengespräche und Fokusgruppendifkussionen haben gezeigt, dass die Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung kleinteiliger wird und sehr flexibel sowie zeitnah auf entstehende Bedarfe reagieren muss. Der Betrieb als Lernort scheint nochmal an Bedeutung zu gewinnen und die Trennung zwischen Arbeit und Lernprozess verschwimmt mehr und mehr. Entsprechend müssen die Programme sowie die Verfahren der Fördermittelvergabe so optimal wie möglich gestaltet sein, um trotz der notwendigen Dokumentations- und Nachweispflichten den betrieblichen Weiterbildungsanforderungen gerecht werden zu können. Die im Zuge der Digitalisierung entstehenden Kompetenzbedarfe sind als Herausforderung und als Chance für den Brandenburger Arbeitsmarkt zu sehen. Die Frage, inwieweit es gelingt, diese Chance durch pragmatische Ansätze der Weiterbildungsförderung zu nutzen, dürfte mit darüber entscheiden, wie sich das Land im regionalen Wettbewerb um innovationsfreudige Unternehmen wird platzieren können.

Die Weiterbildungsförderung im Land Brandenburg bietet ein breites Spektrum an Ansätzen und unterstützt verschiedenste Weiterbildungsziele.

Neben der finanziellen Unterstützung von Innovationsvorhaben und Weiterbildungsmaßnahmen kommt dem (kollegialen) Austausch über aktuelle tech-

⁹⁷ Explizit zeigt sich der enge Bezug der Arbeitsförderung zur Innovations- und Technologieförderung an Punkt II.5 der Weiterbildungsrichtlinie, die regelt, in welchem Maße Unternehmen bei Neuansiedlungen, Erweiterungen und/oder Umstrukturierungen (also betriebswirtschaftlichen Entwicklungsprozessen inkl. Digitalisierungsvorhaben) gefördert werden. Bei besonderer arbeitspolitischer Bedeutung derartiger Entwicklungen kann die Förderung über die Basisförderung der Richtlinie hinausgehen.

In Brandenburg gibt es eine langjährige arbeitspolitische Kommunikations- und Dialogstruktur, die auch für die Gestaltung der Digitalisierung genutzt wird.

nologische, marktrelevante und betriebs- bzw. arbeitsorganisatorische Entwicklungen eine relevante Rolle für die Verbreitung und verbreitete Anwendung von Digitalisierungs-Know-how zu. Die Betriebe müssen wissen, welche technischen Lösungen zur Verfügung stehen und welche Herausforderungen mit deren Implementierung einhergehen, um passgenaue Lösungen für sich identifizieren zu können. Impulse für die Gestaltung des digitalen Wandels können die Betriebe in Brandenburg durch die arbeitspolitische Kommunikations- und Dialogstruktur erhalten, die sich langjährig entwickelt, stabilisiert und ausdifferenziert hat. Die in diese Dialogstrukturen eingebundenen Akteure, wie beispielsweise die Landesregierung und die Sozialpartner, haben sich dabei die Aktivierung und stärkere Beteiligung der Betriebe an den zu bewältigenden Gestaltungsprozessen zum Ziel gesetzt. Dazu werden Fördermaßnahmen und Instrumente im Rahmen der jeweils gesteckten Ziele angeregt und verabredet. Beispielhaft seien hier die Förderinstrumente der Sozialpartnerrichtlinie zur Stärkung der Tarifbindung und die im Jahr 2015 gestartete Ausbildungskampagne „Brandenburg will Dich! Hier hat Ausbildung eine Zukunft!“ genannt. Im Zuge der Digitalisierung sollten die verschiedenen Strukturen einen breiten gesellschaftlichen Dialog anstoßen, um entsprechenden „Rückenwind“ für die aktive Gestaltung des digitalen Wandels zu bewirken. Zudem könnten im Rahmen dieser Kommunikations- und Dialogstrukturen gemeinsame Ziele und Standards zur und für die Gestaltung der Digitalisierung in Brandenburg erarbeitet und fortgeschrieben werden. Die nachstehende Beschreibung ausgewählter Dialogformate zeigt exemplarisch, welche Idee diesen Kommunikationsstrukturen zu Grunde liegt:

- **Bündnis für Fachkräftesicherung (jetzt Arbeitskreis Fachkräftesicherung):** Das Bündnis für Fachkräftesicherung, das im Jahr 2010 aus dem seit 2006 bestehenden Landesarbeitskreis für Fachkräftesicherung hervorgegangen ist, engagiert sich bei der Umsetzung der im Land Brandenburg entwickelten Strategien zur Deckung des Fachkräftebedarfs. Das Bündnis hat sich zudem für die Weiterentwicklung der Fachkräftestrategie „Fachkräfte bilden, halten und für Brandenburg gewinnen“ (2014–2019) in den Clustern, den Brandenburger Unternehmen sowie für (künftige) Beschäftigte eingesetzt. Zu den beteiligten Akteuren zählen federführend das Brandenburger Arbeitsministerium (MASGF) sowie weitere Ressorts inkl. der Landesregierung im Rahmen der interministeriellen Arbeitsgruppe, die Sozialpartner, die Kammern, die Regionaldirektion Berlin-Brandenburg der Bundesagentur für Arbeit, aber auch Schul- und Hochschuleinrichtungen sowie die LIGA der Spitzenverbände der Freien Wohlfahrtspflege Brandenburgs. Das Gremium wurde im Rahmen mehrerer Bündnissitzungen über den Arbeitsstand sowohl der Studie Wirtschaft 4.0 als auch der vorliegenden Studie Arbeit 4.0 informiert. Die Bündnismitglieder hatten die Möglichkeit, Ergebnisse zu hinterfragen und aus ihrer jeweils eigenen Perspektive einzuordnen. Hierbei wurden darüber hinaus spezifische Fragestellungen entwickelt, die in den Forschungsprozess eingespeist werden konnten. Neben der damit gewährleisteten Praxisnähe des Erkenntnisprozesses wird durch die enge Einbindung des Bündnisses für Fachkräftesicherung sichergestellt, dass die erarbeiteten Ergebnisse Eingang in das operative Geschäft relevanter Arbeitsmarktakteure finden. Im Bündnis für Fachkräftesicherung ist es sowohl gelungen, den Erkenntnisprozess im Hinblick auf seine Praxisnähe zu schärfen, als auch die Anwendung der erarbeiteten Zusammenhänge einzufordern und zu befördern. In 2018 wurde das Bündnis in Arbeitskreis Fachkräftesicherung umbenannt, da es als Arbeitsgremium unter dem Dach des Bündnisses für Gute Arbeit gestellt wurde.
- **Brandenburger Sozialpartnerdialog:** Im Jahr 2011 auf Grundlage der „Gemeinsamen Erklärung zur Stärkung der Sozialpartnerschaft im Land Brandenburg“ gegründet, hat sich der Sozialpartnerdialog die Aktivierung und stärkere Beteiligung der bisher nicht tariflich organisierten Unternehmen und Beschäftigten an der Aushandlung von Tarifverträgen zum Ziel gesetzt. Die Tarifbindung in Brandenburg soll erhöht werden, da Tarifverträge als ein

wesentliches Element zur Sicherung von Fachkräften und „Guter Arbeit“ mit gerechten Löhnen angesehen werden. Zur Unterstützung dieses Ziels wurde von den beteiligten Akteuren (Gewerkschaften, Arbeitgeberverbände, Arbeitsministerium sowie Wirtschaftsministerium) die Brandenburger Sozialpartnerrichtlinie (Richtlinie zur Stärkung der Sozialpartnerschaft und Steigerung der Qualität der Arbeit im Land Brandenburg) als Förderinstrument implementiert. Um neben der überbetrieblichen auch die betriebliche Ebene der Sozialpartnerschaft zu stärken, führt zudem seit 2012 das Arbeitsministerium gemeinsam mit dem DGB Berlin-Brandenburg regelmäßig (durchschnittlich einmal pro Jahr) Betriebsrätekonferenzen durch. Die Themen Wirtschaft 4.0 und Arbeit 4.0 sind sowohl bei den Projekten, die im Rahmen der Sozialpartnerrichtlinie durchgeführt werden, als auch bei den Betriebsrätekonferenzen von zunehmender Relevanz. Auch in diesem Kontext wurde auf Basis mehrerer Präsentationen sichergestellt, dass die Ergebnisse der laufenden Untersuchungen mit betroffenen Akteuren diskutiert werden und von diesen bei den eigenen Aktivitäten Berücksichtigung finden.

- **Brandenburger Ausbildungskonsens:** Um die berufliche Ausbildungslage für Brandenburger Jugendliche zu verbessern, wurde im Jahr 2003 der Ausbildungskonsens zur Stärkung der dualen Berufsausbildung gegründet, der mittlerweile Teil des Brandenburger Bündnisses für Gute Arbeit ist. Die beteiligten Akteure, wie die Sozialpartner, Brandenburger Landesministerien, die Kammern oder die Regionaldirektion Berlin-Brandenburg der Bundesagentur für Arbeit, setzen sich dazu selbst konkrete Ziele, die dann in konkrete Maßnahmen überführt werden. Hierzu zählen beispielsweise möglichst allen Brandenburger Jugendlichen einen Ausbildungsplatz anzubieten, mehr systematische Berufsorientierung für Schülerinnen und Schüler bereitzustellen oder digitale Kompetenzen in der dualen Ausbildung zu stärken (Brandenburger Ausbildungskonsens 2016). Da am Brandenburger Ausbildungskonsens die für die Ausbildung relevanten Akteure beteiligt sind, bieten sich umfangreiche Chancen die berufliche Ausbildung in Brandenburg auf die Herausforderungen der Digitalisierung auszurichten. Neben der Erarbeitung einer gemeinsamen Situationseinschätzung bietet der Ausbildungskonsens die Möglichkeit, die jeweiligen Maßnahmen zur Ausbildungsförderung weiter zu schärfen und mit den Initiativen der anderen Partner abzustimmen. Auch hier zielt der thematische Austausch auf eine direkte Optimierung und Weiterentwicklung vorhandener Unterstützungsstrukturen ab.
- **Brandenburger Bündnis für Gute Arbeit:** Als Dach über die bestehenden arbeitspolitischen Dialogstrukturen wurde 2016 das „Brandenburger Bündnis für Gute Arbeit“ konstituiert. Mit dem Instrument der gegenseitigen Vernetzung soll es „das Leitbild Gute Arbeit weiter verbreiten und zur Richtschnur des gemeinsamen Handelns der Arbeitsmarktakteure machen“ (MASGF 2017 - Gute Arbeit). Unter „Guter Arbeit“ wird dabei folgendes verstanden: „anständige Bezahlung, sichere Arbeitsplätze, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie, altersgerechte Arbeitsbedingungen, ein betriebliches Gesundheitsmanagement, hohe Standards beim Arbeitsschutz und eine funktionierende Sozialpartnerschaft mit zukunftsfähigen Tarifverträgen“ (Brandenburger Bündnis für Gute Arbeit 2016, S.1). Die beteiligten Akteure, in ähnlicher Konstellation wie in den anderen Bündnissen, haben mit dem übergeordneten Ziel guter und sicherer Arbeitsplätze dazu zentrale Punkte verabredet und in einem Arbeitsprogramm für die Jahre 2016 bis 2019 niedergeschrieben (Brandenburger Bündnis für Gute Arbeit 2016). Entlang von fünf Handlungsschwerpunkten wurden Maßnahmen und Zuständigkeiten für deren Entwicklung und Umsetzung festgehalten (vgl. Tabelle 6). Als Querschnittsthemen sollen der demografische Wandel und die Digitalisierung der Arbeit in den jeweiligen Schwerpunkten behandelt werden. Neben den regelmäßigen Berichten über die aktuellen Arbeitsschwerpunkte in Form eines eigenständigen Newsletters wurde eine Bilanzierung verabre-

det – eine Halbezeitberatung Ende 2017 sowie zur Fortschreibung der Arbeit im Frühjahr 2019.

Tabelle 6: Handlungsschwerpunkte und Zuständigkeiten im Bündnis für Gute Arbeit

HANDLUNGSSCHWERPUNKT:	(VORRANGIGE) ZUSTÄNDIGKEIT:
Fachkräftesicherung: Bilden, Halten, Gewinnen	Bündnis für Fachkräftesicherung (jetzt Arbeitskreis Fachkräftesicherung)
Sicherung einer guten Ausbildung	Brandenburger Ausbildungskonsens
Stärkung der Sozialpartnerschaft und Erhöhung der Tarifbindung	Brandenburger Sozialpartnerdialog
Sicheres und gesundes Arbeiten	Arbeitskreis Arbeit und Gesundheit ("Gesund Arbeiten in Brandenburg")
Arbeitsmarktintegration von benachteiligten Gruppen	Beirat der Regionaldirektion Berlin-Brandenburg der Bundesagentur für Arbeit

Quelle: Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017 auf Grundlage des Programms Brandenburger Bündnis für Gute Arbeit 2016

Schon dieser exemplarische Überblick, der ausschließlich auf landesweite Dialogformate abstellt, verdeutlicht, dass das Thema Digitalisierung umfangreich diskutiert und bei den relevanten Akteuren fest implementiert ist. Im Besonderen der enge Wechselbezug zwischen Erkenntnisgewinn und praxisnaher Maßnahmenentwicklung ist eine der Stärken eines derart partizipativen Ansatzes. Vergleichbare Strukturen sind in den Kammerbezirken, Landkreisen und lokalen Netzwerken zu finden. Auch was die Möglichkeiten eines intensiven Erfahrungsaustauschs zum Thema Digitalisierung angeht, sind die Voraussetzungen im Land Brandenburg als gut zu bezeichnen. Im Rahmen der Betriebsfallstudien wurde von betrieblichen Akteuren allerdings angemerkt, dass eine Intensivierung des direkten Austauschs zwischen Unternehmen und Landesregierung wünschenswert sei. In der Wahrnehmung der Betriebsverantwortlichen erscheint die Politik derzeit eher ideenlos, insbesondere was die Chancen der Digitalisierung für den ländlichen Raum Brandenburgs anbelangt. Die derzeitige Regional-, Industrie-, Struktur- und Infrastrukturpolitik zeige in diesen Regionen kaum bzw. nur minimale Wirkung. Von einer stärkeren Einbindung der betrieblichen Akteure in die bisherigen Dialogstrukturen zur Gestaltung des digitalen Wandels versprechen sich die Geschäftsführungen innovative Impulse, die den jeweils spezifischen regionalen Rahmenbedingungen gerecht werden.⁹⁸

Innerhalb und außerhalb der Förderstrukturen können schließlich die verschiedenen Branchennetzwerke Brandenburgs gezählt werden, die die in ihnen zusammengeschlossenen Betriebe mit ihrer Netzwerkarbeit unterstützen. Einige Branchennetzwerke werden vom Brandenburger Wirtschaftsministerium über eine Anschubfinanzierung gefördert, beispielsweise über die GRW-Richtlinie. Andere sind nach erfolgter Anschubförderung in die Eigenfinanzierung, insbesondere aus Mitgliedsbeiträgen, übergegangen oder arbeiten durchgehend ohne Förderung. Die Art und der Umfang der Unterstützung der Mitgliedsunternehmen bei der Digitalisierung liegt bei den Netzwerken in deren eigenem Ermessen. Die Digitalisierung spielt jedoch in der überwiegenden Zahl der Branchennetzwerke eine große bis sehr große Rolle.

⁹⁸ In diesem Zusammenhang ist allerdings auch anzumerken, dass es aus zeitlichen Gründen häufig schwierig ist, betriebliche Akteure für einen solchen Austausch zu gewinnen. Das gilt vor allem dann, wenn eine längerfristige Diskussion über Entwicklungschancen und -herausforderungen regionaler Wirtschaftsräume geführt werden soll.

Ein drittes wichtiges Element der in Brandenburg bestehenden Unterstützungsstrukturen sind konkrete Informations- und Beratungsangebote für Unternehmen, die für ihr Digitalisierungsvorhaben Unterstützung suchen.

Unterstützung bei der Arbeits- und Technikgestaltung in Brandenburg

Brandenburger Betriebe haben die Möglichkeit, sich durch unterschiedlichste Partner und zu vielfältigen Themen beraten und bei ihren Digitalisierungsvorhaben begleiten zu lassen. So werden beispielsweise im Rahmen verschiedenster Veranstaltungsformate über Workshops, Netzwerk- und Clustertreffen bis hin zu Fachtagungen niedrigschwellige Erstinformationen für die betrieblichen Akteure dargeboten. Mit Blick auf die zahlreichen Anbieter, wie die Branchennetzwerke und Cluster, die Hochschulen und Kompetenzzentren, die Arbeitgeberverbände, Gewerkschaften und Kammern, lässt sich zunächst ein umfangreiches, schwer zu durchdringendes Angebot zu Digitalisierungsthemen erkennen. Bedarf besteht offenkundig weniger an weiteren Inhalten als mehr an einer Struktur, die den Unternehmen hilft, die für sie passende Leistung zu identifizieren. Im Besonderen ein Nebeneinander unterschiedlicher Akteure mit in Teilen redundanten Unterstützungsleistungen erschwert die Nutzung der Angebote nachhaltig. In den Fallstudien und Expertengesprächen ist immer wieder deutlich geworden, dass beratungsinteressierte Betriebsleitungen bei der Recherche nach bedarfsgerechter Unterstützung den Überblick verlieren und letztendlich frustriert auf externe Hilfe verzichten.

In Brandenburg gibt es eine große Angebotsvielfalt an Beratungsleistungen zu Digitalisierungsthemen von sehr unterschiedlichen Akteuren.

Ein sinnvoller Ansatz für die Beherrschung der Angebotsvielfalt können herausragende Projekte mit einer überregionalen Ausstrahlung sein, die als erste Anlaufpunkte für interessierte Betriebe funktionieren. Eine besondere Stärke solcher Akteure besteht u.a. darin, dass sie neben einem eigenen Leistungsportfolio auch eine Lotsenfunktion innerhalb des eng gestrickten Unterstützungsnetzes übernehmen und bei themenspezifischen Anfragen an den richtigen Partner verweisen können bzw. den Kontakt anbahnen. Solche Unterstützungseinrichtungen fungieren entsprechend als notwendiger Informationsknotenpunkt innerhalb einer breit aufgestellten Beratungslandschaft und helfen, diese zu überblicken. In Brandenburg sind in der jüngeren Vergangenheit einige solcher für die Digitalisierung zentralen Akteure entstanden. So bestehen mit dem aus EFRE-Mitteln finanzierten Innovationszentrum Moderne Industrie (IMI) sowie mit dem seit November 2017 aus Bundesmitteln finanzierten Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus zwei Leuchttürme der Unterstützungsangebote für Brandenburger Betriebe⁹⁹:

Das *Innovationszentrum Moderne Industrie (IMI)*, das am Lehrstuhl Automatisierungstechnik der BTU Cottbus-Senftenberg angesiedelt ist, soll Betriebe in den Bereichen Automatisierungstechnik, Digitale Fabrik und Industrie 4.0

⁹⁹ Darüber hinaus finden sich verschiedene Initiativen im Land, die zumindest für ausgewählte Themenfelder eine vergleichbare Funktion übernehmen könnten. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind in diesem Kontext zu nennen:

- Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin richtet sich auch an Unternehmen aus Brandenburg; das Projektkonsortium umfasst u.a. die Technische Hochschule Brandenburg, die Universität Potsdam und das Hasso-Plattner-Institut (<https://gemeinsam-digital.de>)
- Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft entwickelt neue digitale Angebote und komplexe Lösungen zur Digitalisierung für KMU; das Projektkonsortium besteht aus dem Bundesverband IT-Mittelstand e.V. sowie den Technischen Hochschulen Brandenburg und Wildau (<https://itwirtschaft.de/>).
- Die Technische Hochschule Brandenburg plant Anfang 2019 den Aufbau eines neuen Zentrums für Digitalisierung im Handwerk (<https://mwe.brandenburg.de/de/neues-zentrum-f%C3%BCr-digitalisierung-im-handwerk/bb1.c.590793.de>).

sensibilisieren, informieren und unterstützen. Dieses Angebot erfolgt in drei Formaten:

- In der Modellfabrik können sich die Betriebe anhand von Referenzprojekten, Demonstratoren und Modelllösungen darüber informieren, wie Industrie 4.0 aussieht und wie die damit verbundenen neuen Technologien (z.B. Robotik, fahrerlose Transportsysteme, Augmented Reality und Assistenzsysteme) in der Praxis funktionieren.
- Über das Wissensforum werden Vorträge, Diskussionsrunden, Workshops und Erfahrungsaustausche organisiert.
- Im Innovationslabor werden den Betrieben in einem vierstufigen Verfahren Hilfestellungen zu Innovationsvorhaben gegeben: (a) Auftakt- und Informationsgespräch, (b) Sensibilisierung für betriebliche Potenzialentwicklung, (c) Strategieentwicklung und (d) Suche und Vermittlung von Umsetzungspartnern.
- Zudem soll das IMI Forschungsprojekte zwischen KMU und den Brandenburgischen Hochschulen anbahnen.

Neben der eigenen Expertise im Bereich Automatisierung und der Möglichkeit, digitale Lösungen in der Modellfabrik zu präsentieren und deren betrieblichen Nutzen auszuloten, besteht ein zentraler Mehrwert des IMI in seinem hohen Vernetzungsgrad mit den Brandenburger Hochschulen. Der Zugang zu wissenschaftlicher Expertise fällt Unternehmen häufig schwer, weil oftmals ein erheblicher Rechercheaufwand notwendig ist, um zu identifizieren, welcher Lehrstuhl bei spezifischen technischen Fragen Unterstützung leisten könnte. Hinzu kommt häufig das Problem der Kontaktaufnahme, weil der richtige Ansprechpartner evtl. nicht auf Anhieb identifiziert werden kann. Hier helfen die Kenntnisse und Kontakte des IMI, auf deren Basis die erste Hürde bei wirtschaftlich-wissenschaftlichen Projekten häufig deutlich leichter zu nehmen ist als im unternehmerischen Alleingang.

Das **Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus**, das in die „Mittelstand-Digital“-Strategie des BMWi eingebettet ist, soll die digitalen Kompetenzen der Beschäftigten in den KMU in Brandenburg erhöhen und die innovative Digitalisierung und Vernetzung der Brandenburger Wirtschaft fördern. Von einem Projektkonsortium¹⁰⁰ getragen sollen in den Fachbereichen Produktionssysteme, Logistik, Digitale Assistenzsysteme, Mensch-Roboter-Kollaboration, Digitale Wertschöpfung und IT-Sicherheit Digitalisierungslösungen demonstriert sowie Reifegradanalysen und Umsetzungsprojekte in den Betrieben durchgeführt werden. Im Kern sollen mit den angestrebten Zielgruppen Beschäftigte, Führungskräfte, Geschäftsleitungen und Mitbestimmungsträger bedarfsorientierte Qualifizierungen in den Modulen „Lernen“, „Training“ und „Assistenz“ umgesetzt werden. Bei der Umsetzung des ambitionierten Qualifizierungsprogramms¹⁰¹ steht auch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum primär vor der Herausforderung, leistungsstarke Partner zu identifizieren und diese bedarfsgerecht mit Unternehmen zusammenzubringen. Orientierungsberatung und Koordinationsleistungen dürften eine der wesentlichen Aufgaben des Zentrums sein (bzw. werden).

¹⁰⁰ Das Konsortium besteht aus der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus – Senftenberg (BTU C-S) als Konsortialführer und zentrale Anlaufstelle, der Technischen Hochschule Wildau (TH Wildau), der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNEE), dem IHP – GmbH Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik Frankfurt (Oder) sowie der IHK Cottbus, als Vertreter der Landesarbeitsgemeinschaften der Industrie- und Handelskammern in Brandenburg.

¹⁰¹ Vgl. hierzu die Übersicht zu den LTA-FIT Qualifizierungsthemen unter: <http://www.kompetenzzentrum-cottbus.digital/de/kompetenzzentrum/hauptnavigation/portfolio/qualifizierung.html>, eingesehen am 17.07.2018

Im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus machen Qualifizierungsthemen eine wesentliche Säule des Leistungsportfolios aus. Unbeschadet dieses spezifischen Angebots besteht bei den explizit digitalisierungsbezogenen Unterstützungsstrukturen in Brandenburg jedoch insgesamt der Eindruck, dass aktuell eher Angebote der Technik- und Prozessgestaltung dominieren. Im Kern geht es um die Frage, welche technische Lösung im Betrieb sinnvollerweise wie realisiert werden könnte und welcher Partner bei der Lösung der technischen Herausforderungen Unterstützung leisten kann. Die Mehrzahl der technikorientierten Angebote ist weitestgehend unabhängig bzw. losgelöst von einer Beratung zur Betriebsorganisation und Arbeitsgestaltung. Die Ergebnisse der vorliegenden Analyse zur Arbeit 4.0 zeigen, dass Digitalisierungsprozesse einen noch breiteren Unterstützungsrahmen brauchen. Die Beratung zu technischen Lösungen macht dann Sinn, wenn es gelingt, gleichzeitig betriebs- und arbeitsorganisatorische Entwicklungen anzustoßen, damit sich der technologische und der organisatorische Wandel ergänzen können. Die Frage, wie die digitalen Technologien gewinnbringend im Betrieb eingesetzt werden können – das zeigt die Empirie – ist mindestens so relevant wie die Frage nach der problemadäquaten technischen Infrastruktur selbst. Das anvisierte Angebot des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Cottbus soll dieses Defizit überwinden und strebt eine arbeits- und technikintegrierte Perspektive an.

Eine integrierte Technik- und Organisationsberatung, die auch die Bedingungen der Fachkräftesicherung und Personalentwicklung im Blick behält, wird ohne Kooperationen auf Seiten der Unterstützungsstrukturen kaum zu haben sein. Wie der Technikeinsatz sind auch die Fragen nach betriebsspezifischen Organisationsansätzen und eines bedarfsgerechten Personalmanagements zunehmend komplex und verlangen nach ausgewiesener Fachexpertise.

Schließlich scheint das Themenfeld Organisationsentwicklung im Rahmen der Unterstützungsstrukturen bisher kaum besetzt zu sein. Im Hinblick auf die Notwendigkeit, die betrieblichen Organisationsstrukturen an den prozessualen und technischen Bedingungen auszurichten, erscheint hier eine inhaltliche Erweiterung der Brandenburger Unterstützungslandschaft sinnvoll. Inwieweit traditionelle Unternehmensberatungen bedarfsgerechte Angebote für KMU vorhalten, ist offen und bedarf der vertiefenden Prüfung. Zu klären wäre auch, wie solche Angebote konkret aussehen müssten und in welchem institutionellen Rahmen sie erbracht werden könnten. Um das Feld an Unterstützungsangeboten nicht unübersichtlich werden zu lassen, wäre es vermutlich empfehlenswert, wenn derartige Angebote von bereits bestehenden Akteuren übernommen werden.

Als vierte Säule der Brandenburger Unterstützungsstrukturen mit hohem Digitalisierungsbezug sind schließlich die umfangreichen Angebote der Aus- und Weiterbildung zu nennen.

Digitalisierungsrelevante Angebote der Aus- und Weiterbildung durch Bildungsanbieter

Für die erfolgreiche Gestaltung der Digitalisierung kann die Aus- und Weiterbildung als ein zentraler Schlüssel angesehen werden. Durch Aus- und Weiterbildung können die betrieblichen Akteure in die Lage versetzt werden, die mit der Digitalisierung einhergehenden Veränderungen und Neuerungen zu bestehen und zu gestalten. Das schließt Bildungsmaßnahmen ein, die sich unmittelbar auf den Arbeitsplatz bzw. auf die Arbeitstätigkeit beziehen, die es ermöglichen, einen sich verändernden oder zukünftig entstehenden Arbeitsplatz zu besetzen und durch die berufliche (Weiter-)Qualifikation erlangt werden.

Damit nimmt die Aus- und Weiterbildung eine wesentliche Position bei der Bewältigung des digitalen Wandels ein, was auch die Szenario-Rechnung

Das Themenfeld der Organisationsentwicklung im Rahmen der Digitalisierung scheint bisher kaum besetzt zu sein.

Die Aus- und Weiterbildung spielt eine wesentliche Rolle bei der Bewältigung des digitalen Wandels.

und andere in der Literatur dokumentierte Forschungsergebnisse zeigen. Im Zuge der hohen gesellschaftlichen Relevanz der Bildung für die Digitalisierung verdeutlichten die Expertinnen und Experten der politischen Steuerung und der Bildungseinrichtungen jedoch, dass – auch wenn sich eine stärkere Bildungsbeteiligung in den vergangenen Jahren abgezeichnet hat – nach wie vor eine Selektivität in der Nutzung der Aus- und Weiterbildungsangebote besteht. Insbesondere die Ausführungen der Expertinnen und Experten der Bildungseinrichtungen bestätigten die Befunde der Weiterbildungsforschung (vgl. u.a. Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014; BMBF 2015), dass beispielsweise geringqualifizierte Beschäftigte deutlich seltener an Bildungsmaßnahmen teilnehmen als Beschäftigte mit höheren Berufsqualifikationen. Daher müssten auch (weitere) Anstrengungen unternommen werden, diese Selektivität bzw. Spaltung bei der Beteiligung an Bildungsangeboten zu reduzieren bzw. gänzlich zu beseitigen. Ansonsten drohe durch die Digitalisierung eine Verschärfung der Selektivität, die den Ausschluss von Beschäftigten zur Folge habe.

Die Angebote der beruflichen Aus- und Weiterbildung werden von den verschiedensten Akteuren unterbreitet. Dazu zählen neben den klassischen Aus- und Weiterbildungsträgern wie Berufsschulen bzw. Berufsfachschulen, Hochschulen oder überbetrieblichen Bildungseinrichtungen auch Einrichtungen der Kammern sowie die Sozialpartner und Branchennetzwerke. Im Zuge der Digitalisierung haben einzelne Akteure – in Teilen in Kooperation – ergänzende sowie zusätzliche Angebote konzipiert, die sich explizit mit den digitalisierten Lösungen bzw. deren Auswirkungen und Herausforderungen beschäftigen. Beispielsweise unterbreiten die Unternehmensverbände Berlin-Brandenburg (UVB) seit vier Jahren ein Seminar zur Führung in der digitalen Arbeitswelt, und das Branchennetzwerk automotive Berlin-Brandenburg (aBB) konzipierte in Zusammenarbeit mit der IHK Potsdam die erstmals ab Februar 2018 stattfindende modulare Weiterbildung zum Transformationsbeauftragten Digitalisierung.

Das Angebotsspektrum der Aus- und Weiterbildung zur Digitalisierung in Brandenburg ist (noch) relativ begrenzt.

Insgesamt ist das Angebotsspektrum der Aus- und Weiterbildung zur Digitalisierung in Brandenburg jedoch (noch) relativ begrenzt. Das zeigte sich bei der Auswertung der gelisteten Angebote in der Brandenburger Weiterbildungsdatenbank (WDB). In der WDB können Aus- und Weiterbildungsanbieter ihre Angebote veröffentlichen und verbreiten. Die Meldung des Angebots an die WDB erfolgt durch die Anbieter selbst. Aufgrund des (potenziell) hohen Nutzungsgrads und der großen Reichweite kann davon ausgegangen werden, dass die Anbieter ein erhebliches Interesse an der Meldung in der WDB haben und dieses gelistete Angebot ein entsprechend umfassendes Bild widerspiegelt. Das Onlinesuchportal der WDB beinhaltet für Brandenburg (<http://www.wdb-suchportal.de>) knapp 30.000 Angebote. Mit Hilfe einer Stichwortsuche wurden in einem ersten Schritt die möglichen Angebote zur Digitalisierung zahlenmäßig für Berlin und Brandenburg erfasst (vgl. Tabelle 7). In einem zweiten Schritt wurden die entsprechenden Angebote mittels einer Auswertung ihres Titels und ihrer Kurzbeschreibung in Bezug auf ihren Digitalisierungskontextes charakterisiert. Hierbei wurden die identifizierten Angebote folgenden Kategorien zugeordnet:

- mit arbeitszentrierten Digitalisierungsbezug
- ohne arbeitszentrierten Digitalisierungsbezug
- mit technikzentriertem Digitalisierungsbezug

Tabelle 7: Übersicht der Stichwortsuche in der Weiterbildungsdatenbank

STICHWORT	BB	B	DIGITALISIERUNGSBEZUG
Arbeit 4.0	4	6	nur arbeitszentrierte Angebote
Arbeitsbedingungen	25	34	ausgerichtet auf Bewerbungstrainings ohne expliziten Digitalisierungsbezug
Arbeitsgestaltung	11	7	nur arbeitszentrierte Angebote
Arbeitsorganisation	115	235	ausgerichtet auf Berufs(weiter)qualifikationen ohne expliziten Bezug zu Arbeit 4.0
Automatisierung	325	337	ausschließlich technikzentriert
Digitalisierung	8	36	sowohl arbeits- und technikzentrierte Angebote
Digitale Entwicklung	52	195	sowohl arbeits- und technikzentrierte Angebote
Digitaler Wandel	2	12	nur technikzentrierte Angebote
Fachkräftesicherung	3	3	keine Berührung zur Digitalisierung
Handwerk 4.0	4	1	nur technikzentrierte Angebote
Industrie 4.0	7	10	sowohl arbeits- und technikzentrierte Angebote
technologischer Wandel	1	43	nur technikzentrierte Angebote
technolog. Entwicklung	34	31	nur technikzentrierte Angebote
Weiterbildung 4.0	14	14	sowohl arbeits- und technikzentrierte Angebote

Quelle: Weiterbildungsdatenbanken Berlin und Brandenburg, Auswertung und Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Mit Digitalisierungsinhalten konnten zahlenmäßig 451 Weiterbildungsangebote identifiziert werden, das sind nur knapp 2,1 Prozent der Angebote. Davon wiesen 414 Angebote einen ausschließlich technikzentrierten Digitalisierungsbezug und nur 37 Angebote einen arbeitszentrierten Bezug auf. Im Hinblick auf die hohe Bedeutung der Digitalisierung für den ökonomischen Erfolg vieler Betriebe fällt das entsprechende Weiterbildungsangebot sehr knapp aus. Im Besonderen die wenigen arbeitsspezifischen Inhalte entsprechen den vorhandenen Entwicklungsbedarfen in diesem Bereich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht.

In einem nächsten Arbeitsschritt wurden die 37 arbeitszentrierten Angebote näher betrachtet. Mittels der Prüfung der detaillierten Inhaltsbeschreibungen sowie nach Streichung von Doppelungen, wurden insgesamt sechs Bildungsangebote aus der WDB mit explizitem Arbeit 4.0-Bezug zu folgenden Themen identifiziert:

- Digitalisierte Arbeitswelt: Internet & mehr
- Arbeitnehmerdatenschutz
- Ausbildung zum IT-Sicherheitsbeauftragten
- Fehlerkultur 4.0 – Konfliktmanagement
- Gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung am Bildschirmarbeitsplatz
- Prävention und Intervention von Cybermobbing

Die Bildungsangebote waren zum einen auf das Berufs- und Arbeitsleben ausgerichtet (z.B. Digitalisierte Arbeitswelt, IT-Sicherheitsbeauftragte) und orientieren zum anderen auf den individuellen bzw. privaten Bereich, ohne explizitem Bezug zum Berufs- und Arbeitsleben (z.B. Konfliktmanagement, Cybermobbing). Daraus resultierte ein breiter Adressatenkreis. Angefangen von interessierten Personen als Zielgruppen umfasste dieser im beruflichen Kontext sowohl Geschäfts- und Betriebsleitungen, Fach- und IT-Personal, interessierte Beschäftigte und bei einem Angebot explizit auch Beschäftigtenvertretungen. Weiterhin wurden fünf Bildungsangebote identifiziert, deren Titel und Kurzbeschreibungen auf eine Arbeit-4.0-Ausrichtung hinweisen, deren detaillierte Beschreibung aber keinen inhaltlich Bezug mehr erkennen lässt:¹⁰²

- Dokumentenmanagement
- Erschließung neuer Geschäftsfelder
- Betriebliches Gesundheitsmanagement
- Führungsseminare
- Personalentwicklung für Führungskräfte

Die Angebote mit inhaltlichem Arbeit 4.0-Bezug werden sowohl von privatwirtschaftlichen Unternehmen als auch von öffentlich finanzierten Einrichtungen durchgeführt. Festzuhalten bleibt, dass die Angebote zur Digitalisierung bzw. mit Digitalisierungsinhalten einerseits im Verhältnis aller Angebote zahlenmäßig gering sind und sie andererseits mehrheitlich auf ausschließlich technische Aspekte fokussieren, arbeitsorganisatorische Inhalte werden (integrativ) nicht berücksichtigt. Die Auswertung der Weiterbildungsdatenbank bestätigt die Einschätzung der Experten und Betriebsverantwortlichen, dass es den traditionellen Weiterbildungsanbietern bisher erst in Ansätzen gelungen ist, auf die digitalisierungsspezifischen Bedarfslagen zu reagieren.

Die Weiterbildungsangebote zur Digitalisierung bzw. mit Digitalisierungsinhalten sind zahlenmäßig gering und fokussieren mehrheitlich auf technische Aspekte und weniger auf arbeitsorganisatorische Inhalte.

Diese Angebotslücke dürfte in nicht unerheblichen Maße darin begründet liegen, dass die Qualifizierungsanforderungen zum einen sehr kurzfristig entstehen und zum anderen nur schwer eindeutig zu benennen und in Form von Weiterbildungsformaten zu operationalisieren sind. Aktuell ist einfach weitestgehend unklar, welches Digitalisierungs-Know-how von den Betrieben abgefragt wird und mit welchen Curricula dieses zielgerichtet vermittelt werden kann. Darüber hinaus zeigt die Betriebsbefragung, dass die Weiterbildung häufig eher unstrukturiert in Reaktion auf konkrete Bedarfe stattfindet. Eine formalisierte (wie auch geförderte) Weiterbildung muss Formate entwickeln, die dieser Ausgangslage entsprechen. Von Seiten der Bildungseinrichtungen wird diese Perspektive weitgehend geteilt. Die befragten Expertinnen und Experten stellten heraus, dass Bildung im Kontext der Digitalisierung anders vermittelt werden müsse. Das bedeute insbesondere im Rahmen der betrieblichen Aus- und Weiterbildung andere Lern- und Lehrformate anzuwenden, da die betrieblichen Bedarfe durch die digitalen Lösungen spezialisierter und individualisierter werden. Bildung müsse vor allem erlebbar, zum Sehen und anfassbar sein. Neben der Nutzung von digitalen Lernformaten sollte dabei das Lernen verstärkt in die Arbeit bzw. in die Arbeitsprozesse integriert werden. Durch diese vielfältigen Formen könne die Praxisnähe und auch die Einbindung von bildungsfernen Beschäftigten besser bewerkstelligt werden. Hierzu sollten entsprechende Freiräume und Gelegenheiten geschaffen werden. Befunde eines Betriebsfalls zeigten dabei, dass diese Veränderung bzw. Bereitschaft zur Wandlung von Bildungsvermittlung „im Kopf klar sein“ müsse und bei den Führungskräften ansetze. Nehmen Führungskräfte

¹⁰² Es ist durchaus möglich, dass auch bei diesen Angeboten das Thema Digitalisierung (mit) im Fokus steht, dieses lässt sich aktuell aber nicht klären.

dieses Verständnis auf, so wirken sie im Sinne eines Vorbilds positiv auf ihre Beschäftigten ein und können diese zum Lernen motivieren. Diese praxisnahe Vermittlung von Bildung müsse dabei nach Meinung der befragten Bildungsexpertinnen und -experten auch in den Curricula und Rahmenlehrplänen der Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen integriert werden. Das sei aktuell vielfach noch eine Leerstelle. Neben der erforderlichen Anpassung bzw. Weiterentwicklung der bestehenden und zukünftigen Curricula an die sozio-technischen Veränderungen müssten auch die veränderten Lern- und Lehrformen berücksichtigt und aufgenommen werden. Erst in Kombination der Inhalte und Formate werde der Bildungserfolg spür- und sichtbar. Auch auf Seiten der Weiterbildungsanbieter besteht Bedarf an neuen Geschäftsmodellen, die es ihnen ermöglichen, am digitalen Wandel gewinnbringend zu partizipieren. Alle empirischen Ergebnisse sprechen dafür, dass dieser Prozess der Geschäftsfeldmodernisierung noch am Anfang steht.

Unterstützungsangebote in Brandenburg – inhaltlich gut aufgestellt

Insgesamt ist festzustellen, dass die Unterstützungsstrukturen für Digitalisierungsprozesse in Brandenburg inhaltlich gut aufgestellt sind, auch wenn sich, wie dargestellt, Lücken bei digitalisierungsspezifischen Weiterbildungsangeboten und evtl. im Bereich der Organisationsentwicklung identifizieren lassen. Die breite vorhandene Unterstützungsstruktur bedingt auf der Nutzerseite ein hohes Maß an Transparenz. Einerseits benötigen die Nutzer einen einfachen Gesamtüberblick über die Angebotsstruktur insgesamt, andererseits für ihre spezifische Fragestellung ein schnelles Auffinden des passenden Angebots. Helfen könnte an dieser Stelle eine Landkarte zu den Brandenburger Unterstützungsangeboten, auf deren Basis sich Betriebe orientieren können, welcher Akteur zu welchen Themen aktiv ist. Zu berücksichtigen sind dabei auch Beratungs- und Förderangebote der Agenturen für Arbeit und Jobcenter. Zudem wird mit dem geplanten Inkrafttreten des Qualifizierungschancengesetzes zum 01. Januar 2019 eine Neuausrichtung von Beratungs- und Fördermöglichkeiten im SGB II und SGB III mit dem Fokus auf den digitalen Wandel erfolgen. Die von uns so genannten Einrichtungen mit Lotsenfunktion könnten hierbei ebenfalls eine zentrale Rolle übernehmen, indem sie neben einer eigenen Beratung die zielgerichtete Kontaktabahnung zwischen Betrieben und Unterstützungsangeboten unterstützen und so als Türöffner für begleitete Digitalisierungsprozesse fungieren. Auch diese Lotsen können ihre Funktion allerdings nur wahrnehmen, wenn ihnen das vorhandene Angebot in vollem Umfang bekannt ist und sie einschätzen können, wo die Leistungsschwerpunkte der unterschiedlichen Akteure liegen.

Vorteilhaft erscheint im Ergebnis der Befragungen zudem eine stärkere inhaltliche Verknüpfung von technischen Möglichkeiten und arbeitsorganisatorischen Rahmenbedingungen. Beide Aspekte sind in den Blick zu nehmen. Unterstützungsangebote, die auf den Wechselbezug von Technik und Arbeit ausgerichtet sind, wie im Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Cottbus oder beim Förderinstrument BIG Digital, gewinnen zunehmend an Bedeutung. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass hierin eine wesentliche Chance für eine gelungene Digitalisierung liegt.

Neben der inhaltlichen Ausgestaltung der Unterstützungsstrukturen stellt sich für ein Flächenland wie Brandenburg darüber hinaus die Frage nach der regionalen Verfügbarkeit der Angebote. Aufgrund der hohen Betriebsspezifität von Digitalisierungsprojekten ist der persönliche Kontakt zu Unterstützungsangeboten wie auch die Bestandsaufnahmen am Betriebsstandort häufig eine notwendige Voraussetzung für eine gelungene Begleitung. Entsprechend wurde im Rahmen der Studie auch die regionale Verteilung der in Brandenburg vorhandenen Unterstützungsstrukturen untersucht.

Regionale Verfügbarkeit von Unterstützungsangeboten in Brandenburg

Um einen Eindruck über die räumliche Verteilung der Brandenburger Unterstützungsstrukturen zu erhalten, wurden geografische Karten zu den Standorten ausgewählter Unterstützungsangebote angefertigt. Aufgrund der Vielfältigkeit des Angebotes und der Tatsache, dass viele der Anbieter die Digitalisierung als ein Thema neben anderen bedienen, können die Karten nur einen groben Eindruck von der regionalen Dimension der Brandenburger Strukturen geben. Darüber hinaus kann es durchaus zu Unschärfen bei der räumlichen Zuordnung kommen. So wurden bei den Sozialpartnern die Karteneinträge etwa entlang ihrer auf Landesebene für Brandenburg zuständigen Anschrift vorgenommen, wodurch die überregionale Präsenz von Mitarbeiter/innen nicht in den Blick gerät. Trotz dieser Einschränkungen gibt dieser erste Zugriff einen soliden Eindruck von der Regionalität (bzw. Nicht-Regionalität) Brandenburger Unterstützungsstrukturen. Die Ergebnisse der Datenaufbereitung sind in der nachstehenden Karte zusammengefasst.

Abbildung 74: Regionale Verfügbarkeit von Unterstützungsstrukturen in Brandenburg



Quelle: Darstellung des Projekts Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Bei der regionalen Verteilung der Unterstützungsstrukturen in Brandenburg zeigt sich, dass diese landesweit vorhanden sind, sich aber (erwartungsgemäß) auf die (größeren) Städte und Hochschulstandorte, wie beispielsweise Potsdam, Cottbus, Brandenburg an der Havel, Eberswalde oder Frankfurt (Oder), konzentrieren. Ebenso spiegeln die Strukturen die Regionalen Wachstumskerne

(RWK), wobei die RWKs Prignitz und Spremberg in Bezug auf die aufgeführten Unterstützungsstrukturen vergleichsweise schwächer ausgestattet sind. Vor allem in den peripheren Regionen Brandenburgs, insbesondere im Nord-Osten und Süd-Westen des Landes sind die Angebote dünn bzw. nur selektiv vertreten und die Wege für Unternehmen und Beschäftigte zu ihnen entsprechend lang. Die am häufigsten vertretenen (und damit auch in der Fläche vielfach einzigen) Akteure, die betriebliche Digitalisierungsprozesse begleiten (bzw. begleiten könnten), sind Bildungseinrichtungen wie Berufsschulen bzw. überbetriebliche Bildungsstätten. Deren Leistungsspektrum ist aber in der Regel begrenzt, da insbesondere Berufsschulen bzw. Berufsfachschulen fachlich spezialisiert und entsprechend nur zu bestimmten Themen aussagefähig sind.

Die regionale Verfügbarkeit wird für Brandenburg auch unter den Bedingungen einer zunehmend digitalen Infrastruktur mindestens mittelfristig von hoher Relevanz im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit von digitalisierungsspezifischen Unterstützungsstrukturen sein. Dass hochspezialisierte Anbieter, wie etwa das IMI, in der Regel ihr Angebot nicht gleichmäßig in der Breite und Fläche der Brandenburger Unternehmerschaft abbilden können, ist selbstredend. Bedarf besteht an regional basierten Akteuren, die solche Angebote aufnehmen und streuen können und damit dazu in der Lage sind, verschiedene Angebote zusammenzubringen. Dies erfolgt bereits beispielsweise über die Regionalcenter der WFBB. Vorstellbar wäre auch eine Einbindung des im Aufbau befindlichen Systems regionaler Präsenzstellen der Brandenburger Hochschulen.

Ein weiterer Ansatz wäre es, die stationären Angebote der Arbeits- und Technikgestaltung, wie etwa das Innovationszentrum Moderne Industrie (IMI) und das Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Cottbus, (noch stärker) mit mobilen Angeboten zu ergänzen. In der Funktionsweise könnten diese mobilen Angebote ähnlich der Innovationsberater/innen der Handwerkskammer (HWK) Cottbus konzipiert werden, die vor Ort Handwerksbetriebe unterstützen und dem geäußerten Bedarf von Befragten im Rahmen der Mini-Betriebsfallstudien nach Mentorinnen und Mentoren vor Ort entsprechen. Mit einem ganzheitlichen Beratungsansatz von der betrieblichen Sensibilisierung über die gemeinsame Erarbeitung von Handlungsstrategien bis hin zur Implementierung von betrieblichen Problemlösungen begleiten die Innovationsberaterinnen und -berater Betriebe des Handwerks z. B. in der Region Südbrandenburg bei der Einführung und Umsetzung von (digitalen) Innovationen.¹⁰³ Bei der Ausweitung bzw. Übertragung dieses mobilen Angebots könnten so Angebote der Arbeits- und Technikgestaltung in der gesamten Fläche bzw. für alle Betriebe des Landes Brandenburg verfügbar gemacht werden.¹⁰⁴

Dass die sowohl inhaltliche als auch strukturelle Optimierung der Unterstützungsstrukturen in Brandenburg hochgradig sinnvoll ist, zeigt das Nutzungsverhalten der Betriebe. Im Rahmen der Betriebsbefragung wurde u. a. ermittelt, in welchem Maße und zu welchen Themen sich die Betriebe im Falle von Digitalisierungsprojekten unterstützen lassen und inwieweit benötigte Beratungsangebote in Brandenburg zu finden waren. Die Ergebnisse zu diesem Themenkomplex sind im nachstehenden Abschnitt dargestellt.

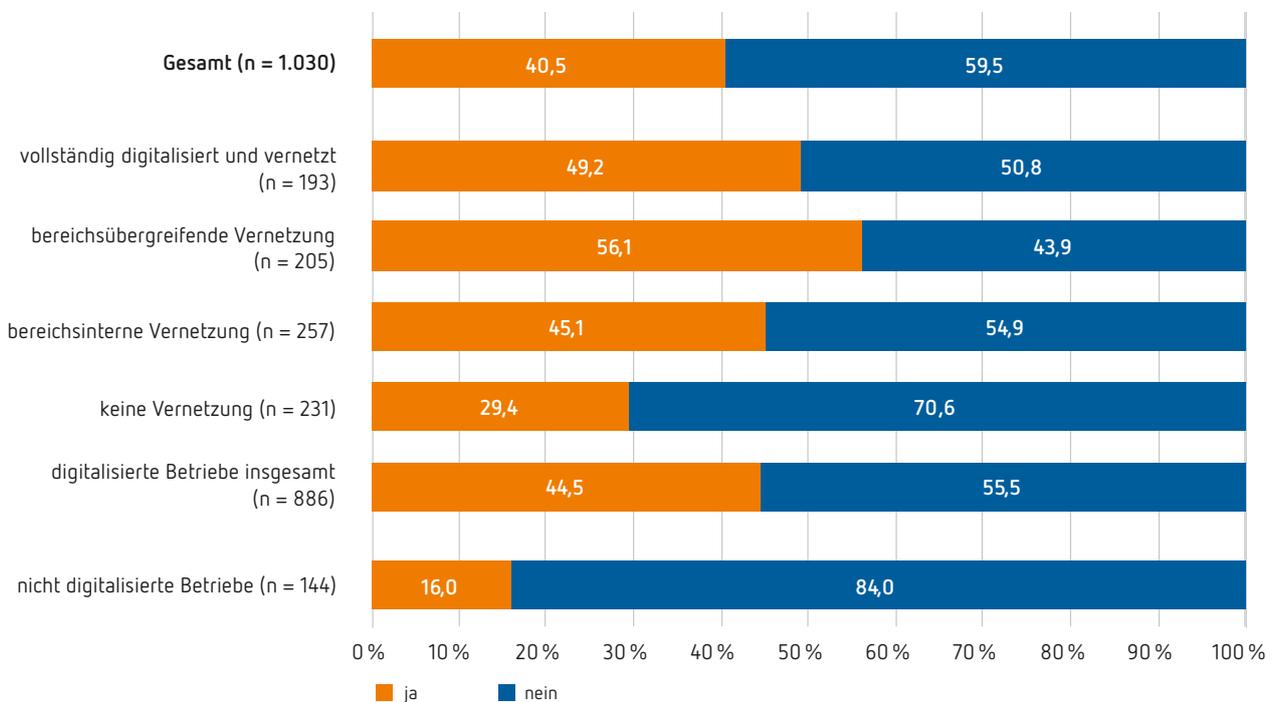
¹⁰³ Die Innovationsberatung der HWK Cottbus, die über ein Bundesprogramm finanziert wird, ist derzeit mit zwei Beraterinnen und Berater tätig. Der Betreuungsschlüssel liegt derzeit bei 1 Berater/in für 5.000 Betriebe. Nach Meinung der befragten Expertinnen und Experten läge ein optimaler Schlüssel bei 1 Berater für 1.500 Betriebe.

¹⁰⁴ Bislang kaum angesprochen bzw. diskutiert werden digitale Formen der Kommunikation bei der Beratung von Betrieben. Möglicherweise kann diese Überlegung eine weitere Option darstellen, um zumindest Angebote der Erstberatung auch in den ländlichen Regionen Brandenburgs stärker zu verorten.

4.2 Inanspruchnahme von Unterstützungsstrukturen

Die Unterstützungsstrukturen wurden in der standardisierten Befragung als „externe Beratungs- und Unterstützungsleistungen“ benannt. Dazu zählen die verschiedenen Bereiche der technischen Beratung, der Leistungen bei der Organisationsentwicklung und Arbeitsorganisation sowie die Beratung zur Weiterbildung und zu Landes- oder kommunalen Förderprogrammen.¹⁰⁵ Insgesamt haben etwa 40 Prozent der befragten Betriebe in den letzten drei Jahren Beratungs- und Unterstützungsleistungen im Kontext der Digitalisierung wahrgenommen (vgl. Abbildung 75). Im Hinblick auf die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten digitaler Techniken und die in der Regel nur schwer zu überschauende Angebotslandschaft erscheint uns dieser Wert eher gering. Dass deutlich mehr als die Hälfte der Betriebe auf eine solche Unterstützung verzichtet, könnte durchaus ein Hinweis darauf sein, dass in diesem Bereich Optimierungsspielräume bestehen.

Abbildung 75: Inanspruchnahme von Beratungs- & Unterstützungsleistungen im Kontext von Digitalisierung in Brandenburg in den letzten drei Jahren nach Digitalisierungsstand



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Betriebe mit digitalisierten Lösungen beanspruchten externe Beratungs- und Unterstützungsleistungen weitaus häufiger als Betriebe ohne digitalisierte Lösungen (digitalisiert 44 Prozent vs. nicht-digitalisiert 16 Prozent)¹⁰⁶. Im Besonderen in Hinblick auf die spezifische Dynamik von Digitalisierungsprozessen (wenn die Digitalisierung in Angriff genommen wurde, erhöht sich die betriebliche Digitalisierungsdynamik nachhaltig) ist der geringe Anteil an Betrieben ohne Digitalisierung, die auf Beratungsangebote zurückgreifen, als ausgesprochen problematisch zu beurteilen. Um bei solchen Betrieben Digitalisierungsprozesse zu unterstützen, dürften niedrigschwellige Erstberatungen zu geplanten Vorhaben – etwa um das Ziel der Digitalisierung weiter zu konkretisieren – ausge-

¹⁰⁵ Der Nutzungsgrad bestehender Förderprogramme wurde nicht abgefragt. Diese Daten liegen der Investitionsbank des Landes Brandenburg vor und könnten entsprechend ausgewertet werden.

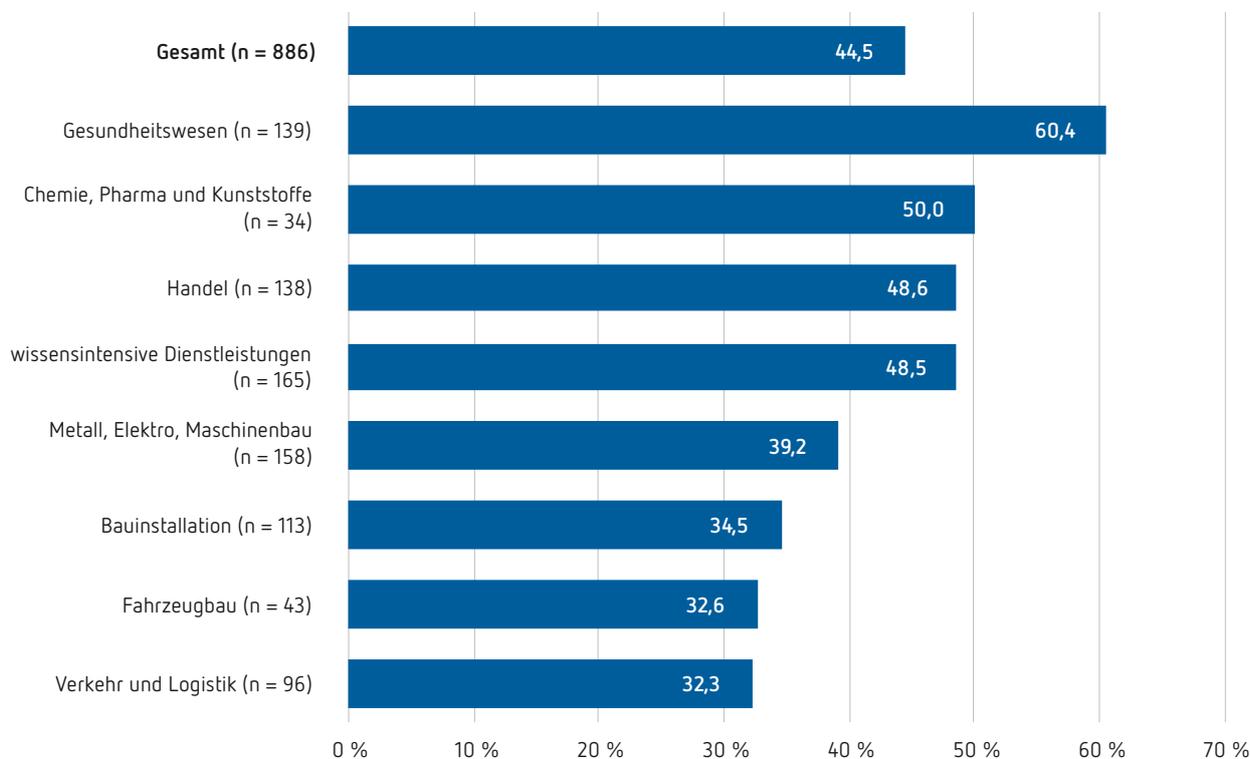
¹⁰⁶ Sofern nicht-digitalisierte Betriebe die entsprechenden Angebote nutzten, dient dies wahrscheinlich der Vorbereitung künftiger oder der Prüfung möglicher Digitalisierungsschritte.

sprochen hilfreich sein. Zu prüfen wäre, ob die geringen Beratungsaktivitäten durch eine geringe Nachfrage oder eher fehlende Angebote zu erklären sind.

Mit fortschreitendem Digitalisierungsstand der Betriebe nimmt die Nutzung von Beratungs- und Unterstützungsleistungen zu. Das erscheint insofern logisch und nachvollziehbar, als bei einer steigenden Digitalisierung die Komplexität der Prozesse sowie die Einsatzmöglichkeiten digitaler Lösungen zunehmen, womit sich auch der Bedarf an einer Beratung und Begleitung erhöhen dürfte. Weiterhin zeigt sich für die digitalisierten Betriebe, dass je kleiner der Betrieb ist, desto seltener Beratungs- und Unterstützungsleistungen beansprucht werden. Hierbei kommt vermutlich ein doppelter Betriebsgrößeneffekt zum Tragen. Zum einen greifen kleinere Betriebe aufgrund der geringeren Kapazitätenausstattung seltener auf eine Beratung zurück, und zum anderen ist der Digitalisierungsstand bei diesen Betrieben in der Regel geringer als bei größeren Unternehmen (vgl. Kapitel 2 des vorliegenden Berichts). Welcher Zusammenhang sich in welchem Umfang auswirkt, lässt sich auf Basis der vorhandenen Datenlage nicht abschätzen. Neben der Betriebsgröße variiert die Nutzung von Unterstützungsstrukturen auch mit der jeweiligen Branchenzugehörigkeit. Die stärkste Inanspruchnahme zeigt sich im Gesundheitswesen und die geringste im Bereich Verkehr und Logistik (vgl. Abbildung 76). Eine klare Unterscheidung zwischen Dienstleistungs- und Produktionsbereichen ergibt sich aus den Daten nicht. Dementsprechend sind auch auf betrieblicher Ebene die Unterschiede zwischen Dienstleistungs- und Produktionsbetrieben nicht signifikant. Gleiches gilt für die Tatsache, ob ein Betrieb ein Handwerksbetrieb ist oder nicht.

Mit fortschreitendem Digitalisierungsstand der Betriebe nimmt die Nutzung von Beratungs- und Unterstützungsleistungen zu.

Abbildung 76: Inanspruchnahme von Beratungs- & Unterstützungsleistungen im Kontext der Digitalisierung in Brandenburg in den letzten drei Jahren nach Branchenzugehörigkeit



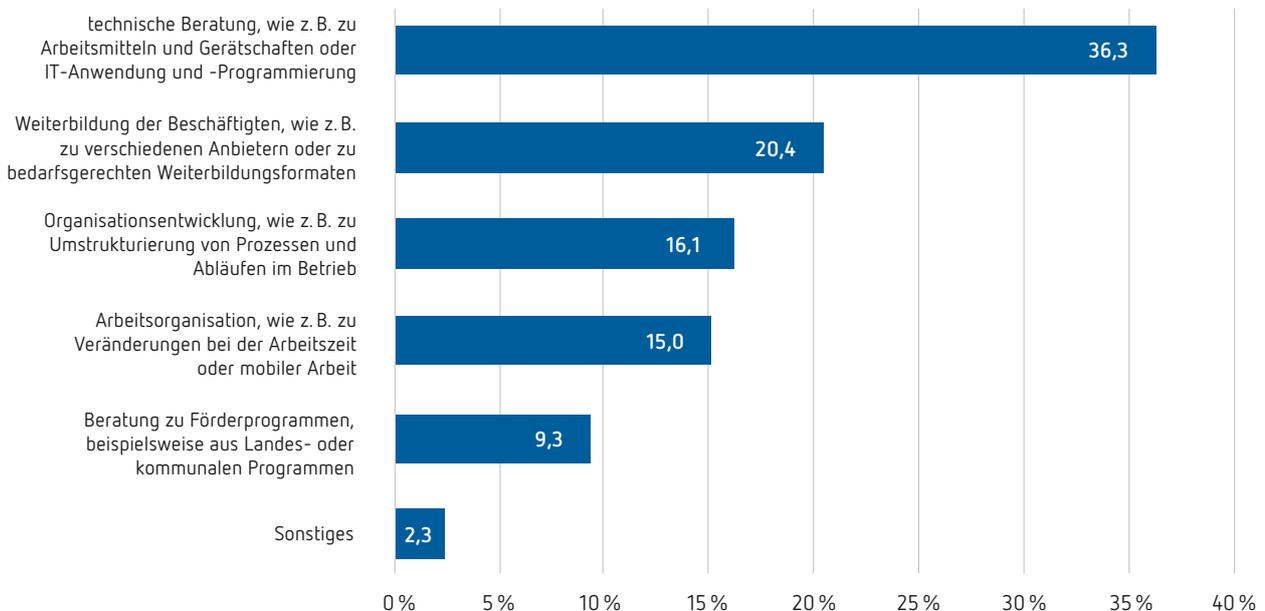
Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Gefragt nach den Themen der Beratungs- und Unterstützungsleistungen im Zuge der Digitalisierung (vgl. Abbildung 77) zeigt sich erwartungsgemäß, dass der Bedarf an einer technikbezogenen Unterstützung am höchsten ist. Bemerkenswert ist, dass die Hälfte der Betriebe, die solche Angebote genutzt

Je größer die Betriebe sind, desto häufiger ist die Arbeitsorganisation ein Thema bei der Nutzung von Beratungs- und Unterstützungsleistungen.

haben, auch Beratungs- und Unterstützungsleistungen bei der Weiterbildung in Anspruch genommen haben – ggfs. zusätzlich zu anderen Beratungsleistungen. Deutlich seltener wurden hingegen Leistungen zur Arbeitsorganisation sowie zur Förderberatung genutzt. Dass weniger als ein Viertel der digitalisierten Betriebe die Angebote der Förderberatung in Anspruch genommen haben, bedarf der vertiefenden Klärung. Vorstellbar wäre, dass im Einzelfall Digitalisierungsprojekte so niedrigschwellig angelegt sind, dass eine Förderung (und damit Förderberatung) als nicht sinnvoll erscheint. Möglich ist aber auch ein einfacher zeitlicher Effekt: Ein Schlüsselinstrument zur Förderung von Digitalisierungsprozessen in Betrieben, der BIG-Digital, ist noch nicht sehr lange im Angebot. Die Erfahrung der Förderberatung zeigt, dass neue Förderinstrumente erst eine gewisse Anlaufzeit benötigen, um in der Breite bekannt zu werden. Die Regionalcenter der WFBB haben zum Zeitpunkt des Abschlusses der vorliegenden Langfassung der Studie erklärt, dass der BIG-Digital aktuell einen massiven Nachfrageschub erlebt und sich zu einem der am stärksten nachgefragten Förderinstrumente entwickelt. Bei der Arbeitsorganisation lässt sich eine klare Tendenz erkennen: Je größer die Betriebe sind, desto häufiger ist die Arbeitsorganisation ein Thema bei der Nutzung von Beratungs- und Unterstützungsleistungen.

Abbildung 77: Themen der Beratungs- und Unterstützungsleistungen digitalisierter Betriebe in Brandenburg (n = 964)



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg 2017

Die von den Betrieben in Anspruch genommenen Beratungs- und Unterstützungsleistungen zur Digitalisierung wurden überwiegend von Lieferanten und Herstellern durchgeführt (vgl. Abbildung 78)¹⁰⁷. Diese Dominanz liegt in der starken Technikorientierung der Beratungs- und Unterstützungsthemen begründet. So erfolgt die Beratung zur eingesetzten oder gekauften Technik in der Regel

¹⁰⁷ Großunternehmen weisen im Vergleich zu KMU eine auffallend höhere Anzahl an Beratungs- und Unterstützungsakteuren auf, die für sie tätig waren. Das ist aber aufgrund der besseren Ressourcenausstattung auch erwartungsgemäß.

durch die Anbieter der technischen Lösungen.¹⁰⁸ Durch die Digitalisierung ist ein nochmaliger Bedeutungsgewinn dieser Akteure wahrscheinlich. Aufgrund der oftmals hohen Spezifität der technischen Produkte ist es nur bedingt möglich, dass andere Institutionen in diesem Feld in vergleichbarer Tiefe aktiv werden. Auf der anderen Seite ist eine neutrale Beratung durch einen Anbieter kaum zu erwarten. Wie im Besonderen bei der Markterkundung – also bei dem Abwägen zwischen verschiedenen Produkten und Anbietern – eine notwendige Unterstützung bereitgestellt werden kann, muss aktuell als offen gelten.

Auch andere Betriebe und Unternehmensnetzwerke spielen bei der Unterstützung von Digitalisierungsprozessen mit einer Nennung von 29 (bzw. 22) Prozent eine nicht zu unterschätzende Rolle. Vermutlich verbirgt sich hierunter (u. a.) eine niedrigschwellige, kollegiale Beratung beispielsweise im Rahmen von Unternehmerstammtischen und Sitzungen der Kreishandwerkerschaften. Im Rahmen der Betriebsfallstudien befürwortet beispielsweise die Geschäftsführung des Betriebsfalls Medizinlogistik die bereits von einigen Branchennetzwerken erfolgreich etablierte Praxis, mit Betrieben regelmäßige Treffen in kleinteiligeren Formaten durchzuführen. Im Rahmen dieser Zusammenkünfte, die in Form von Workshops oder regionalen Stammtischen mit einem hohen Praxisbezug stattfinden, können Betriebe sich gegenseitig ihre technischen Lösungen vorstellen und vom Erfahrungsaustausch untereinander profitieren. Hierbei sollten nach Anregung der Expertinnen und Experten der Branchennetzwerke und der politischen Steuerung auch Betriebe der StartUp-Szene mit eingebunden werden, um andere bzw. weitere Perspektiven mit einzubeziehen. Durch dieses Format des gegenseitigen Lernens von betrieblichen Akteuren werden gleichzeitig die informellen Vernetzungsstrukturen zwischen den Betrieben innerhalb der Branche sowie in der Region gestärkt. Ein solcher Austausch dürfte im Besonderen für kleinere Betriebe von hoher Relevanz sein, im Besonderen wenn es darum geht, überhaupt die Möglichkeiten der Digitalisierung in den Blick zu bekommen. Entsprechend ist die gezielte Nutzung solcher Formate, mit dem Ziel über Digitalisierungsspielräumen sowie -herausforderungen ins Gespräch zu kommen und zu informieren, in jedem Fall zu empfehlen.

Immerhin gut ein Viertel der Betriebe, die Beratung und Unterstützung bei Digitalisierungsprozessen in Anspruch genommen haben, greifen hierbei auf das Know-how von Auftraggebern und Kunden zurück. Das kann durchaus als Indiz dafür gewertet werden, dass die Digitalisierung das Potenzial hat, Prozesse über die Betriebsgrenze hinaus zu beeinflussen.¹⁰⁹ Auch wenn bisher keine empirischen Belege für die Entstehung einer neuen Qualität von Betriebskooperationen im Zuge der Digitalisierung für Brandenburg vorliegen, erscheint es durchaus plausibel, dass die neuen Technologien solche Formen der Zusammenarbeit befördern. Die Bedeutung von Kunden und Zulieferern bei der Beratung und Begleitung von Digitalisierungsprozessen stützt diese These zumindest.

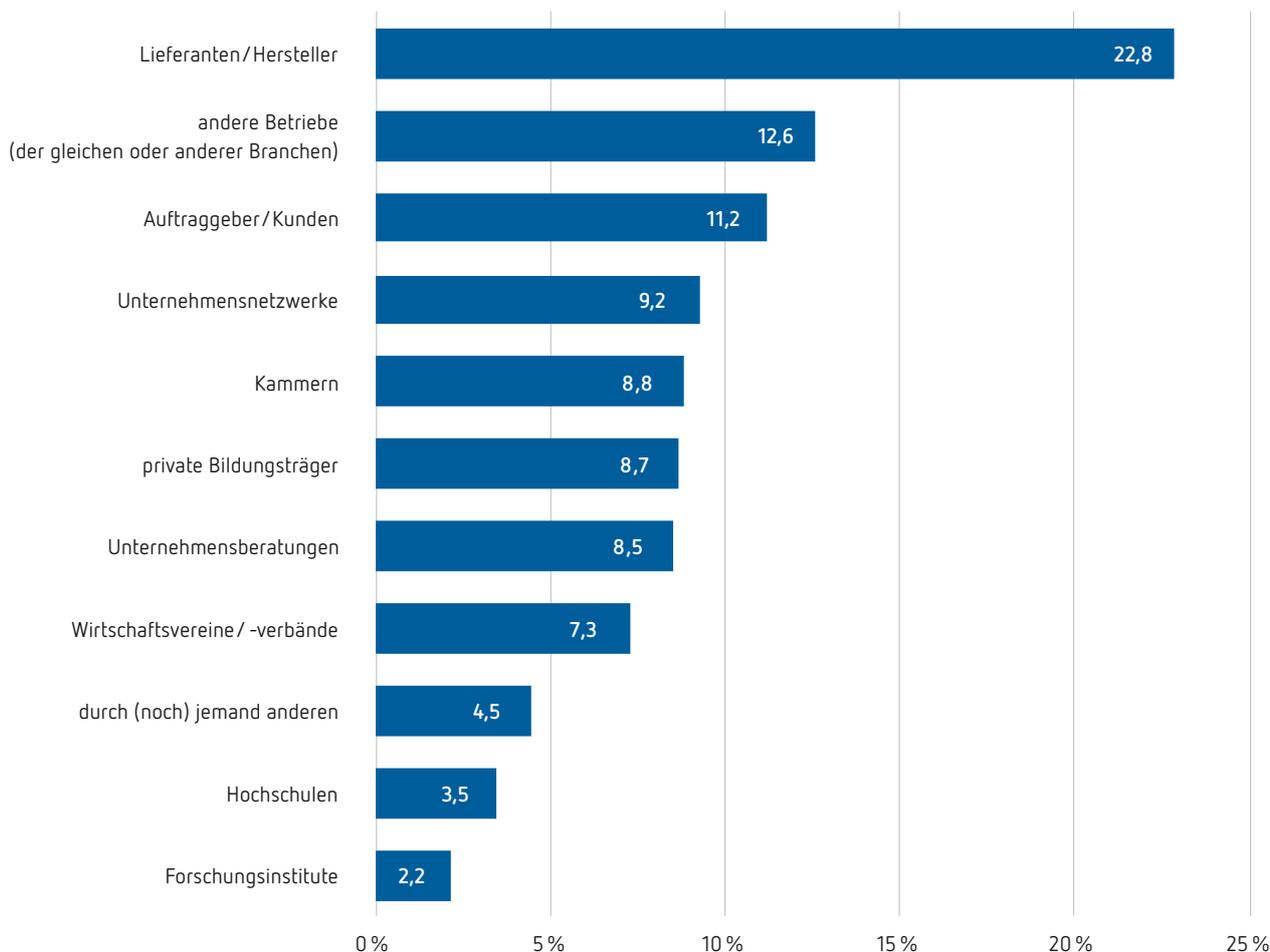
Die Bedeutung von Kammern, Unternehmensberatungen sowie Wirtschaftsvereinen und -verbänden als klassische Beratungsinstanzen fällt

¹⁰⁸ Dieser Befund wird durch die Betriebsfallstudien bestätigt: Beispielsweise fungiert ein untersuchtes Ingenieurbüro als Dienstleister für eine Reihe von Technikherstellern. Das Ingenieurbüro sorgt dafür, dass die Geräte des Herstellers beim Kunden eingebaut sowie passend konfiguriert werden und führt darüber hinaus die notwendigen Einweisungen bei den Kundenunternehmen durch. In einem anderen Fall hat die Geschäftsführung eines Transportbetriebes die Entwicklung einer App für einen digitalen Lieferschein bei einem Softwareunternehmen beauftragt. Neben der Entwicklung hat das Softwareunternehmen gleichzeitig die Einweisung und Schulung der Beschäftigten in die App durchgeführt.

¹⁰⁹ Gestützt wird diese These durch die Tatsache, dass Auftraggeber und Kunden für Betriebe mit bereichsübergreifender bzw. vollständiger Vernetzung überdurchschnittlich relevant sind. Je umfangreicher die Digitalisierung, desto stärker werden Kunden und Auftraggeber in die Prozessgestaltung eingebunden.

verhältnismäßig gering aus. Zu berücksichtigen ist hierbei allerdings, dass im Handwerk sowie im produzierenden Gewerbe die Kammern mit knapp 28 Prozent deutlich häufiger von den Betrieben benannt wurden. Das wiederum spricht dafür, dass bei der Beratung vor allem auf bekannte Ansprechpartner und im eigenen Handlungsfeld relevante Akteure zurückgegriffen wird. Eine Markterschließung könnte unter diesem Gesichtspunkt für Berater und Unterstützer schwierig sein.

Abbildung 78: Durchführende Akteure der Beratungs- und Unterstützungsleistungen (n = 921)

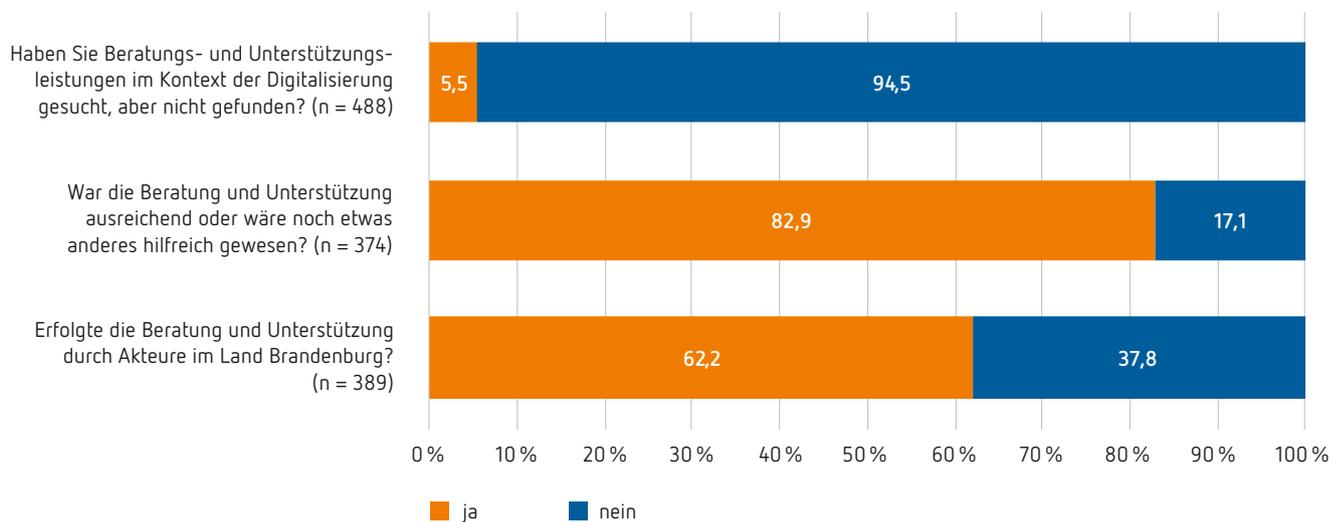


Quelle: Projekt Arbeit. 4.0 in Brandenburg (2017)

Auf Hochschulen und Forschungsinstitute wurde laut Betriebsbefragung verhältnismäßig selten zurückgegriffen, um sich bei Digitalisierungsvorhaben beraten und unterstützen zu lassen. Die geringen Werte sind aus mindestens zwei Gründen überraschend: Zum einen erscheint es wahrscheinlich, dass infolge der hohen Dynamik des technologischen Wandels und der Digitalisierung auch die universitäre und außeruniversitäre Forschung für die Betriebe an Bedeutung gewinnt, was die Wissenschaft und Wirtschaft stärker als bisher zusammenführen müsste. Zum anderen halten zumindest die Hochschulen mit ihren Transferstellen eine eigene Infrastruktur für die Kooperation mit Unternehmen vor. Insofern besteht für den Wissens- und Technologietransfer eine gute Grundlage für eine intensivierte Zusammenarbeit. Darüber hinaus wurden mit dem IMI und dem Kompetenzzentrum Mittelstand 4.0 eigenständige Einrichtungen geschaffen, die die Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeit für Unternehmen aufbereiten und mit diesen Einsatzmöglichkeiten ausloten.

Die Frage nach der erfolgreichen Identifikation benötigter Beratungs- und Unterstützungsangebote sowie deren regionale Verortung unterstreichen, dass die Brandenburger Strukturen in diesem Bereich gut aufgestellt sind. Abbildung 79 zeigt, dass insgesamt knapp zwei Drittel der Betriebe bei der Beratung und Unterstützung auf Akteure aus dem Land Brandenburg zurückgegriffen haben.

Abbildung 79: Leistungserbringung durch Brandenburger Akteure; Beratung und Unterstützung ausreichend; Beratung und Unterstützung nicht gefunden



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

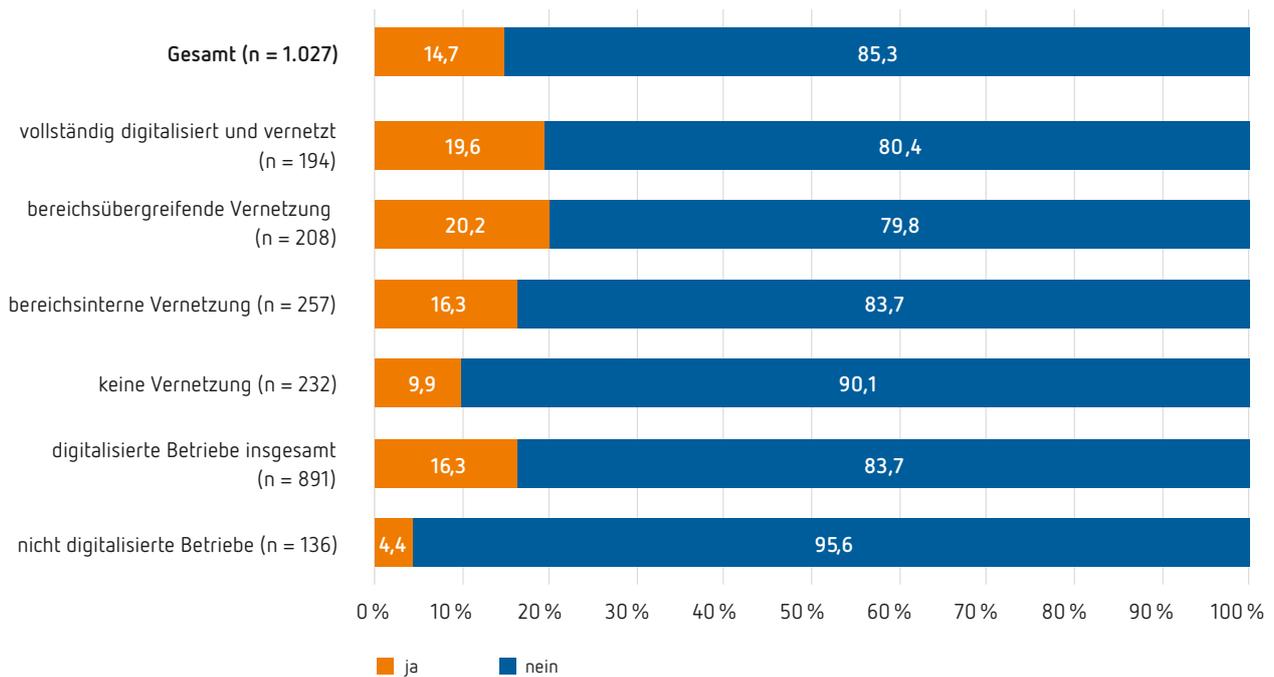
Damit suchte eine deutliche Mehrheit der Betriebe eine Unterstützung direkt vor Ort. Dieser Befund deutet darauf hin, dass der regionalen Verfügbarkeit von entsprechenden Unterstützungsangeboten eine wichtige Rolle zukommt. Es ist davon auszugehen, dass insbesondere der Austausch mit anderen Unternehmen und expliziten Beratungsangeboten häufig noch im persönlichen Gespräch und damit im regionalen Kontext stattfindet.

Der regionalen Verfügbarkeit von Unterstützungsstrukturen kommt eine wichtige Rolle im Rahmen von Digitalisierungsprozessen zu.

Für eine sehr große Mehrheit von etwa 83 Prozent der Betriebe war die Beratung und Unterstützung ausreichend (vgl. Abbildung 79). Die Betriebe waren somit überwiegend mit der erhaltenen Unterstützung zufrieden. In 17 Prozent der Fälle wäre noch etwas anderes hilfreich gewesen. Die große Mehrheit der Betriebe war qualitativ mit den Beratungs- und Unterstützungsleistungen zufrieden. Überlegungen zur weiteren Optimierung der vorhandenen Angebote sollten daher weniger eine qualitative Erweiterung als vielmehr die regionale Verfügbarkeit und eine inhaltliche Verzahnung unterschiedlicher Angebote in den Fokus nehmen. Dafür spricht auch, dass nur 5,5 % der Betriebe angegeben haben, dass sie entsprechende Beratungs- und Unterstützungsangebote gesucht, aber nicht gefunden haben (vgl. Abbildung 79). Demnach haben die meisten Betriebe die entsprechenden Angebote gefunden und waren mit den erbrachten Leistungen zufrieden.

Auch zum Befragungszeitpunkt ist eine relevante Nachfrage nach Beratung- und Unterstützung zu identifizieren. Einen aktuellen Bedarf an Beratungs- und Unterstützungsleistungen im Kontext digitaler Lösungen und der Umstellung von Arbeitsprozessen haben insgesamt ca. 15 Prozent der befragten Brandenburger Betriebe (vgl. Abbildung 80). Der Anteil an Betrieben mit einem akuten Bedarf ist unter den Betrieben mit digitalen Lösungen deutlich größer als in Betrieben ohne Digitalisierung. Mit Digitalisierung waren es etwa 16 Prozent, ohne hingegen nur ca. 4 Prozent.

Abbildung 80: Aktueller Bedarf an Beratungs- und Unterstützungsleistung nach Digitalisierungsstand



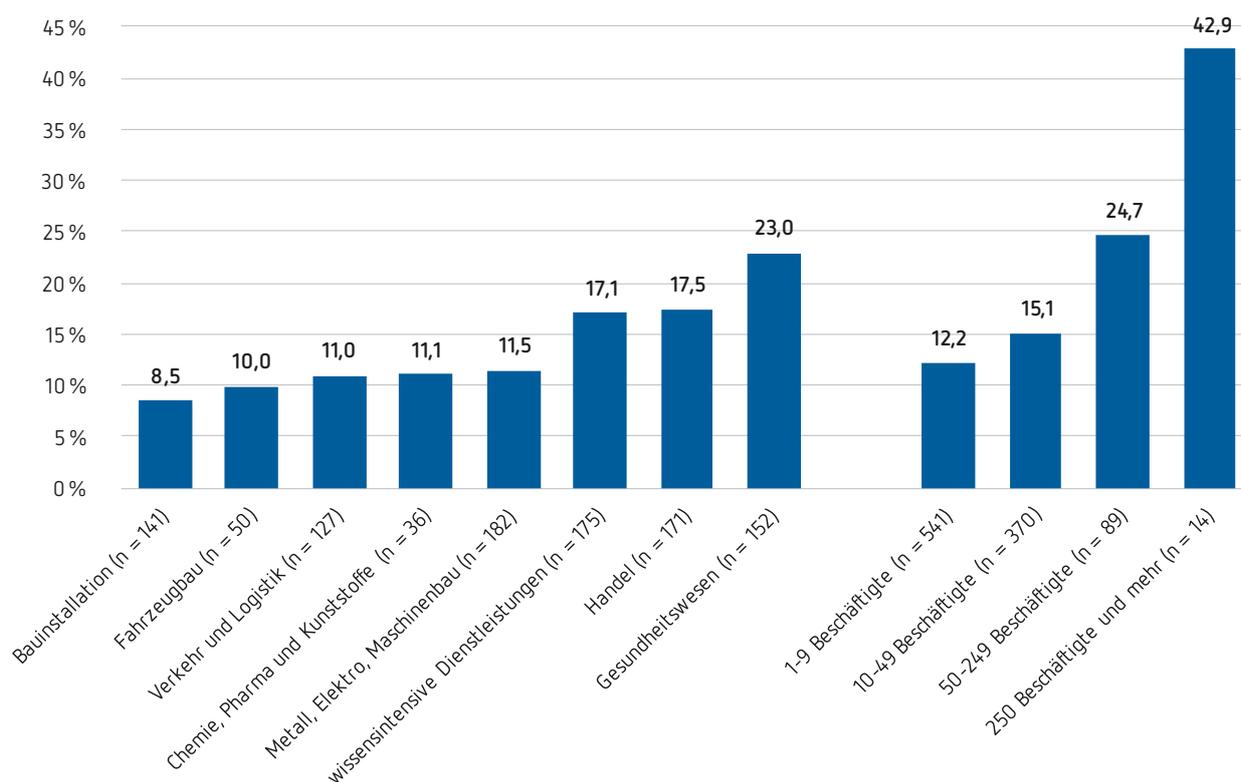
Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Die Umsetzung von digitalen Lösungen erhöht nicht nur die Bereitschaft, weitere Digitalisierungsschritte zu initiieren, sondern induziert auch einen steigenden Unterstützungsbedarf der Betriebe.

Innerhalb der digitalisierten Betriebe steigt zudem der Anteil mit dem Grad übergreifender Vernetzung. Die Umsetzung von digitalen Lösungen erhöht nicht nur die Bereitschaft, weitere Digitalisierungsschritte auf den Weg zu bringen, sondern scheint in den Betrieben auch einen steigenden Unterstützungsbedarf zu induzieren. Die Betriebe setzen sich nach einer einmal begonnenen digitalen Integration in der Regel weiter mit dem Thema auseinander und suchen häufig eine externe Begleitung für diesen Prozess. Deutlich wird, dass der Unterstützungs- und Beratungsbedarf bei der Implementierung vernetzter digitaler Lösungen zunimmt. Entsprechende Angebote sollten daher nicht nur darauf abzielen, Digitalisierungsprozesse anzustoßen und neue Technologien einzuführen, sondern auch auf deren Weiterentwicklung als wesentlichen Gegenstand des Beratungs- und Unterstützungsangebotes abstellen. Die längerfristige Begleitung von Unternehmen im Sinne einer aktiven Bestandspflege wird unter den Bedingungen der Digitalisierung vermutlich weiter an Bedeutung gewinnen.

Der aktuelle Bedarf an Beratungs- und Unterstützungsleistungen variiert neben dem Digitalisierungsstand auch mit der Betriebsgröße und der Branchenzugehörigkeit der Betriebe. Die größten Bedarfe gibt es in der Gesundheitswirtschaft, dem Handel und den wissensintensiven Dienstleistungen. Der geringste branchenspezifische Bedarf besteht im Bereich der Bauinstallation (vgl. Abbildung 81). Wie die Unterschiede zustande kommen, lässt sich auf Basis der vorliegenden Daten nicht beantworten. Hier besteht ein Bedarf an weiterführenden (branchenspezifischen) Analysen zu betrieblichen Digitalisierungsprozessen und branchenspezifischen Herausforderungen.

Abbildung 81: Anteil der Betriebe mit aktuellem Bedarf an Beratungs- und Unterstützungsleistung nach Branche und Betriebsgröße

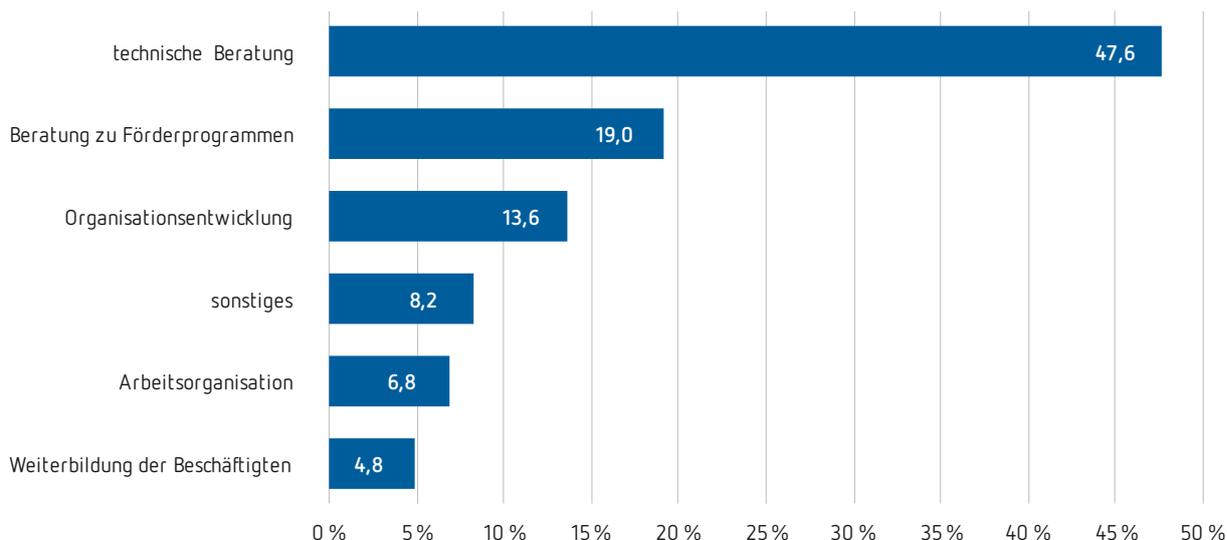


Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Hinsichtlich der Betriebsgröße weisen mitarbeiterstarke Betriebe einen deutlich höheren Anteil mit aktuellem Beratungs- und Unterstützungsbedarf als kleinere Betriebe auf. Hierbei dürfte wiederum die Tatsache, dass die größeren Betriebe in der Tendenz einen höheren Digitalisierungsstand haben, wesentlich sein. Zudem ist es denkbar, dass mit zunehmender Betriebsgröße auch die Ausstattung mit digitaler Infrastruktur und damit einhergehend die möglichen Einsatzmöglichkeiten der digitalen Technik steigen. Außerdem gewinnen vermutlich Fragen der IT-Sicherheit bei komplexen Systemen an Bedeutung und lösen damit entsprechenden Beratungsbedarf aus. Mit Blick auf die betriebliche Nachfrage nach Beratungs- und Unterstützungsleistungen ist jedoch zu bedenken, dass die absoluten Fallzahlen sowohl in der Befragung als auch in der Betriebsstruktur der Brandenburger Wirtschaft bei den größeren Betrieben wesentlich geringer sind. Es ist daher davon auszugehen, dass absolut der größte Bedarf an Beratungs- und Unterstützungsleistungen bei den kleineren Betrieben liegt. Bezieht man den Anteil der befragten Betriebe mit Beratungs- und Unterstützungsbedarf auf die Gesamtzahl der Brandenburger Betriebe so kann davon ausgegangen werden, dass ca. 6.400 Betriebe mit 1 bis 9 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten einen aktuellen Beratungs- und Unterstützungsbedarf im Themenfeld Digitalisierung haben. Bei den Betrieben mit 50 bis 249 Beschäftigten sind es hingegen nur ca. 640. Auch wenn kleinere Betriebe in relativer Perspektive seltener einen Bedarf haben, bleiben sie die wesentliche Zielgruppe für entsprechende Angebote.

Die Frage nach den Themen des aktuellen Bedarfs an Beratungs- und Unterstützungsleistungen im Zuge der Digitalisierung zeigt ebenso wie bei den in Anspruch genommenen Leistungen (vgl. Abbildung 77), dass der größte Bedarf bei der Beratung zur Technik gesehen wird (vgl. Abbildung 82). Die Themen Organisationsentwicklung, Arbeitsorganisation und Weiterbildung werden deutlich seltener genannt.

Abbildung 82: Themen des aktuellen Bedarfs an Beratungs- und Unterstützungsleistung



Quelle: Projekt Arbeit 4.0 in Brandenburg (2017)

Auch die Angaben zu den akuten Beratungs- und Unterstützungsbedarfen stützen die These, dass die in diesen Bereichen vorhandenen Handlungsbedarfe von den Brandenburger Betrieben eher unterschätzt werden. Die Fallstudien weisen auf umfangreiche betriebs- und arbeitsorganisatorische Anpassungsbedarfe hin und zeigen darüber hinaus, welche Bedeutung eine externe Perspektive für solche Prozesse hat. Dass die Betriebe in diesen Bereichen wenig Bedarf signalisieren, steht wahrscheinlich eher für eine Fehleinschätzung der Situation als für einen geringen Beratungs- und Unterstützungsbedarf.

4.3 Gründe für die (Nicht-)Inanspruchnahme der Unterstützungsstrukturen

Die betrieblichen Akteure nutzten die Unterstützungsstrukturen bei der Gestaltung der Digitalisierung in unterschiedlichem Maße. Mittels der Befunde aus den Mini-Betriebsfallstudien, den Experteninterviews sowie den Fokusgruppen wurden verschiedene Gründe identifiziert, die den Nutzungsgrad der Unterstützungsstrukturen beeinflussen. Die Ursachen sind dabei sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Angebotsseite der Unterstützungsstrukturen zu verorten.

Nachfragebedingte Hemmnisse – Beschreibung von Anforderungen und Bedarfen

Mit der zunehmenden Digitalisierung entstehen vielfältige technische Lösungen mit unterschiedlichsten Einsatzmöglichkeiten. Die betrieblichen Akteure sehen sich damit konfrontiert, diese Vielfalt zunächst zu überblicken und im weiteren Schritt die für sie passende Technologie auszuwählen. Das stellt für viele Betriebe, insbesondere für KMU, eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar. Selbst wenn die betrieblichen Akteure ein Gefühl dafür haben, in welche Richtung künftige Innovationen gehen könnten, fehlt es häufig an der Sachkenntnis, diese präzise beschreiben zu können.

Eine Schwierigkeit bei der Inanspruchnahme von Unterstützungsleistungen ist seitens der Betriebe die Beschreibung des exakten Beratungsbedarfes.

Es herrscht eine große Unsicherheit darüber, welche der möglichen Trends sich als dauerhaft erweisen werden bzw. für den eigenen Betrieb sinnvoll und nachhaltig implementiert werden sollten. So ist der wenig digitalaffine Betrieb aus dem Sample der Mini-Betriebsfallstudien darauf angewiesen, bereits bei der Auswahl

möglicher, sinnvoller Digitalisierungsschritte „an die Hand genommen zu werden.“ Dieser Betrieb bräuchte eine sehr enge Unterstützung und Begleitung von der Planung bis zur Umsetzung der Digitalisierungsvorhaben. Aber auch mehrere der untersuchten Logistikbetriebe äußerten, dass sie Bedarf an einem brancheninternen Austausch darüber haben, welche Trends sich künftig durchsetzen werden und welche innovative Technik sich bereits wie bewährt hat. Auch aufgrund der betrieblichen Konkurrenzsituation gelingt es bisher kaum, solche brancheninternen Austauschprozesse zu organisieren oder gar zu verstetigen.

Bedarfe bestehen auch hinsichtlich brancheninterner Austausche darüber, welche Trends sich künftig durchsetzen werden und welche innovative Technik sich bereits bewährt hat.

Laut Einschätzung der Expertinnen und Experten kennen die Betriebe zwar in der Regel die für sie relevanten Digitalisierungsthemen, aber die konkreten, sich daraus ergebenden Anforderungen und Bedarfe, beispielsweise an die technische Ausstattung oder die Personalentwicklung, können mitunter nicht benannt werden. Darüber hinaus ist festzustellen, dass die Beschreibung der zu lösenden Herausforderungen häufig nicht über eine rein technische Perspektive hinauskommt. Aspekte der Arbeitsorganisation oder Arbeitsgestaltung werden in vielen Betrieben nachrangig oder gar nicht als Bedarfe in Betracht gezogen. Es erscheint wahrscheinlich, dass betriebliche Digitalisierungsvorhaben auch an einer solchen eng gefassten Perspektive scheitern, da Fragen der Betriebs- und Arbeitsorganisation nicht hinreichend mitgedacht werden.¹¹⁰ Insgesamt lassen vor allem die Fallstudien den Eindruck entstehen, dass die (vielfach kleinen) Betriebe sehr pragmatische, konkrete Lösungsanforderungen aus dem laufenden Betrieb heraus stellen und eine strategisch konzeptionelle, langfristige Planung von Digitalisierungslösungen eher selten oder gar nicht erfolgt. Da die Digitalisierung in der Regel Digitalisierung nach sich zieht, wird eine fehlende strategische Orientierung dann zum Problem, wenn die gewählten Lösungen nicht hinreichend anschluss- und entwicklungsfähig sind oder mittelfristig nach Kompetenzen verlangen, die nur mit erheblichem Aufwand und Kosten aufzubauen sind. Gerade unter dem Aspekt der voranschreitenden Vernetzung digitaler Lösungen gewinnt die Frage der (betrieblichen) Zukunftssicherheit der eingeführten Technologien mehr und mehr an Bedeutung.¹¹¹

Die ungenügende oder gar fehlende Kenntnis um Anforderungen und Bedarfe wirkt sich vor allem auf den Unterstützungsbereich der Aus- und Weiterbildung aus. So stellen die Bildungsanbieter heraus, dass die Konzipierung neuer Angebote bzw. die Überarbeitung bestehender Angebote sich als schwierig darstellt, weil die Bedarfe durch die Nutzer und Nutzerinnen, wie Betriebe oder Beschäftigte, nicht oder nur in begrenztem Ausmaß bekannt sind. So geschieht es – wie in einzelnen Betriebsfallstudien berichtet – dass Betriebe sich technische Lösungen anschaffen und die Beschäftigten sich das entsprechende Wissen ohne Schulung oder Einweisung selbst im laufenden Betrieb durch Ausprobieren aneignen müssen. Für den Bereich der Ausbildung wird die Situation durch die Kammerexpertinnen und -experten jedoch positiver als im Weiterbildungsbe- reich bewertet. So liegen durch die gemeinsamen Anstrengungen mit dem BIBB aufgrund der Neuordnung von Ausbildungsberufen oder durch die Entwicklung

Die Schwierigkeiten der Betriebe, konkrete Anforderungen und Bedarfe zu äußern, erschweren die Konzipierung von adäquaten Weiterbildungsangeboten.

¹¹⁰ Gleichwohl gab es unter den untersuchten Betrieben auch solche, die die Auswirkungen der technischen Innovationen auf die Arbeitsbelastungen der Beschäftigten im Blick hatten und zu diesem Zweck Experimentierphasen und/oder Gefährdungsanalysen psychischer Belastungen eingeplant hatten. Solche Ansätze dürften für strategisch basierte Digitalisierungsstrategien und für Fragen zukünftiger Qualifizierungsbedarfe weiter an Bedeutung gewinnen.

¹¹¹ Für bedarfsgerechte Unterstützungs- und Beratungsleistungen bedeutet die hohe Dynamik der Digitalisierung zweierlei: Zum einen sollte die hohe Bedeutung der Veränderungs- und Anpassungsfähigkeit betrieblicher Lösungen generell bei den Angeboten der Arbeits- und Technikgestaltung thematisiert und vermittelt werden. Zum anderen sind auch die Unterstützungsstrukturen selbst für Veränderungen offen zu halten und entsprechend der gewandelten Bedarfe anzupassen. Derartig entwicklungs-offene Unterstützungs- und Förderangebote scheinen bisher eher die Ausnahme zu sein und stellen die Förderlandschaft vermutlich vor größere inhaltliche Herausforderungen.

von Zusatzqualifikationen zumindest Bildungskonzepte vor, die Kompetenzanforderungen und -bedarfe definieren.

Nachfragebedingte Hemmnisse – Zeitliche Ressourcen der Betriebe

Das Handeln der Betriebe wird stark von deren Auftrags- bzw. Auslastungslage und aktuellen sowie prognostizierten Marktentwicklungen bestimmt. Das trifft auch bei der Gestaltung des digitalen Wandels zu. Eine positive Geschäftslage schafft einerseits die wirtschaftlichen und finanziellen Grundlagen zur Investition in digitale Systeme, andererseits bindet sie aber auch personelle und zeitliche Ressourcen, die in der Regel eng bemessen sind. So haben beispielsweise Handwerksbetriebe laut den Handwerkexpertinnen und -experten volle Auftragsbücher und kommen mit deren Abarbeitung kaum nach. Eine Auseinandersetzung mit möglichen technischen und organisatorischen Veränderungen oder die Ein- oder Fortführung von innovativen technischen Lösungen stellt für sie eine zeitliche Herausforderung dar, der sie häufig nicht nachkommen können. Dies wirkt sich auch auf die Inanspruchnahme von Unterstützungsleistungen aus. Hier zeigt sich in gewisser Weise ein Paradox: In Zeiten hoher (zeitlicher) Belastung werden Mittel zur Entlastung deshalb nicht in Anspruch genommen, weil es (jedenfalls subjektiv) an Ressourcen für diese Inanspruchnahme fehlt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass bei einer weniger guten Geschäftslage Betrieben zeitliche Kapazitäten für die Vorbereitung von Innovationen zur Verfügung stehen. Diese Betriebe sind stattdessen mit anderen Aufgaben, wie mit der Akquise von weiteren Aufträgen beschäftigt und somit ebenfalls in ihren zeitlichen Ressourcen begrenzt.

In Zeiten hoher Belastung werden Mittel zur Entlastung deshalb nicht in Anspruch genommen, weil es an Ressourcen für diese Inanspruchnahme fehlt.

Grundsätzlich spielt das Argument der zeitlichen Belastung in der Praxis der KMU und insbesondere der Kleinstbetriebe eine große Rolle. Dahinter steckt allerdings oft das Problem einer ungenügenden internen Arbeits- und Verantwortungsteilung. Oft liegen nicht nur die Entscheidungen, sondern auch die Ideen- und Konzeptentwicklungen sowie die Erarbeitung von Planungsschritten allein in der Hand der Inhaber, die tatsächlich in hohem Maße durch die Alltagsaufgaben gebunden sind. In solchen Fällen ein besteht doppelter Bedarf an einer betriebsorganisatorischen Beratung. Zum einen muss den Entscheidungsträgern deutlich gemacht werden, welche Möglichkeiten und welche Nutzen digitale Innovationen mit sich bringen (können). Zum anderen gilt es, Konzepte zu finden – beispielsweise der prozessbasierten Verantwortungsteilung und Entscheidungsbefugnis –, die es auch KMU ermöglichen, die notwendigen zeitlichen Kapazitäten für die Einführung von digitalen Technologien bereitzustellen.

Nachfragebedingte Hemmnisse – Kenntnis über die vorhandenen Angebote

Die Angebotslandschaft der (Brandenburger) Unterstützungsstrukturen wird in den o.g. Befragungsergebnissen zwar positiv bewertet, in den Betriebsfallstudien und Expertengesprächen wurde jedoch auch geäußert, dass die Angebots- und Akteurslandschaft noch transparenter und übersichtlicher gestaltet werden könnte. So beschreibt die Geschäftsführung eines Medizinlogistikers die Suche nach einzelnen Bildungsmodulen als mühsam und aufwendig. Bestehende Bildungsportale weisen teilweise keine individuelle Suchfunktion auf, so dass die bereits erworbenen Qualifikationen und Kompetenzen nicht berücksichtigt werden können. Daher müssten bei der Suche nach passgenauen Bildungsmodulen die verschiedenen Bildungsanbieter einzeln angefragt werden. Mitunter nehmen betriebliche Akteure diese Mühe nicht auf sich und kommen zu der – unter Umständen unzutreffenden – Einschätzung, dass das gesuchte Angebot nicht existiert. Im Bereich der Arbeits- und Technikgestaltung wird zudem von den Expertinnen und Experten der Branchennetzwerke ausgeführt, dass für die Betriebe die Suche nach einer neutralen Beratung zur Begleitung von Digitalisierungsprozessen eine Herausforderung darstelle. Erstens existierten in diesem

Für die Betriebe muss die Unterstützungsangebots- und Akteurslandschaft noch transparenter und übersichtlicher gestaltet werden.

Feld verschiedenste Angebote von unterschiedlichen Akteuren, wie von privaten, freien oder öffentlichen Trägern, als auch im Rahmen von öffentlich finanzierten Projekten, wie der Brandenburger Sozialpartnerrichtlinie. Zweitens sei den Betrieben dabei vielfach unklar, welche Leistungsschwerpunkte welcher Anbieter in welcher Qualität aufweist. Weil für die Beratung eigene Ressourcen bereitgestellt werden müssen, ist es von entscheidender Bedeutung, den Erfolg dieser Investition vorab abschätzen zu können. Ein in Bezug auf die Qualität schwer beurteilbares Angebot stellt für die Betriebe ein hohes Investitionsrisiko dar.

Im Bereich der Förderung besteht, wie o. g., eine gute und – siehe BIG Digital – zunehmend digitalisierungsspezifische Unterstützung. BIG Digital ist, wie ausgeführt, nach Einschätzung der WFBB-Regionalcenter derzeit das Förderprogramm mit dem deutlichsten Nachfragezuwachs. Umso wichtiger ist eine breite Vermittlung dieser Fördermöglichkeiten in der Brandenburger Unternehmenslandschaft. Neben institutionellen Beratungen spielen hier auch die Expertinnen und Experten der Cluster und Branchennetzwerke eine wichtige Rolle, wenn sie die Angebote in ihren Veranstaltungen, Workshops oder Unternehmensstammtischen aufzeigen.

Angebotsseitige Hemmnisse – Verfügbarkeit der Angebote

Unterstützungsleistungen zur Gestaltung digitaler Lösungen befinden sich vielfach noch in der Entwicklung oder in der Phase des Aufbaus. Das trifft insbesondere auf die Angebote der (integrierten) Arbeits- und Technikgestaltung sowie des Bildungsbereichs zu. Diese Einschätzung teilen die befragten Expertinnen und Experten der Kammern, der Sozialpartner, der Branchennetzwerke und der Bildungseinrichtungen, die selbst Angebote aufweisen bzw. unterbreiten. Sie reflektieren selbstkritisch, dass die Unterstützungen zum einen auf bereits etablierte und funktionsfähige Strukturen aufbauen sollten und entsprechend der neueren Entwicklungstrends angepasst werden müssen. Zum anderen müssen die Angebote spezifischer an den erforderlichen Bedarfen ausgerichtet werden. Dafür wäre jedoch eine möglichst präzise Erfassung und Benennung der betrieblichen Bedarfe notwendig, die wiederum eine Sensibilisierung im Sinne einer neutralen Orientierungsunterstützung für die betrieblichen Akteure bei den vielfältigen Lösungsmöglichkeiten durch die Digitalisierung erforderlich macht. Daher versuchen etwa Bildungsdienstleister im direkten Kontakt mit den Betrieben, z. B. in Form von Projekten im Rahmen der Brandenburger Weiterbildungsrichtlinie, eine gemeinsame Bedarfserhebung zu bewerkstelligen, um darauf aufbauend spezifische Bildungsangebote zu entwickeln. Generell scheint die enge Kooperation zwischen Nachfrageseite (betriebliche Akteure) und Angebotsseite (Beratungs- und Bildungseinrichtungen) der Schlüssel für den Erfolg zu sein. Da sich Angebot und Nachfrage wechselseitig beeinflussen und gemeinsam entwickeln müssen, kann es in diesem Bereich kein Nacheinander, sondern nur ein Miteinander geben. Jeder Betrieb, der erfolgreich sein will, muss die eigene aktive Rolle im Prozess der Inanspruchnahme von Unterstützungsleistungen erkennen und wahrnehmen.

Unterstützungsleistungen zur integrierten Arbeits- und Technikgestaltung befinden sich vielfach noch in der Aufbauphase.

Bei der Bereitstellung von Unterstützungsangeboten haben die Anbieter dabei mit zwei weiteren Herausforderungen umzugehen, die sich auf eine schnelle Verfügbarkeit der Angebote auswirken. Erstens haben die Anbieter zu Schulungs- oder Beratungszwecken eine Technikausstattung auf einem entsprechend aktuellen Stand vorzuhalten. Zweitens müssen sie ihr eigenes Personal so schnell wie möglich auf den neuesten Kenntnis- und Wissensstand bringen. So haben beispielsweise die Anbieter von Bildungsmaßnahmen ihren Dozentinnen und Dozenten Zeit zur eigenen Wissensaneignung zu gewährleisten, bevor diese selbst Schulungsmaßnahmen durchführen. Im besten Fall erfolgt während der Bildungsmaßnahme ein zirkuläres Lernen, d. h. sowohl die Teilnehmenden der Veranstaltung als auch die Lehrenden lernen voneinander und erwirken dadurch gemeinsam neues Wissen.

Im Bereich der Arbeits- und Technikgestaltung wurden mit dem Innovationszentrum Moderne Industrie (IMI) und dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Cottbus bedeutende Lücken bei der Unterstützung von (technischen) Innovationen für die betrieblichen Akteure geschlossen. Auch wenn sich das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum noch in der Aufbauphase befindet, werden beide Angebote von den befragten Expertinnen und Experten sowie auch im Rahmen der Betriebsfallstudien positiv angeführt. Hingewiesen wird jedoch darauf, dass die Nutzung dieser Unterstützungsstrukturen aufgrund ihres Standortes in Cottbus für betriebliche Akteure anderer Regionen aufgrund der Fahrtwege schwieriger ist, auch wenn z.B. das IMI im Rahmen seiner Möglichkeiten Beratungsgespräche in vielen Regionen Brandenburgs durchführt. So verdeutlichen die Experten der Cluster und Branchennetzwerke anhand ihrer Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit den betrieblichen Akteuren, dass regionale Angebote einen höheren Zuspruch erhalten und entsprechend angenommen werden.

Angebotsseitige Hemmnisse – Ausgestaltung der Angebote

Bei der inhaltlichen Ausgestaltung der Unterstützungsangebote wird von allen befragten Expertinnen und Experten eine integrative oder auch sozio-technische Perspektive als Schlüssel für eine erfolgreiche Digitalisierung gesehen. Ein ganzheitlicher Ansatz wurde von den Befragten nicht nur in den Angeboten der Arbeits- und Technikgestaltung sowie der Bildung gewünscht, sondern auch für künftige Förderinstrumente angeregt. Bei einer konsequenten Berücksichtigung in den Unterstützungsstrukturen würde dieser Ansatz nach Meinung der befragten Expertinnen und Experten zu einer Kulturveränderung bei der Gestaltung der Digitalisierung führen, die einen wesentlichen Beitrag zur Profilierung und positiven Entwicklung des Landes Brandenburg darstellen könne. Da die Technik- und Organisationsentwicklung zwei Seiten der gleichen Medaille sind, sollten Digitalisierungsprozesse konsequent als mehrdimensionale Entwicklungen betrachtet und beratungsseitig entsprechend reagiert werden. Im Bereich der Arbeitsgestaltung wurde von den Expertinnen und Experten sowie den Betriebsverantwortlichen eine breite Palette von konkreten Fragestellungen benannt: neue Formen der Arbeitsteilung und Arbeitsorganisation, Erkennen von (neuen) psychischen Belastungen, Anpassung des betrieblichen Arbeitszeitregimes, neue Formen der internen Kommunikation, neue Anforderungen an die Gewährleistung des Beschäftigtendatenschutzes. Während ein gewisser Teil dieser Anforderungen in relativ eigenständigen Beratungsmodulen behandelt werden könnte, ist die Mehrheit der genannten Themen aufs Engste mit der Technikentwicklung verbunden. Die Wechselwirkung zwischen Technik- und Arbeitsgestaltung muss sich auch in den Unterstützungsangeboten widerspiegeln. Darüber hinaus wird der Kooperationsbedarf mit weiteren Expertinnen und Experten (etwa zu den Themen Arbeitsschutz und Gesundheitsmanagement) weiter zunehmen.

Darüber hinaus werden von einzelnen Experten auch bestimmte Förderinstrumente hinterfragt. So sehen sich Gewerkschaften sowie Betriebsräte mit dem Problem konfrontiert, dass im Rahmen der Sozialpartnerrichtlinie der Zugang zur direkten Förderung für Betriebsräte nicht gegeben ist. Eine Beratungsförderung kann nur im Rahmen von Betriebsprojekten erfolgen und bedarf daher und aufgrund von Bestimmungen des ESF der Zustimmung der Geschäftsführung. Gerade wenn es um die Stärkung der Sozialpartnerschaft geht, sollten aus Sicht der entsprechenden Akteure deren Rolle als Sozial- bzw. Betriebspartei gestärkt werden. Unterstützungsangebote müssten sich folglich individuell an die jeweiligen Akteure richten und damit die Voraussetzung dafür schaffen, dass sie durch die gewonnene Befähigung ihre Rolle bei der Stärkung und Ausgestaltung der Sozialpartnerschaft kompetent und kraftvoll wahrnehmen könnten. Es sei kontraproduktiv und widerspreche der eigenen Zielsetzung, wenn im Rahmen der Sozialpartnerrichtlinie die Qualifizierung von Betriebsräten vom guten Willen der anderen Betriebspartei abhängig gemacht werde. Da aufgrund der

zugrundeliegenden ESF-Bestimmungen diesbezüglich kein Veränderungsspielraum der Sozialpartnerrichtlinie für das Land Brandenburg besteht, wird von Gewerkschaften und Betriebsräte angeregt, ein aus Landesmitteln finanziertes Programm zur Unterstützung der Qualifizierung, der Assistenz und der Beratung von bestehenden und zukünftigen Betriebsratsgremien einzuführen. Verwiesen wird dabei auf Erfahrungen aus anderen Bundesländern, wie beispielsweise die Fachkräftenrichtlinie zur Fachkräftesicherung im Freistaat Sachsen, die zeige, dass aus Landeshaushaltungsmitteln finanzierte Programmkonstruktionen die Zustimmungspflicht des Arbeitgebers auflösen könne.

Schließlich werden als Hürde für die Inanspruchnahme von Förderinstrumenten zum Teil hohe formale Anforderungen der Antragsverfahren und Nachweispflichten genannt. Das wurde auch in Betriebsfallstudien, durch die Expertinnen und Experten der Cluster sowie Branchennetzwerke bestätigt. Die aus Betriebs-sicht oftmals als aufwendig und überfordernd betrachteten Anforderungen bei der Beantragung, des Verwendungsmittelnachweises und der Dokumentation halten Geschäftsführungen zum Teil von einer Beantragung ab. Sie fürchten die zu starke Bindung von ohnehin vielfach begrenzten Ressourcen des Betriebes in der reinen Abwicklung von Förderprogrammen, die durch die erhaltenen Förderleistungen nicht ausreichend kompensiert werden können.

4.4 Unterstützungsstrukturen in Brandenburg – ein Zwischenfazit

- Die **Landesprogramme der Wirtschafts- und Arbeitsförderung** sind dazu in der Lage, betriebliche Digitalisierungsprozesse sowohl technisch, als auch beschäftigungsseitig zu unterstützen. Viele der vorhandenen Programme sind von ihrer Ausrichtung her auch für Digitalisierungsprozesse geeignet. Einige Programme wurden explizit um den Fördergegenstand Digitalisierung ergänzt.
- Einzelne Programme zur Förderung der beruflichen Weiterbildung unterstützen nicht nur konkrete Maßnahmen der Kompetenzentwicklung, sondern eröffnen darüber hinaus die Möglichkeit, **innovative (digitalisierungsspezifische) Weiterbildungskonzepte zu entwickeln** und zu erproben. Eine derartige Unterstützung dürfte im Hinblick auf die Herausforderungen, vor denen die Weiterbildungslandschaft steht, an Bedeutung gewinnen.
- Durch die in Brandenburg etablierten **Dialogstrukturen zur Wirtschafts- und Arbeitspolitik** ist sichergestellt, dass der aktuelle Kenntnisstand zu betrieblichen Digitalisierungsprozessen breit gestreut und praxisnah diskutiert wird. Die Einbindung intermediärer Organisationen gelingt hierbei flächendeckend. Optimierungsbedarf besteht vor allem bei der Ansprache von Unternehmen, die bezogen auf die Betriebszahl in Brandenburg nur zu einem geringen Teil an derartigen Austauschformen partizipieren.
- Das Angebot zur **Unterstützung konkreter Digitalisierungsprozesse** ist in Brandenburg gut aufgestellt. Neben vielfältigen Unterstützungsangeboten finden sich einzelne Einrichtungen, die als Lotse innerhalb der Unterstützungslandschaft fungieren. Wesentliche Herausforderungen machen sich am Gesamtüberblick sowie an der Identifikation passgenauer Angebote sowie der regionalen Verfügbarkeit der Unterstützungsleistungen fest.
- In den **Angeboten der beruflichen Weiterbildung** sind Seminare mit klarem Digitalisierungsbezug wenig vertreten. Vor allem Angebote mit arbeitszentriertem Digitalisierungsbezug finden sich bisher kaum. Die Träger der beruflichen Weiterbildung stehen vor der Herausforderung, Bildungsinhalte -methoden und -formate den Bedingungen der Digitalisierung anzupassen. Dieser Prozess scheint noch am Anfang zu stehen.

- Das Problem der **regionalen Verfügbarkeit** von in Teilen hochspezialisierten Unterstützungsangeboten ist in Brandenburg in Ansätzen gelöst. Entwicklungsspielräume lassen sich sowohl in einer noch engeren Kooperation der Anbieter als auch in neuen (digitalen) Formen von Beratungsangeboten vermuten.
- Der eher geringe Anteil an Betrieben, die bei Digitalisierungsvorhaben auf Unterstützungsangebote zurückgreifen, lässt vermuten, dass das **Potenzial externer Prozessbegleitung** in Brandenburg bisher nicht vollumfänglich genutzt wird. Vor allem bei digitalisierungsfernen Betrieben sowie bei KKV scheint ein Beratungsdefizit wahrscheinlich.
- Bei den Unterstützungsangeboten wie bei der Inanspruchnahme von Beratungsleistungen scheint aktuell eine gewisse Techniklastigkeit gegeben zu sein. Eine externe Unterstützung kann ihr Potenzial vermutlich dann voll entfalten, wenn sie neben technischen Aspekten auch **Fragen der Betriebs- und Arbeitsorganisation** in den Blick nimmt.
- Vor allem die kollegiale Beratung oder auch die enge Zusammenarbeit mit Zulieferern und Kunden nutzen Betriebsverantwortliche aktuell als eine **niedrigschwellige Lösung**, sich über die Möglichkeiten und Herausforderungen der Digitalisierung zu informieren.
- Das Beratungsangebot wird von der Mehrzahl der Betriebe als **gut und ausreichend** eingeschätzt. Der regionalen Nähe der Angebote kommt hierbei eine hohe Bedeutung zu.
- Die Inanspruchnahme von digitalisierungsorientierten Unterstützungsleistungen scheitert auf der Nachfrageseite häufig aufgrund der **Unkenntnis über Möglichkeiten** der Digitalisierung und der Unterstützungslandschaft sowie an fehlenden **zeitlichen und finanziellen Ressourcen**.
- Angebotsseitig erschwert die hohe Dynamik des Digitalisierungsprozesses die Bereitstellung passgenauer Unterstützungsangebote. Häufig ist nicht hinreichend klar, **welche Bedarfe** bei den Betrieben vorliegen und wie diesen nachgekommen werden kann. Hinzu kommt, dass es beispielsweise Bildungsanbietern zunehmend schwerfällt, die **notwendige Infrastruktur und Kompetenzen** vorzuhalten.

5 FAZIT UND DISKUSSIONSANSÄTZE

Die vorliegende Studie zur Arbeit 4.0 in Brandenburg zeichnet ein empirisch fundiertes Bild zu den Ausgangspunkten, Herausforderungen und zum Umsetzungsstand des digitalen Wandels in Brandenburg. Mittels eines breit angelegten Methodenmixes aus qualitativen und quantitativen Methoden konnten betriebliche Digitalisierungsprozesse und deren Auswirkungen auf die Organisation und Gestaltung von Arbeit in acht ausgewählten Branchen der Brandenburger Wirtschaft sowie im Handwerk untersucht werden. Mit dem Ziel, Betriebe im Prozess des betrieblichen Wandels zukünftig noch bedarfsgerechter begleiten und unterstützen sowie auf zukünftige Fachkräftebedarfe frühzeitig reagieren zu können, wurden zudem die regionalen Unterstützungsstrukturen in Brandenburg in den Blick genommen. Neben der Bestandsaufnahme sollten hierbei auch Entwicklungsspielräume bzw. -bedarfe identifiziert werden. Es hat sich gezeigt, dass die in Brandenburg verfügbaren Unterstützungsstrukturen grundsätzlich positiv bewertet werden können. Der Abgleich zwischen den technischen sowie betriebs- und arbeitsorganisatorischen Herausforderungen des digitalen Wandels mit den vorhandenen Unterstützungsangeboten verweist dennoch auf Handlungsspielräume. Die vielzähligen, im Umfeld der Untersuchung durchgeführten Fachgespräche und Diskussionen zeigen, dass unterschiedlichste Akteure auf den verschiedensten Ebenen dabei unterstützen können, den Digitalisierungsprozess in Brandenburg noch erfolgreicher zu gestalten. Schulen und Berufsschulen, Beschäftigte und ihre betrieblichen Vertretungen, Arbeitgeber und deren Verbände, Kammern, Wirtschaftsförderungen und Verwaltungen (um nur einige zu nennen) stehen vor der Herausforderung, sich auf den digitalen Wandel einzustellen und in unterschiedlichen Handlungsfeldern mit jeweils spezifischen Maßnahmen anzusetzen. Der Brandenburger Digitalisierungsdiskurs zeigt, dass wir noch ganz am Anfang der Auseinandersetzung stehen. Entsprechend können Diskussionsansätze im Rahmen dieser Studie nur Impulse mit dem Ziel setzen, den weiteren Meinungs austausch über Unterstützungsbedarfe und -ansätze zu befruchten. Wo Prioritäten zu setzen sind und welche Maßnahmen zeitnah realisiert werden können, müssen die betroffenen Akteure vor Ort beantworten. Mit der vorliegenden Analyse ist die Arbeit nicht beendet, sondern sie hat gerade erst begonnen. Um die Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten in den Griff zu bekommen, wurden die thematischen Ansätze vier zentralen Diskussionsfeldern zugeordnet.¹¹² Im Fokus steht sowohl die Anregung zur Initiierung neuer Unterstützungsangebote als auch die Schärfung und engere Abstimmung bestehender Ansätze. Die zentrale These aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung lautet, dass die Komplexität des Digitalisierungsprozesses nur durch eine noch engere Zusammenarbeit der beteiligten Akteure bewältigt werden kann.

5.1 Den Wandel verstehen – Transparenz schaffen

5.1.1 Monitoring

Um den digitalen Wandel gezielt befördern zu können, muss bekannt sein, wie sich diese Entwicklung in Brandenburg entfaltet und was die wesentlichen Einflussfaktoren für eine gelungene Digitalisierung sind. Strukturdaten der öffentlichen und halböffentlichen Statistik geben einen soliden Überblick über aktuelle

¹¹² Im Unterschied zur Kurzfassung der Studie wird das dortige Kapitel „Handlungsempfehlungen“ nunmehr präziser als „Diskussionsansätze“ fortgeführt. Darüber hinaus wird auf das Handlungsfeld „Voraussetzungen schaffen“ (sprich den Breitbandausbau weiter forcieren) verzichtet. Die technische Infrastruktur stellt zwar eine unabdingbare Voraussetzung für eine gelungene Digitalisierung dar, wurde jedoch im Rahmen der Studie nicht explizit untersucht und soll daher als Thema hier auch nicht entfaltet werden.

Dynamiken. Durch die Zusammenführung verschiedener Datenlagen entsteht häufig ein hochdifferenziertes Bild der Brandenburger Wirtschaft und des Brandenburger Arbeitsmarktes. Mit Blick auf die Ergebnisse der vorliegenden Analyse werden exemplarisch folgende Ansätze zur Verbesserung der Datenlage zum digitalen Wandel und zur Schaffung von mehr Transparenz zur weiteren Diskussion empfohlen:

Begleitung des Digitalisierungsprozesses

Die (digitalisierungsspezifische) Datenlage ist in Brandenburg hervorragend. Unterschiedliche Akteure erfassen detailliert, wie die Digitalisierung in einzelnen Bereichen der Brandenburger Wirtschaft aktuell voranschreitet und welche längerfristigen Entwicklungschancen identifiziert werden können. Zur weiteren Diskussion wird empfohlen zu prüfen, wie eine systematische Zusammenführung der vielschichtigen Erkenntnislagen, eine gezielte Erweiterung der empirischen Basis sowie eine fortdauernde Begleitung des Digitalisierungsprozesses in Brandenburg ermöglicht werden kann.

Perspektive der Beschäftigten

Eine hohe Mitarbeitermotivation und -bindung ist in immer mehr Wirtschaftsbereichen ein entscheidender Faktor betrieblichen Erfolgs. Dieses gilt umso mehr unter den Bedingungen sich zuspitzender Fachkräfteengpässe, die die Wechselneigung von Beschäftigten und damit die betrieblichen Herausforderungen des Personalmanagements deutlich erhöhen dürften. Umso bedeutsamer wird die Frage, unter welchen Bedingungen der Einsatz digitaler Technologien zu einer Be- bzw. Entlastung der Beschäftigten führt. Wie kann digitale Technik dazu genutzt werden, neben der Prozessoptimierung auch die Mitarbeiterzufriedenheit und Betriebsbindung zu erhöhen?

Potenziale unternehmensnaher Dienstleistungen

Qualitativ hochwertige und anspruchsvolle Dienstleistungstätigkeiten werden für Unternehmen im Zuge des digitalen Strukturwandels mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit weiter an Bedeutung gewinnen. Dadurch wird dieser Wirtschaftsbereich vermutlich stark wachsen und kann zu einem wichtigen Beschäftigungsmotor in Brandenburg werden. Ob eine Angebotslücke bei der Versorgung mit unternehmensnahen Dienstleistungen für Brandenburger Betriebe besteht, ist offen. Zudem ist es durchaus wahrscheinlich, dass Berliner Anbieter auch für Brandenburg eine wesentliche Rolle spielen. Gleichzeitig darf die Bedeutung der regionalen Nähe für anspruchsvolle Dienstleistungen nicht unterschätzt werden. Bei der intensiven Begleitung betriebsrelevanter Digitalisierungsprozesse ist der Kommunikationsbedarf zwischen Anbieter und Nachfrager in der Regel hoch und auch dem „Stallgeruch“ des Partners (so zumindest Hinweise aus den Betriebsfallstudien) kommt oft genug eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu. Im Rahmen der Arbeitsmarktbeobachtung sollten unternehmensnahe Dienstleistungen in Brandenburg entsprechend berücksichtigt werden.

Berufsspezifische Kompetenzen

Die Studie Arbeit 4.0 hat bestätigt, dass die Digitalisierung auf allen Qualifikationsniveaus zu umfangreichen Kompetenzverschiebungen führt. Neben der technischen Expertise nimmt der Bedarf an Kommunikations- und Prozess-Know-how deutlich zu und die Anforderungen an eine eigenverantwortliche Gestaltung des Arbeitsprozesses steigen. Die Analysen des IAB zum Substitutionspotenzial einzelner Tätigkeiten innerhalb der Berufe zeigen, dass sich diese Entwicklung von Beruf zu Beruf stark unterscheiden könnte. Zu empfehlen wäre deshalb im Rahmen der Arbeitsmarktbeobachtung auch den Wandel von Kompetenzanforderungen im Zuge der Digitalisierung entsprechend zu berücksichtigen.

5.1.2 Unterstützungsangebote systematisieren

In den vergangenen Jahren wurden in Brandenburg von zahlreichen Akteuren verschiedene Unterstützungsstrukturen für die Gestaltung der Digitalisierung neu aufgebaut oder auch bestehende Angebote wie Fördermaßnahmen weiterentwickelt. Dies ermöglicht auf der einen Seite eine sehr spezialisierte Beratung, auf der anderen Seite erschwert die Zunahme an Unterstützungsangeboten zugleich die Übersicht über vorhandene Unterstützungsleistungen zu wahren und den Zugang zu diesen zu organisieren. Für die weitere Diskussion wird deshalb empfohlen, die Übersicht über die vorhandenen und künftige Unterstützungsangebote im Bereich Arbeit und Wirtschaft 4.0 zu systematisieren und die verschiedenen Angebote der Technik-, Organisations- und Arbeitsgestaltung sowie der Aus- und Weiterbildung zusammen und nicht separat voneinander abzubilden.

Unterstützung des innerbetrieblichen Reflexionsprozesses und Dialogs

Von den durch die Digitalisierung beschleunigten Anpassungserfordernissen ist – so zeigt diese Studie – die große Mehrheit der Brandenburger Betriebe betroffen, allerdings in unterschiedlicher Stärke und in verschiedenen Formen. Selbst Betriebe, die für sich im betrieblichen Kerngeschäft keine Notwendigkeit zur Digitalisierung sehen, müssen sich häufig mit den Anforderungen der Digitalisierung – vor allem im Hinblick auf ihre Geschäftsbeziehungen zu Kunden, Partnern und Lieferanten – auseinandersetzen. Die Entwicklung folgt dabei keinem vorgezeichneten Pfad, sondern kann als Suchprozess mit teilweise offenem Ausgang verstanden werden. Aufgrund der in Teilen hohen Komplexität digitaler Lösungen und der nahezu unbegrenzten Nutzungs- und Einsatzmöglichkeiten solcher Techniken besteht auf Seiten der Betriebe ein hoher Informations- und Reflexionsbedarf. Für die weitere Diskussion wird deshalb empfohlen zu prüfen, wie Betriebe in diesem Prozess unterstützt werden können.

Welche Möglichkeiten, Effekte und ggf. Risiken mit den Entwicklungen einhergehen, muss auch bei den Belegschaften ankommen, damit diese Veränderungen mittragen (und mitgestalten) können. In Übereinstimmung mit dieser Einschätzung verdeutlichen die empirischen Ergebnisse der vorliegenden Studie, dass sich eine partizipative Gestaltung des Digitalisierungsprozesses als zielführend erweist. Die betriebsinterne Kommunikation wird unter den Bedingungen der Digitalisierung zu einem zunehmend relevanten Erfolgsfaktor betrieblichen Handelns. Betriebsleitungen und Belegschaften stehen in unterschiedlichster Weise in einem Diskurs miteinander. Ob das in einem direkten Austausch zwischen der Geschäftsführung und Belegschaft bzw. innerhalb einzelner Teams gelingen kann oder Bedarf an einer zwischengeschalteten Vertrauensperson besteht, dürfte von Betrieb zu Betrieb stark variieren. In der weiteren Diskussion könnte zudem geprüft werden, welche Möglichkeiten bestehen, den Betrieben durch eine niedrigschwellige Unterstützung die Erprobung von Formaten für einen solchen Austauschprozess zu erleichtern.

Austausch und Koordinierung zwischen den Unterstützungsanbietern

Wie die Analyse gezeigt hat, besteht in Brandenburg kein Mangel an externen Beratungsangeboten zu den unterschiedlichsten Themen der Digitalisierung (ausgenommen Weiterbildung). Die Herausforderung liegt im Wesentlichen darin, Beratungsangebote so zu organisieren, dass sie der Vielschichtigkeit des Prozesses gerecht werden und Fragen der Technik- und Organisationsentwicklung ebenso in den Fokus nehmen wie Herausforderungen der Arbeitsorganisation und Weiterbildung. Hinzu kommt im Flächenland Brandenburg die notwendige regionale Verfügbarkeit der Angebote. Eine Möglichkeit diese Herausforderungen zu lösen, besteht im regelmäßigen Austausch zwischen den Anbietern sowie in deren Koordination und dem dadurch gewährleisteten Ineinandergreifen unterschiedlicher Beratungs- und Unterstützungsangebote. Auf diese Weise könnte es gelingen, die im Land vorhandene Expertise zu den verschiedenen Dimensionen von betrieblichen Digitalisierungsprozessen so zusammenzubringen,

dass interessierte Betriebe mit wenig Aufwand auf das vielschichtige Angebot zugreifen können.

Austausch zwischen den Betrieben

Beispiele guter Praxis können Unternehmen dabei helfen, Entwicklungsspielräume und -risiken realistisch einzuschätzen und den Horizont für sich ergebende Möglichkeiten und entstehende Herausforderungen zu öffnen. Dass diese Tatsache auch für betriebliche Digitalisierungsprozesse gilt, wurde im Rahmen der Studie von verschiedenen Betriebsverantwortlichen sowie Expertinnen und Experten bestätigt. Betriebe lassen sich am ehesten durch andere Betriebe vom Nutzen digitaler Innovationen überzeugen und vertrauen auf deren Praxiserfahrung. Dieser Tatbestand kann zur weiteren Unterstützung von Digitalisierungsprozessen in der Brandenburger Wirtschaft gezielt genutzt werden. Für die weitere Diskussion wird deshalb angeregt zu prüfen, wie der betriebsübergreifende Austausch zu ausgewählten Digitalisierungsthemen forciert und organisiert werden kann.

Information von Beschäftigten über Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung

Die Digitalisierung dürfte die Mehrzahl der Brandenburger Beschäftigten mittelfristig vor neue Herausforderungen stellen und eröffnet ihnen gleichzeitig Chancen, die eigene Berufskarriere voranzubringen. Neben betrieblichen Veränderungen wird sich der Wandel des Arbeitsmarktes mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit weiter fortsetzen und im Zuge der Digitalisierung vermutlich deutlich an Dynamik gewinnen: Die Anforderungen in vielen Berufen haben sich bereits und werden sich zukünftig auch weiterhin verändern. Um erfolgreich auf dem Arbeitsmarkt agieren zu können, muss es Beschäftigten gelingen, solchen Anforderungen nachzukommen. Gleichzeitig ergibt sich die Möglichkeit, sich mit spezifischen Kompetenzprofilen erfolgreich auf dem Arbeitsmarkt zu positionieren. Dafür bedarf es praxisnaher Informationen (ggf. für ausgewählte Berufsfelder), die den Zusammenhang zwischen dem technologischen Wandel und der Arbeitswelt anschaulich und vor allem undramatisch erläutern. Zudem dürfte die Weiterbildungsberatung weiter an Bedeutung gewinnen.

5.2 Die Perspektive verändern – Prozesse ganzheitlich in den Blick nehmen und angehen

5.2.1 Digitalisierungsunterstützung (auch) als Organisationsberatung

Ein wichtiger Erfolgsfaktor bei der Gestaltung des digitalen Wandels ist ein ganzheitliches Prozessverständnis, in dem Technik- und Arbeitsgestaltung nicht als voneinander losgelöste oder gar konkurrierende Ansätze betrachtet werden, sondern vielmehr als integrativ und sich gegenseitig beeinflussend: Technische Entwicklungen bedingen neue Formen der Betriebsorganisation. Umgekehrt bestimmen die Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation über die Nutzungsmöglichkeiten digitaler Technik. Eine gelungene Digitalisierung – so ein zentrales Ergebnis der vorliegenden Analyse – ist das Produkt aus Technik, Organisation und Arbeit. Wie die Bereiche Technik, Betrieb und Arbeit im jeweils konkreten Fall erfolgreich aufeinander abgestimmt werden können, ist eine Frage der Organisationsentwicklung. Eine gelungene Digitalisierung verlangt in der Regel nach einer vielschichtigen und in Teilen umfassenden betrieblichen Entwicklungsstrategie.

Betriebliche Organisationsberatung

Um betriebliche Digitalisierungsprozesse in Brandenburg noch erfolgreicher umsetzen zu können, besteht Bedarf an einer strategisch orientierten Organisationsberatung zur Begleitung des digitalen Wandels:

- a. Sensibilisierung der Unternehmensführungen für die gesamtbetrieblichen Herausforderungen gelungener Digitalisierungsprozesse

- b. Gemeinsame Erarbeitung von Entwicklungskonzepten unter Berücksichtigung der spezifischen betrieblichen Rahmenbedingungen
- c. Begleitung und Unterstützung bei der Umsetzung betrieblicher Entwicklungskonzepte

In der weiteren Diskussion sollte dafür geprüft werden, wie eine unabhängige Organisationsberatung, die dazu in der Lage ist, sich auf die jeweilige Lage der Betriebe einzulassen, dargestellt werden kann.

Transfer aus den Hochschulen einbeziehen

Auch eine Einbeziehung der Transferstellen der Brandenburger Hochschulen bietet sich in diesem Themenfeld an. Dabei wird angenommen, dass inhaltlich eine große Schnittmenge zwischen den betrieblichen Bedarfen an Organisations-Know-how und den Forschungsaktivitäten vieler Hochschulen besteht. Dies eröffnet auf der einen Seite ein breites Forschungsfeld für die Betriebswirtschaftslehre sowie die organisations- und arbeitssoziologischen Institute. Auf der anderen Seite ermöglicht es eine noch engere Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Betrieben bei der Erarbeitung konkreter Entwicklungsansätze und -maßnahmen für die Unternehmen.

Integrierte Wirtschafts- und Arbeitsförderung nutzen

Eine integrierte Betrachtung von wirtschafts- und arbeitsbezogenen Aspekten ist, wie dargestellt, eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Digitalisierung. Mit der Zusammenführung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung aus einer Hand in der WFBB zum 01.01.2014 hat Brandenburg die besten Rahmenbedingungen für eine integrierte Sichtweise geschaffen. Im Rahmen der weiterführenden Diskussion sollte deshalb auch betrachtet werden, wie dieser Vorteil langfristig auch für die Entwicklung von Wirtschaft und Arbeit im Bereich der Digitalisierung genutzt werden kann.

5.2.2 Digitalisierung in der Fläche des Landes

Der digitale Strukturwandel – so das Ergebnis der Modellrechnung (Kapitel 3.1) – wird zu relevanten Verschiebungen auf dem Brandenburger Arbeitsmarkt führen. Die besondere regionale Situation Brandenburgs (Flächenland mit der Metropolregion Berlin in seiner Mitte) bedingt, dass die erwarteten Verschiebungen von hoher regionaler Relevanz sind. Unter regionalpolitischer Perspektive geht es in der weiteren Diskussion insbesondere darum, wie die Digitalisierung zu einer Entwicklungschance für alle Regionen Brandenburgs werden kann. Auch eine digitale Wirtschaft wird nicht ohne Menschen funktionieren. Die klassischen Aufgaben der Regionalentwicklung (bspw. Daseinsvorsorge und Mobilität) werden auch unter den Bedingungen einer voranschreitenden Digitalisierung von Bedeutung bleiben. Ergänzt werden diese durch die Aufgabe der digitalen Ertüchtigung ländlicher Regionen.

5.3 Instrumente schärfen – Ansätze zur Unterstützung weiterentwickeln und den Schwerpunkt berufliche Weiterbildung weiter stärken

Die vorliegende Analyse bietet eine geeignete empirische Grundlage, um zu prüfen, welche Themenfeldern der Wirtschafts- und Arbeitsförderung geeignet sind, die digitalisierungsorientierte Unterstützung weiterzuentwickeln. Hierbei steht jeder der unterstützenden Akteure vor der Herausforderung, sein eigenes Portfolio zu schärfen und mit den Angeboten anderer Institutionen abzustimmen, um Schnittstellen und Synergien noch besser nutzen zu können.

Ausdifferenzierung der Unterstützungs- und Beratungsangebote

Die empirische Analyse der Studie Arbeit 4.0 gibt Hinweise, in welchen Bereichen Unterstützungs- und Beratungsangebote weiterentwickelt und ausdifferenziert werden könnten, um der neuen Vielfalt an Möglichkeiten gerecht werden zu können. Klar ist aber auch, dass aktuell das weite Feld der Möglichkeiten (und Bedarfslagen) erst in Ansätzen zu überblicken ist. Die identifizierten Orientierungspunkte bedürfen unter den Bedingungen der Digitalisierung der fortlaufenden Beobachtung und Weiterentwicklung. Für die weitere Diskussion kommen dafür beispielsweise folgende Themenfelder in Betracht:

Der Vergleich zwischen den Ergebnissen der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung und der eigenen Betriebsbefragung legt die Vermutung nahe, dass sich etwa zehn Prozent der Brandenburger Wirtschaft jeglicher Digitalisierung entziehen. Im Hinblick auf die vielfältigen Entwicklungsspielräume, die die Digitalisierung eröffnet, sollten auch die nicht digitalisierten Bereiche der Brandenburger Wirtschaft im Auge behalten werden.

Im Hinblick auf die identifizierten Wachstumspotenziale digitaler Innovationen im Produktionsbereich verweist die Betriebsbefragung zur Arbeit 4.0 auf relevante Entwicklungsspielräume bei den Brandenburger Produktionsbetrieben. Die Fokussierung der Wirtschafts- und Arbeitsförderung auf Brandenburger Produktionsbetriebe macht gerade unter diesem Aspekt weiterhin hochgradig Sinn. Im Besonderen in diesen Wirtschaftsbereichen sind umfangreiche Entwicklungsschübe im Zuge der Digitalisierung zu erwarten.

Studien des BMWi und des DIHK kommen zu dem Ergebnis, dass sich Klein- und Kleinstbetriebe bezogen auf die Beschäftigtenzahl durch eine überdurchschnittliche Ausstattung mit digitaler Infrastruktur auszeichnen. Die Betriebsbefragung im Rahmen der Studie Arbeit 4.0 zeigt hingegen, dass diese Betriebe bei der Vernetzung der digitalen Technologien eher hinten liegen. Auch in der Selbsteinschätzung halten sich die KKV für unterdurchschnittlich stark digitalisiert. Unter der Annahme, dass beide Befunde Gültigkeit haben, lässt sich schlussfolgern, dass kleinere Unternehmen im Besonderen bei Fragen des Technischeinsatzes, speziell der Vernetzung technischer Einzellösungen, Unterstützung brauchen.

Die Betriebsbefragung zeigt, dass die Digitalisierung im Brandenburger Handwerk weit vorangeschritten ist. Die Fallstudien weisen auf überdurchschnittliche Digitalisierungsspielräume in diesem Wirtschaftsbereich hin. Sowohl im Hinblick auf vermutete Entwicklungsmöglichkeiten, als auch aufgrund der Tatsache, dass im Handwerk ein geringer Vernetzungsrückstand zu beobachten ist, erscheint eine Berücksichtigung der Bedingungen und Optionen im Brandenburger Handwerk sinnvoll.

Die durchgeführten Erhebungen zeigen zudem, dass junge Unternehmen einen deutlich höheren Digitalisierungsstand aufweisen als ältere Betriebe. Im Besonderen bei der Qualität der Digitalisierung (Vernetzungsgrad) liegen diese Betriebe deutlich vorn. Die Unterstützung von Gründungsprozessen und die Begleitung junger Unternehmen gewinnen im Zuge der Digitalisierung weiter an Bedeutung.

Etwa die Hälfte der befragten Betriebe, die in den letzten drei Jahren Digitalisierungsprozesse vorangetrieben haben, hat dieses getan, um neue Märkte zu erschließen bzw. neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. Die in Kapitel 3.1 dargestellten Projektionen zum mittelfristigen Beschäftigungseffekt der Digitalisierung heben hervor, dass im Besonderen das verarbeitende Gewerbe auf marktrelevante Innovationen angewiesen ist, um das hohe Substitutionspotenzial in diesem Wirtschaftsbereich kompensieren zu können. Damit sich Brandenburg auch weiterhin als relevanter Industriestandort positionieren kann, ist es wichtig, dass es den Unternehmen gelingt, die zu erwartenden Prozessoptimierungen mit Marktinnovationen zu flankieren.

Digitalisierungsbezogene Förderinstrumente

Die für Digitalisierungsprozessen relevanten Förderprogramme (siehe Kapitel 4.1.) der Wirtschafts- und Arbeitsförderung ermöglichen bereits eine breit gefächerte Unterstützung der Brandenburger Wirtschaft in diesem Feld. Besonders zu erwähnen sind hier BIG Digital und die Weiterbildungsrichtlinie. Im Zuge der weiteren Diskussion könnte geprüft werden, ob und inwieweit eine noch stärkere Betonung von Digitalisierungsthemen notwendig und möglich ist. Vorstellbar wären hier mögliche Erweiterungen bestehender Programme, die Neuauflage ergänzender Angebote sowie eine wechselseitige Abstimmung der verschiedenen Fördermöglichkeiten.

Strukturen der beruflichen Weiterbildung

Neben relevanten Arbeitsplatzverschiebungen wird es im Zuge der Digitalisierung vor allem zu Veränderungen bei den Tätigkeiten und Tätigkeitsanforderungen der Berufe kommen. Nach aktuellem Kenntnisstand wird von dieser Dynamik mittelfristig die große Mehrzahl der Berufe betroffen sein. Damit die Betriebe diesen strukturellen Wandel bewältigen können und die einzelnen Beschäftigten dazu in der Lage sind, mit diesem umzugehen, sollten künftig geeignete (neue) Bildungsinhalte und –formate entwickelt und diskutiert werden.

Vor allem das Feld der beruflichen Weiterbildung dürfte zukünftig nochmal an Bedeutung gewinnen. Zugleich wurde sowohl im Rahmen der Betriebsbefragung als auch in den Expertengesprächen und Fokusgruppen immer wieder deutlich, dass im Besonderen den spezifischen Bedingungen einer Wirtschaft 4.0 der Weiterbildungssektor bisher nur in ersten Ansätzen nachgekommen ist. Damit Weiterbildungseinrichtungen zeitnah die an sie gerichteten Erwartungen erfüllen können, sollte auch deren Unterstützung bei dem zu bewältigenden Strukturwandel eruiert werden.

Austausch zwischen den Weiterbildungsanbietern

Ein zentrales Ergebnis der vorliegenden Analyse ist, dass es den Weiterbildungsanbietern bisher schwerfällt, die durch die Digitalisierung entstehenden Weiterbildungsbedarfe der Wirtschaft abzuschätzen. Aufgrund der schnellen technologischen Entwicklung und der Vielfalt der Innovationen erscheint es nur eingeschränkt möglich, die Weiterbildungsbedarfe einzelner Branchen so zu überblicken, dass zeitnah bedarfsgerechte Bildungsangebote entwickelt werden können. Helfen könnte hier ein landesweiter Austausch der Weiterbildungsanbieter zu digitalisierungsbedingten Bildungsinhalten und -formen. Dieser könnte den Weiterbildungsanbietern als wichtiger Orientierungsrahmen für die eigene betriebliche Entwicklung dienen.

Branchenspezifische Weiterbildungsdialoge

Um die technische Entwicklung und die damit einhergehenden Qualifikations- und Kompetenzanforderungen für einzelne Branchen und Cluster entlang der Wertschöpfungskette mit Betriebsverantwortlichen und Fachexperten zu diskutieren, könnten im weiteren Verlauf branchenspezifische Weiterbildungsdialoge als Vernetzung von Unternehmen, Branchenexperten und Weiterbildungsanbietern sinnvoll sein. Hier könnten einerseits branchenspezifische Weiterbildungsbedarfe eruiert, andererseits die Unternehmen hinsichtlich notwendiger digitalisierungsbedingter Qualifizierungsbedarfe jenseits von Technischulungen – wie beispielsweise Kommunikationstraining etc. – sensibilisiert werden.

Regionale Weiterbildungsdialoge

Ebenso wie die Branchenspezifik sind im weiteren Verlauf auch regionale Weiterbildungsbedarfe im Blick zu behalten. Bereits heute haben Weiterbildungsanbieter teilweise Schwierigkeiten, Kurse mit einer ausreichenden Teilnehmerzahl zu füllen, obwohl Qualifizierungsbedarfe in der Region bestehen. In der weiteren Diskussion könnte geprüft werden, ob hier Kooperationen regionaler Weiterbildungsanbieter helfen könnten, die verschiedenen Weiterbildungsangebote abzustimmen, um die Bedarfe in der Region bedienen zu können.

Unterstützung für Weiterbildung in der Digitalisierung prüfen

Damit die Weiterbildungsanbieter auch zukünftig dazu in der Lage sind, betriebliche Entwicklungsprozesse sowie die Berufskarriere von Beschäftigten erfolgreich zu begleiten, sollten im weiteren Diskussionsverlauf auch geeignete Formen der Unterstützung für Weiterbildung im Zuge der Digitalisierung geprüft werden. Ansatzpunkte könnten hierbei die technische Infrastruktur für Weiterbildner, die Verfahren, Inhalte und Rahmenbedingungen der Weiterbildungsförderung sowie die Qualifizierung der Beschäftigten und die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle sein.

5.4 Wissen nutzen – Mitarbeiter-Know-how für den digitalen Strukturwandel aufschließen

5.4.1 Mitarbeiterwissen für betriebliche Digitalisierungsprozesse nutzen

Die empirische Erhebung hat gezeigt, dass in einer hohen Zahl an betrieblichen Digitalisierungsprozessen Mitarbeiter beteiligt oder sogar die Initiatoren waren (vgl. Abbildung 50). Digitalisierung kann in der Mitarbeiterschaft ein Motivationsmotor sein, Digitalisierung kann aber auch dazu führen, dass sich Beschäftigungsverhältnisse verschlechtern, die Motivation und Innovationsbereitschaft der Belegschaft zurückgehen sowie die Personalfuktuation zunimmt. Um die beschäftigungsseitigen Auswirkungen frühzeitig abschätzen zu können, muss es gelingen, die Mitarbeiterperspektive in solche Entwicklungen einzubinden und als Akteur der betrieblichen Strategiebildung zu etablieren. Durch eine konsequente Mitarbeiterbeteiligung können sowohl auf arbeitsorganisatorischer Ebene als auch auf den Leitungsebenen wichtige Umsetzungsbeiträge eingebracht und berücksichtigt werden. Zugleich können Verunsicherungen und Ängste der Belegschaft im Hinblick auf die digitalen Lösungen reduziert oder vermieden werden. Eine innovative Organisationsentwicklung hängt von der Befähigung der Beschäftigten auf operativer Ebene und auf Leitungsebene ab. Die Weiterbildungsplanung der Unternehmen sollte daher alle betrieblichen Ebenen berücksichtigen.

Organisatorische Einbindung des Mitarbeiter-Know-hows

Die Voraussetzungen für eine innovationsorientierte Beteiligung der Belegschaften sind (in Brandenburg) günstig. Nur eine geringe Anzahl von Betrieben berichtet, dass sich die Beschäftigten gegen Digitalisierungsprozesse gestellt und diese erschwert hätten. Die Bereitschaft zur konstruktiven Mitarbeit scheint weit verbreitet zu sein. Themen für die weitere Diskussion könnten Instrumenten der Mitarbeiterbeteiligung, ein effektives Vorschlagswesen und eine Kultur der kontinuierlichen Verbesserung sein.

Formen institutionalisierter Mitarbeiterbeteiligung in Digitalisierungsprozessen

Bisher ist das hohe Engagement der Beschäftigten bei Digitalisierungsvorhaben wenig institutionalisiert und geregelt. Gerade in Bezug auf die beschäftigungsseitige Gestaltung und Sozialverträglichkeit der Digitalisierungsprozesse könnte das durchaus problematisch sein. Ohne die Organisation von Mitarbeiterinteressen dürfte es schwierig werden, die betrieblichen Interessenlage durch das notwendige Korrektiv der Mitarbeiterperspektive zu flankieren. Für den weiteren Diskussionsprozess ist deshalb zu empfehlen, dass die Betriebe im Rahmen einer innovationsorientierten Organisationsentwicklung auch darüber reflektieren, welche Spielräume eine gut aufgestellte institutionalisierte betriebliche Mitarbeiterbeteiligung eröffnet.

5.4.2 Arbeitsrechtliche Rahmenbedingungen

Die vorliegende Studie analysiert und bewertet empirische Befunde. Sie kann in diesem Rahmen keine Bewertung (arbeits-)rechtlicher Rahmenbedingungen zur Digitalisierung vornehmen. Unbeschadet dessen spielen diese zweifellos eine wichtige Rolle für die weitere Entwicklung in Zeiten der Digitalisierung.

Dies wird exemplarisch an den aufkommenden neuen Organisationsformen von Beschäftigung, wie dem Cloud- und Crowdfunding, ersichtlich. Weitere Herausforderungen bestehen beispielsweise darin, dass bei einem flexiblen Arbeitsort die bisherige (arbeitsrechtliche) Definition des Begriffs Betrieb(sstätte) nur schwer anwendbar ist und der Umgang mit den im Zuge der Digitalisierung anfallenden (Prozess-) Daten geregelt werden muss. In der weiteren Diskussion wäre es für die Tarifpartner ein mögliches Thema, sich explizit mit der Frage digitalisierungsrelevanter Vereinbarungen zu beschäftigen und diese noch stärker als bisher zum Gegenstand von Tarifverhandlungen zu machen. Auch auf der Ebene der Betriebsvereinbarungen dürften viele Arbeitgeber und Mitarbeitervertretungen unter den Bedingungen der Digitalisierung einen wachsenden Unterstützungsbedarf haben.

5.5 Resümee oder der Blick auf das Ganze

Prognosen sind schwierig, vor allem, wenn sie die Zukunft betreffen. Was die Digitalisierung morgen bringt, lässt sich heute tatsächlich nicht mit Sicherheit sagen. Fraglos haben die neuen Technologien das Potenzial, Wirtschaft, Arbeitsmarkt und Gesellschaft tiefgreifend zu verändern oder gar grundlegend zu erschüttern. Andererseits haben wir in den letzten 25 Jahren mehrere fundamentale Basisinnovationen erlebt, ohne dass es zu disruptiven Entwicklungen gekommen wäre. Der Siegeszug des Computers hat erst Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre begonnen und seine Einführung hat trotz der umfangreichen Auswirkungen weder wirtschaftliche, noch staatliche Prozesse auf den Kopf gestellt. Erst im Jahr 2000 wurde die Mehrheit der weltweit technisch ausgetauschten Informationen über das Internet vermittelt. 2007 schätzt man, dass der Anteil bei 97 Prozent liegt. Fraglos hat diese Technologie vieles verändert, jedoch ohne dass das Wirtschaftssystem und demokratische Gesellschaften zusammengebrochen sind. Schließlich kann die Einführung des ersten Smartphones im Jahr 2007 mit Recht als digitaler Quantensprung bezeichnet werden, dessen Effekt wir jeden Tag bei uns und unseren Mitmenschen beobachten können. Wiederum lassen sich weitreichende Veränderungen innerhalb eines erstaunlich stabilen Rahmens beobachten. Mit Blick auf die technischen Revolutionen der letzten Jahrzehnte erscheint daher eine ambivalente Perspektive auf das, was da kommen mag, angemessen. Der digitale Wandel eröffnet eine unüberschaubare Zahl an Nutzungsmöglichkeiten, die sowohl Chance als auch Gefahr zukünftiger Entwicklungen sind. Eine explosive Kraft, die die wesentlichen Strukturen unserer Wirtschaft und unserer Gesellschaft zerstört, ist die Digitalisierung aber vermutlich nicht. Es erscheint legitim und sogar notwendig, in konkreten Zusammenhängen – mit Blick auf einzelne Märkte und Betriebe, Organisationen und Institutionen oder auch dem Miteinander verschiedener Akteursgruppen – der Fantasie freien Lauf zu lassen und mit tiefgreifenden Veränderungen zu rechnen. Die dramatisierende Position, dass morgen alles anders wird, ist aber wenig angemessen, sonst wäre nämlich gestern schon alles anders gewesen.

LITERATUR

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

agiplan, Fraunhofer IML und ZENIT (2015): Erschließen der Potenziale der Anwendung von ‚Industrie 4.0‘ im Mittelstand. Mülheim an der Ruhr

Ahlert, G.; Distelkamp, M.; Lutz, C.; Meyer, B.; Mönnig, A. und Wolter, M. I. (2009): Das IAB/INFORGE-Modell. In: Schnur, P. & Zika, G. [Hrsg]: Das IAB/INFORGE-Modell. Ein sektorales makroökonomisches Projektions- und Simulationsmodell zur Vorausschätzung des längerfristigen Arbeitskräftebedarfs. IAB-Bibliothek 318, S. 15-175. Nürnberg

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2017): Statistischer Bericht EV 1 - j /15. Handwerkszählung in Berlin und im Land Brandenburg 2015. Potsdam

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

Baethge-Kinsky, Volker et al. (2017): Auf der Suche nach „Industrie 4.0“: Wenn Marketing und schnöde Wirklichkeit aufeinandertreffen. Mitteilungen aus dem SOFI 11(26): 9-11. Göttingen

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)

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

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

Buch, Tanja; Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2016): Relevanz der Digitalisierung für die Bundesländer. Saarland, Thüringen und Baden-Württemberg habenden größten Anpassungsbedarf. Nürnberg

Bundesagentur für Arbeit (2017): Tabellen, Betriebe und sozialversicherungspflichtige Beschäftigung. Nürnberg

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) (2014): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. 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

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015a): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. In kaum einem Beruf ist der Mensch vollständig ersetzbar. Nürnberg

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015b): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. Nürnberg

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht, 04/2018, Nürnberg.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta; Wydra-Somaggio, Gabriele (2018): Digitalisierung in den Bundesländern: Regionale Branchen- und Berufsstrukturen prägen die Substituierbarkeitspotenziale. IAB-Kurzbericht, 22/2018, Nürnberg

Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V. (DIHK) (Hrsg.) (2014): Wirtschaft 4.0: Große Chancen, viel zu tun. Das IHK-Unternehmensbarometer zur Digitalisierung. Berlin, Brüssel

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

Distelkamp, M.; Hohmann, F.; Lutz, C.; Meyer, B.; Wolter, M. I. (2003): Das IAB/INFORGE-Modell: Ein neuer ökonomischer Ansatz gesamtwirtschaftlicher und länderspezifischer Szenarien. In: Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (BeitrAB), Band 275, Nürnberg

DiWaBe. 2017/2018. Digitalisierung und Wandel der Beschäftigung (DiWaBe). Eine Datengrundlage für die interdisziplinäre Sozialpolitikforschung. IAB-Projekt 3233. <http://www.iab.de/en/forschung-und-beratung/projektetails.aspx/Projektetails/k170102j15> (Zugriffen: 20. Dez. 2017).

EHI Retail Institute 2017a. Die Zukunft der Handelslogistik. Eine interplanetarische Reise durch 9 Szenarien. Köln.

EHI Retail Institute 2017b. Personal in der Handelslogistik 2017. Strukturen, Trends und Maßnahmen des Handels. Köln.

Eurostat 2008: Eurostat Manual of Supply, Use and InputOutput Tables. Luxembourg.

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

Hall, A.; Siefer, A.; Tiemann, M. (2014): BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 – Arbeit und Beruf im Wandel. Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. In: Forschungsdatenzentrum im BIBB (Hrsg.), GESIS Köln (Datenzugang), Bundesinstitut für Berufsbildung, Bonn

Handwerkskammertag Land Brandenburg (2017): Handwerk in Brandenburg 2016. Zahlen + Fakten. Potsdam, Frankfurt (Oder), Cottbus

Hammermann, Andrea; Stettes, Oliver (2015): Fachkräftesicherung im Zeichen der Digitalisierung. Empirische Evidenz auf Basis des IW-Personalpanels 014. Köln

Helmrich, Robert; Tiemann, Michael; Troltsch, Klaus; Lukowski, Felix; Neuber-Pohl, Caroline; Lewalder, Anna Christin; Güntürk-Kuhl, Betül (2016): Digi-

alisierung der Arbeitslandschaften. Keine Polarisierung der Arbeitswelt, aber beschleunigter Strukturwandel und Arbeitsplatzwechsel. Bonn

Hirsch-Kreinsen, Hartmut; ten Hompel, Michael (2015): Digitalisierung industrieller Arbeit. Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze. Handbuch Industrie 4.0. Berlin, Heidelberg

Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2015): Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit. In: Hirsch-Kreinsen, Hartmut; Ittermann, Peter; Niehaus, Jonathan (Hrsg.): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision von Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen. S. 9-30, Baden-Baden

Holler, Markus (2017): Verbreitung, Folgen und Gestaltungsaspekte der Digitalisierung in der Arbeitswelt. Auswertungsbericht auf Basis des DGB-Index Gute Arbeit 2016, Institut DGB-Index Gute Arbeit, Berlin

IG Metall (2017): Das große Ding: Handwerk 4.0. Wie Betriebe und Beschäftigte erfolgreich den digitalen Wandel meistern. Frankfurt am Main

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_Publikationen/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; Berezicki, Sandra (2016): Support Structures for the Introduction of Industry 4.0 in Brandenburg. In: Larsen, Christa et al. (Hrsg.): Digital (R)evolution and Its Effects on Labour: Opportunities and Challenges for Regional and Local Market Monitoring. S. 173–193. München, Mering

Kampe, Carsten; Walter, Anja (2017): Wirtschaft 4.0 in Brandenburg! Eine explorative Vorstudie der WFBF Wirtschaftsförderung Brandenburg GmbH. Potsdam

Kritikos, Alexander S. (2017): Innovationen bringen auch Kleinstbetriebe voran, Interview im DIW Wochenbericht Nr. 37, Berlin

Kritikos, Alexander S.; Hafenstein, Marian; Schiersch, Alexander (2017): Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener. DIW Wochenbericht Nr. 37, S. 755-761. Berlin

LAG IHK BB. 2016. Umfrageergebnis zum Thema „Digitalisierung in Unternehmen“. 1–2. https://www.ihk-potsdam.de/blob/pihk24/servicemarken/PRESSE/PRESSEMITTEILUNGEN/PMs_2016/3419708/92d58f5fa7e2f616832c7e-1fe3191491/Ergebnisse-der-Digitalisierungsumfrage-data.pdf (Zugegriffen: 7. Juli 2017).

Lehmer, Florian; Matthes, Britta (2017): Auswirkungen der Digitalisierung auf die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland. Nürnberg

Leimeister, Jan Marco; Durward, David; Zogaj, Shkodran (2016): CROWD WORKER IN DEUTSCHLAND. Eine empirische Studie zum Arbeitsumfeld auf externen Crowdsourcing-Plattformen. WSI Study Nr. 323, Düsseldorf

Maier, T.; Zika, G.; Wolter, M. I.; Kalinowski, M.; Neuber-Pohl, C. (2016): Die Bevölkerung wächst – Engpässe bei fachlichen Tätigkeiten bleiben aber den-

noch bestehen. BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen bis zum Jahr 2035 unter Berücksichtigung der Zuwanderung Geflüchteter. BIBB Report 3/2016, Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB, Bonn

Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie (MASGF) (2017): Entwicklung von Betrieben und Beschäftigung in Brandenburg. Ergebnisse der einundzwanzigsten Welle des Betriebspanels Brandenburg. Potsdam

Opiela, Nicole et al. (2017): Deutschland-Index der Digitalisierung 2017. Berlin

Patscha, Cornelius; Glockner, Holger; Störmer, Eckhard; Klaffke, Thomas (2017): Kompetenz- und Qualifizierungsbedarfe bis 2030. Ein gemeinsames Lagebild der Partnerschaft für Fachkräfte. Berlin

Pfeiffer, Sabine (2015): Auswirkungen von Industrie 4.0 auf Aus- und Weiterbildung. Wien (Eingesehen am 11.10.2017 unter http://epub.oeaw.ac.at/?arp=ita/ita-manuscript/ita_15_03.pdf)

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, S. 205-230. Baden-Baden

Plattform „Digitale Arbeitswelt“ (2017): Handlungsempfehlungen der Plattform „Digitale Arbeitswelt“ zum orts- und zeitflexiblen Arbeiten. Berlin

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

Rabadjeva, Maria; Terstriep, Judith; Schanz, Judith (2017): Digitale Produktion in NRW fördern - Neue Geschäftsmodelle an der Schnittstelle Kreativwirtschaft und Handwerk. Bochum

Rohleder, Bernhard; Schulte, Karl-Sebastian (2017): Digitalisierung des Handwerks. o.O.

Rohrbach-Schmidt, Daniela; Hall, Anja (2013): BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012. Version 3.0. Bonn

Schlund, Sebastian; Hämmerle, Moritz; Strölin, Tobias (2014): Industrie 4.0 – eine Revolution der Arbeitsgestaltung. Wie Automatisierung und Digitalisierung unsere Produktion verändern werden. Ingenics AG und Fraunhofer IA0, Stuttgart

Schmidt, A.; Paus, S.; Reisige, K. (2016): Digitalisierung Handwerk 4.0. Digitalisierungstrends und deren Auswirkungen auf die Handwerkskammern und ausgewählte Handwerksberufe- / gruppen.

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

Spöttl, Georg; Gorldt, 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

Statistisches Bundesamt (StBA) (2017): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Inlandsproduktberechnung. Vierteljahresergebnisse. Fachserie 18, Reihe 1.2. Bonn

Staatskanzlei des Landes Brandenburg (2017v): Bericht der Landesregierung. Brandenburg Digital - „Distanzen überwinden. Statusbericht zur Zukunftsstrategie Digitales Brandenburg“. Potsdam

Tiemann, Michael (2016): Routine bei der Arbeit. In: Forschungsdaten aus dem BIBB. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP) 2/2016, S. 18-22, Bonn

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

Welzbacher, Christian et al. (2015): Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse. Herausforderungen und Chancen für das Handwerk. Hannover

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

Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB) (Hrsg.) (2018): Die Auswirkungen des digitalen Wandels auf Unternehmen im Cluster IKT, Medien und Kreativwirtschaft Berlin-Brandenburg. Potsdam

Wolter, M. I.; Gro mann, A.; Mönning, A.; Wiebe, K. S. (2014): TINFORGE - Trade for the INterindustry FORecasting GErmany Model. GWS Discussion Paper 14/1, Osnabrück

Wolter, M. I.; Mönning, A.; Hummel, M.; Weber, E.; Zika, G.; Helmrich, R.; Maier, T.; Neuber-Pohl, C. (2016): Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie. Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen. IAB-Forschungsbericht, 13/2016, Nürnberg

Kontakt

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

fachkraefte@wfbb.de

www.wfbb.de