

Christiane Reuter

# Berufsbildung 4.0 – Fachkräfte-qualifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Der Ausbildungsberuf „Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung“ im Screening

Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Heft 201

Christiane Reuter

# **Berufsbildung 4.0 – Fachkräfte- qualifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Der Ausbildungsberuf „Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung“ im Screening**

Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Bundesinstitut  
für Berufsbildung **BiBB**

- Forschen
- Beraten
- Zukunft gestalten

Die WISSENSCHAFTLICHEN DISKUSSIONSPAPIERE des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) werden durch den Präsidenten herausgegeben. Sie erscheinen als Namensbeiträge ihrer Verfasser und geben deren Meinung und nicht unbedingt die des Herausgebers wieder. Sie sind urheberrechtlich geschützt. Ihre Veröffentlichung dient der Diskussion mit der Fachöffentlichkeit.

Teilstudie des Forschungs- und Entwicklungsprojekts 7.8.154

**Zitiervorschlag:**

Reuter, Christiane: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Der Ausbildungsberuf „Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung“ im Screening. Bonn 2019

1. Auflage 2019

**Herausgeber:**

Bundesinstitut für Berufsbildung  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Internet: [www.bibb.de](http://www.bibb.de)

**Publikationsmanagement:**

Stabsstelle „Publikationen und wissenschaftliche Informationsdienste“  
E-Mail: [publikationsmanagement@bibb.de](mailto:publikationsmanagement@bibb.de)  
[www.bibb.de/veroeffentlichungen](http://www.bibb.de/veroeffentlichungen)

**Herstellung und Vertrieb:**

Verlag Barbara Budrich  
Stauffenbergstraße 7  
51379 Leverkusen  
Internet: [www.budrich.de](http://www.budrich.de)  
E-Mail: [info@budrich.de](mailto:info@budrich.de)

**Abbildungsnachweis:**

Die Abbildungen sind, wenn nicht anders angegeben, eigene Darstellungen. Die in dieser Publikation verwendeten Icons stammen, sofern nicht anders angegeben, von der Website [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com).

**Lizenzierung:**

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International).



Weitere Informationen finden Sie im Internet auf unserer Creative-Commons-Infoseite [www.bibb.de/cc-lizenz](http://www.bibb.de/cc-lizenz).

ISBN 978-3-8474-2999-9 (Print)

ISBN 978-3-96208-115-7 (Open Access)

urn:nbn:de:0035-0773-6

Bestell-Nr.: 14.201

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>7</b>
	Zusammenfassung .....	7
	Handlungsempfehlungen .....	8
<b>2</b>	<b>Hintergrund und Anlass der Initiative „Berufsbildung 4.0“</b> .....	<b>10</b>
2.1	Digitalisierung der Wirtschaft und die Herausforderungen für die Berufsbildung .....	10
2.2	Die Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ .....	11
2.3	Begriffsbestimmung „Berufsbildung 4.0“ .....	12
<b>3</b>	<b>Zielsetzung des Berufscreenings</b> .....	<b>14</b>
3.1	Berufscreening – Ziele, Nutzen und erwartete Ergebnisse .....	14
3.2	Ausgewählte Ausbildungsberufe .....	15
3.3	Fragestellungen .....	17
3.4	Untersuchungsdesign .....	17
<b>4</b>	<b>Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung</b> .....	<b>20</b>
4.1	Beschreibung des Berufsbildes .....	20
4.2	Situation in der Textilindustrie .....	23
4.3	Problemaufriss/Annahmen .....	25
4.4	Methodisches Vorgehen .....	28
4.5	Ergebnisse .....	36
<b>5</b>	<b>Handlungsempfehlungen</b> .....	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>Ausblick</b> .....	<b>67</b>
	Literaturverzeichnis .....	68
	Danksagung .....	70
<b>7</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>71</b>
7.1	Interview-Leitfaden Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung .....	71
7.2	Leitfadenstruktur für die Interviews Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung .....	74
7.3	Fragebogen Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung ....	76
	Die Autorin .....	89
	Abstract .....	90

# Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

## Abbildungen

Abbildung 1: Zu untersuchende Kernpunkte im Berufescreening .....	18
Abbildung 2: Methodisches Vorgehen beim Berufescreening .....	19
Abbildung 3: Entwicklung der Ausbildungszahlen Maschinen- und Anlagenführer/-in (MAF) für die Schwerpunkte Textiltechnik (SP TT) und Textilveredelung (SP TV) .....	21
Abbildung 4: Entwicklung der Neuabschlüsse Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung und der Abschlussberufe .....	22
Abbildung 5: Übergang Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in die Anschlussberufe (2016) .....	22
Abbildung 6: Wandel der Textilindustrie .....	24
Abbildung 7: Entwicklung der Ausbildungsverträge .....	24
Abbildung 8: Szenarien für die textile Berufsbildung .....	27
Abbildung 9: Thematische Inhalte der vier Expertenworkshops .....	29
Abbildung 10: Betriebe und Beschäftigte in der Textilindustrie nach Bundesländern .....	31
Abbildung 11: Struktur nach Beschäftigtengrößenklassen in der Textilindustrie 2016 .....	32
Abbildung 12: Aktuelle betriebliche Funktionen der Befragten .....	34
Abbildung 13: Angaben zum Betrieb/Unternehmen .....	34
Abbildung 14: Familiengeführtes Unternehmen .....	35
Abbildung 15: Betriebsgröße am Standort (Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) .....	35
Abbildung 16: Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gesamten Unternehmens .....	36
Abbildung 17: Nutzung digitaler Technologien .....	41
Abbildung 18: Selbstgeschätzter Digitalisierungsgrad .....	43
Abbildung 19: Nach Techniken errechneter Digitalisierungsgrad .....	43
Abbildung 20: Modell der Textilindustrie für den Digitalisierungsgrad (nach Lukowski 2017) .....	44
Abbildung 21: Aktuelle Wichtigkeit von Aufgaben und Tätigkeiten .....	46
Abbildung 22: Zukünftige Bedeutung von Aufgaben und Tätigkeiten .....	47
Abbildung 23: Generelle Veränderungen bei den Tätigkeiten .....	48
Abbildung 24: Digitalisierungstrends und Auswirkungen auf Aufgaben und Tätigkeiten .....	48
Abbildung 25: Veränderung des Arbeitsplatzes „Maschinenbedienung“ durch Digitalisierung .....	49
Abbildung 26: Erweiterung des Aufgabenzuschnitts für Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung .....	49
Abbildung 27: Arbeitsplatz mit mobiler Maschinenbedienung .....	50
Abbildung 28: Aktueller Stellenwert von Fertigkeiten und Fähigkeiten .....	52
Abbildung 29: Zukünftiger Stellenwert von Fertigkeiten und Fähigkeiten .....	52

Abbildung 30: Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen .....	53
Abbildung 31: Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen .....	54
Abbildung 32: Ausbildung in den Anschlussberufen .....	55
Abbildung 33: Zukünftiger Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung .....	57
Abbildung 34: Ausrichtung der Ausbildung auf die Digitalisierung .....	59
Abbildung 35: Umstellung der betrieblichen Ausbildung .....	59
Abbildung 36: Vorbereitung der Fachkräfte auf Digitalisierung .....	60

## Tabellen

Tabelle 1: Prozessnutzen und erwartete Ereignisse .....	14
Tabelle 2: Für die Untersuchung ausgewählte anerkannte Ausbildungsberufe .....	16
Tabelle 3: Übersicht Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung .....	20
Tabelle 4: Zeitschiene und methodisches Vorgehen – Teilstudie Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung .....	28
Tabelle 5: Übersicht über die geführten Interviews .....	30
Tabelle 6: Nutzen und Hemmnisse der Digitalisierung .....	42
Tabelle 7: Aufgaben und Tätigkeiten von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung .....	45
Tabelle 8: Bedeutung übergreifender Kompetenzen .....	50
Tabelle 9: Folgen der Digitalisierung auf die verschiedenen Hierarchieebenen .....	57
Tabelle 10: Aussagen zur Berufsschule .....	63
Tabelle 11: Neue Berufsbildposition: Umgang mit digitalen Medien und Systemen .....	65



# 1 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

## Zusammenfassung

Die zunehmende Digitalisierung, also die Durchdringung der Arbeitswelt mit neuen, digitalen Technologien, führt sowohl im verarbeitenden Gewerbe als auch im Dienstleistungsbereich zu grundlegenden Veränderungen von Arbeitsprozessen. Damit einher gehen strukturelle Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt, bei denen bestehende Berufe sich verändern, evtl. neue Berufe entstehen und bestimmte Berufe sogar verschwinden werden. Auch die Tätigkeiten und Tätigkeitsanforderungen von Beschäftigten werden sich verändern. Sie können z. B. durch den Einsatz digitaler Technologien anspruchsvoller werden, können die Beschäftigten unterstützen oder eine Tätigkeit vollkommen ersetzen und damit den Beschäftigten an dieser Stelle überflüssig machen.

Es gibt bereits zahlreiche Untersuchungen, die die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Arbeits- und Beschäftigungssystem und die damit einhergehenden gesellschaftlichen Herausforderungen thematisieren. In der Regel beschäftigen sie sich allerdings mit branchenübergreifenden Konsequenzen und verfolgen einen primär technikzentrierten Ansatz.

In der Forschungsinitiative „Fachkräftequalifikation und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ als Teil der Initiative Berufsbildung 4.0 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) wird jedoch ein anderer Ansatz verfolgt. Zwölf Ausbildungsberufe wurden im Hinblick auf den Einfluss von Digitalisierung auf die beruflichen Tätigkeits- und Kompetenzprofile analysiert und Rückschlüsse auf die Berufsbildung gezogen. Hierzu zählt auch der Ausbildungsberuf Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den beiden Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung. Da es sich um einen zweijährigen Ausbildungsberuf handelt, der über ein Anrechnungsmodell in den dreijährigen Ausbildungsberufen „Produktionsmechaniker/-in – Textil“ und „Produktveredler/-in – Textil“ fortgeführt werden kann, und alle Fachkräfte ihren Einsatz in der Produktion haben, lässt sich nicht immer eine klare Abgrenzung zwischen den Berufsbildern ziehen. Daher treffen viele der Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf die gesamte Textilproduktion und die existierenden Berufsbilder zu.

Sowohl in qualitativen als auch in quantitativen Erhebungen im Berufsfeld wurden Veränderungen von Tätigkeiten sowie die dazu erforderlichen Kompetenzen und folglich die damit verbundenen Folgen für die Qualifikation und den Fachkräftebedarf beleuchtet.

Generell ist festzustellen, dass die Studienlage zur Digitalisierung und ihren Auswirkungen in der Textilindustrie, insbesondere auf ihre Berufsbilder, im Vergleich zu Forschungsarbeiten in anderen Industriebereichen als dürftig zu bezeichnen ist. Die vorliegende Teilstudie leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Betrachtung der durch die Digitalisierung hervorgerufenen Qualifikationsbedarfe in der Textilindustrie.

Durch die qualitativen und quantitativen Erhebungen sind folgende Schlussfolgerungen für die Textilindustrie zu ziehen:

- ▶ Ein Großteil der Unternehmen in der Textilindustrie schätzt Digitalisierung als eines der Zukunftsthemen ein, sie haben sich aber bisher nicht intensiv mit dieser Thematik beschäftigt (Gründe sind z. B. fehlende Kapazitäten oder keine klar zugeordneten Verantwortlichkeiten).

- ▶ Ein Großteil der Unternehmen in der Textilindustrie steht erst am Beginn der Digitalisierung. Dies hängt unmittelbar mit dem Werkstück „Textil“ zusammen, bei dem es sich um ein flexibles Konstrukt mit großer Material- und Produktvielfalt handelt.
- ▶ Das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung wird sich aufgrund der Digitalisierung in seinen Kerntätigkeiten nicht verändern. Es werden jedoch Verschiebungen in den Aufgabenzuschnitten erwartet.
- ▶ Aufgrund der Digitalisierung werden keine zusätzlichen IT-Kenntnisse, wie z. B. Programmierkenntnisse, benötigt. Junge Menschen bringen diese Voraussetzungen heutzutage mit (Digital Natives). Der verantwortliche und sichere Umgang mit Daten muss allerdings geübt werden.
- ▶ Die übergreifenden Kompetenzen „berufliches Erfahrungswissen, Prozessverständnis, Kommunikation und Teamfähigkeit“ werden in einer zunehmend digitalen Arbeitswelt an Bedeutung gewinnen.
- ▶ Die Auswirkungen der Digitalisierung betreffen weniger die Berufe der textilen Erstausbildung; vor allem sind die Berufe der Führungsebene betroffen.
- ▶ Einen Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung wird es auch zukünftig geben. Der Beruf wird aufgrund der Digitalisierung in den Unternehmen nicht überflüssig bzw. ersetzt werden.
- ▶ Die Qualifizierung von Personal erfolgt zunehmend nach Bedarf betriebspezifisch und in Zusammenarbeit mit den Textilmaschinenherstellern.

## Handlungsempfehlungen

Aus diesen Schlussfolgerungen lassen sich zehn Handlungsempfehlungen bezüglich der Berufsausbildung in den textilen Produktionsberufen ableiten:

1. Das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung ist zu erhalten. Es wird aufgrund der Digitalisierung nicht überflüssig bzw. ersetzt werden. Solange die feinmotorischen textilspezifischen Tätigkeiten im Umgang mit textilen Materialien nicht durch Roboter zu ersetzen sind, wird der Bedarf vorhanden sein.
2. Das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung soll überarbeitet und die Qualifikationsanforderungen, die aufgrund des Transformationsprozesses hin zur digitalen Produktion für die Fachkräfte erforderlich sind, sollen in der Ausbildungsordnung verankert werden. Aufgrund der offenen Formulierungen in der Ausbildungsordnung besteht jedoch kein dringender Handlungsbedarf.
3. Junge Menschen bringen heutzutage eine digitale Affinität mit (Digital Natives). Daher werden aufgrund der Digitalisierung keine zusätzlichen IT-Kenntnisse benötigt. Allerdings muss der verantwortliche und sichere Umgang mit Daten geübt werden. Deswegen soll bei einer Überarbeitung des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung eine neue Berufsbildposition „Umgang mit digitalen Medien und Systemen“ in die Ausbildungsordnung aufgenommen werden.
4. Differenzierungen z. B. in Form von Zusatzqualifikationen oder Wahlqualifikationen sind nicht geeignet, um die Anforderungen der Digitalisierung in das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung einzubringen. Das Ziel ist eine fundierte textile Maschinenführer-Ausbildung für alle Auszubildenden, auf die aufgebaut werden kann.

5. Die übergreifenden Kompetenzen „berufliches Erfahrungswissen, Prozessverständnis, Kommunikation und Teamfähigkeit“ werden an den Arbeitsplätzen der Textilindustrie zunehmend an Bedeutung gewinnen. Daher sollten bei einer Überarbeitung des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung entsprechende Ausbildungsinhalte aufgenommen werden.
6. Aufgrund der derzeitigen Bewerbersituation in den textilen Ausbildungsberufen wird geraten, bei einer Neuordnung die Berufsbilder inhaltlich nicht zu überfrachten. Das Anrechnungsmodell von zweijährigen auf dreijährige Ausbildungsberufe hat sich bewährt und ist zu erhalten.
7. Die Auswirkungen der Digitalisierung betreffen weniger die Berufe in der textilen Erstausbildung; vor allem sind die Berufe im Bereich der Fort- und Weiterbildung betroffen. An diesen Stellen entstehen aufgrund der Digitalisierung neue und erweiterte Aufgabenprofile und Schnittstellen zu anderen Berufsbereichen (z. B. Textil/Bauen/Architektur). Diese gilt es zu erforschen.
8. Aufgrund des verstärkten Einsatzes von Textilien in anderen Berufsbereichen (z. B. Bauindustrie, Automobil, Luftfahrt, Medizintechnik) ist zu untersuchen, ob und welche Auswirkungen der Umgang mit Textilien auf die Tätigkeiten und Anforderungen in anderen dualen Ausbildungsberufen hat.
9. Da die Ausbildungsordnung Maschinen- und Anlagenführer/-in insgesamt fünf Schwerpunkte aufweist und damit für eine einzelne Branche nicht neugeordnet werden kann, wird empfohlen, eine Voruntersuchung anzustreben, die alle betroffenen Branchen einbezieht und nach Lösungen für eine zukunftsweisende Ausgestaltung des Berufsbildes sucht.
10. Um junge Menschen für die Anforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt fit zu machen, bedarf es auch den Einsatz moderner Medien und Technik. Die für die Ausbildung Verantwortlichen – im Betrieb und in der Berufsschule – sind in ihrer Ausbildungstätigkeit durch die Bereitstellung von neuen Medien und Lernformen und bei deren Anwendung zu unterstützen.

## 2 Hintergrund und Anlass der Initiative „Berufsbildung 4.0“

### 2.1 Digitalisierung der Wirtschaft und die Herausforderungen für die Berufsbildung

Digitalisierung wird seit einigen Jahren unter dem Begriff „Industrie 4.0“ geführt. Industrie 4.0 gilt als vierte Stufe der Industrialisierung, die durch eine intelligente Vernetzung von Ressourcen, Informationen, Objekten und Menschen auf Basis von cyberphysikalischen Systemen (CPS) gekennzeichnet ist. Digitale Vernetzung, Nutzung von CPS, Künstliche Intelligenz und Big Data verändern Prozessabläufe sowie Dienstleistungs- und Produktionsprozesse in Unternehmen.

Die Folgen: Die Organisation der Arbeit wird flexibler, mobiler und entgrenzter. Die örtliche Gebundenheit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie der Unternehmen verliert an Bedeutung. Losgröße 1, Predictive Maintenance (vorbeugende Instandhaltung) und agile Projektmanagementmethoden (z. B. Scrum) sind Merkmale veränderter Arbeitsorganisation, die Flexibilität, Qualifikation, Kreativität und Verantwortung der Fachkräfte fördern und stärken. Unternehmen erfinden sich neu: Aus Automobilherstellern werden z. B. Mobilitätsanbieter; Startups entwickeln Apps und darauf fußend neue Geschäftsmodelle; Google baut z. B. Autos und betreibt Flotten; Drohnen und selbstfahrende Geräte werden zu gebräuchlichen Arbeitsmitteln in der Landwirtschaft wie auch in der Bauwirtschaft.

Digitalisierung ist zudem eine gesellschaftliche Herausforderung, die sowohl positive als auch negative Erwartungen weckt. Als positiver Aspekt wird z. B. die Unterstützung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei schweren und monotonen Arbeiten gesehen und als negativer Aspekt z. B. die Ängste von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern davor, dass ihre Arbeitsplätze überflüssig werden und ihr Know-how nicht mehr gefragt ist.

Die Kehrseite: Dieser beginnende Umbau funktioniert nicht reibungslos. Unternehmen und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind in ihrer Existenz bedroht, wenn sie sich nicht verändern. Geschwindigkeit und Intensität des notwendigen Wandels wirken ungleich.

Was wir beobachten: Verbraucher fragen Dienstleistungen in anderer Weise nach. Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen konkurrieren zunehmend auf Internetplattformen. Familiengeführte Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen stehen im Wettbewerb mit Filialen und Geschäftsmodellen von marktbestimmenden „Ketten“. Landwirtschaftlichen Familienbetrieben fallen Investitionen im Zuge der Digitalisierung schwerer als „Agrarfabriken“. In der Industrie werden Produktionsarbeit und Verwaltungstätigkeiten automatisiert – es bleiben „Resttätigkeiten“: Der Einzelhandel schrumpft – Kassiererinnen und Kassierer werden durch automatische Bezahlssysteme ersetzt. Banken schließen Filialen. Versicherer wickeln Schadensfälle mithilfe von Computeralgorithmen ab.

Für die Facharbeit heißt das,

- ▶ sich mehr oder weniger schnell ändernde Arbeitsaufgaben an den bestehenden Arbeitsplätzen,
- ▶ neu entstehende Arbeitsplätze mit neuen Arbeitsaufgaben und Berufsprofilen,
- ▶ aber auch Veränderungen, durch die Arbeitsplätze wegfallen, entweder weil
  - ▶ Fachkräfte durch Hilfskräfte und Angelernte ersetzt werden oder

- ▶ akademisch Ausgebildete komplexere Arbeitsaufgaben und Arbeitsplätze von dual ausgebildeten Fachkräften übernehmen oder
- ▶ einfache und Routinetätigkeiten wegfallen und damit An- und Ungelernte freigesetzt oder weiterqualifiziert werden.

Welchen Platz also haben Facharbeit und Berufsbildung in Zukunft? – In welche Richtung sich Berufsbildung künftig qualitativ und quantitativ entwickeln wird, ist kein Automatismus, sondern eine gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe und letztendlich auch ein gesellschaftlicher Aushandlungsprozess. Dafür sind Wissen und Informationen notwendig, wie, wo und mit welchem Tempo sich Veränderungen vollziehen und wo zum Zwecke der Optimierung Einfluss genommen werden sollte.

Schon jetzt ist erkennbar, notwendig sind neue „digitale“ fachliche Qualifikationen, die beispielsweise das IT-gestützte Bedienen von Anlagen, Maschinen oder Geräten betreffen. Für eine berufliche Handlungsfähigkeit sind z. B. ein größeres Abstraktionsvermögen, Prozess- und Systemverständnis, weitere methodische, soziale und personale Kompetenzen wichtig. Um diese Systeme zu entwickeln, zu bauen und zu betreiben, müssen interdisziplinäre Teams während der gesamten Wertschöpfungskette zusammenarbeiten.

Durch die steigende Komplexität miteinander vernetzter Systeme und durch sich verkürzende Innovationszyklen neuer Technologien steigen darüber hinaus die Anforderungen an die Problemlösungs- und Selbstlernkompetenzen aller Beschäftigten.

Angesichts der Tatsache, dass sich Aufgaben- und Kompetenzprofile von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stark ändern werden, ist und bleibt die Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte enorm wichtig.

Die Digitalisierung der Arbeitswelt verändert das Beschäftigungssystem in Deutschland und führt zu einem anhaltenden Prozess quantitativer und qualitativer Verschiebungen bei der Ausübung von Erwerbsberufen nach Wirtschaftsbereichen und Branchen. Beschäftigte müssen sich immer häufiger durch Fortbildung und Stellenwechsel mit diesen Veränderungen arrangieren. Die staatlich anerkannten Ausbildungsberufe innerhalb des dualen Berufsbildungssystems sind dabei das Fundament, das diese Flexibilität ermöglicht und auch künftig ermöglichen soll.

Das Berufsbildungssystem muss sich sowohl auf systemisch-strategischer als auch auf operativer Ebene diesen Herausforderungen stellen. Dies ist nur durch die angepasste Gestaltung der Bildungsgänge auf Umsetzungsebene und durch regelmäßige Fortschreibung der systemischen Rahmenbedingungen, wie z. B. der Anpassung bestehender Ausbildungsberufe und darauf abgestimmter Fortbildungsregelungen, möglich. Darüber hinaus, so die Annahme, entstehen neue Beschäftigungsfelder, die die Möglichkeit auch neuer Ausbildungsberufe und Fortbildungsregelungen implizieren. Das zunehmende Tempo der Veränderung und das zeitliche Auseinanderfallen der Wirkungen, bezogen auf einzelne Unternehmen und Arbeitsplätze, stellen bisherige Konzepte und Lösungen grundsätzlich auf den Prüfstand.

## 2.2 Die Initiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“

Die Initiative „Berufsbildung 4.0“ (vgl. BMBF 2017) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) zielt darauf ab, eine zukunftsfeste, attraktive und wettbewerbsfähige Berufsausbildung zu gestalten. Sie gehört zu den Aktivitäten der Bundesregierung zur Unterstützung des digitalen Wandels in Deutschland.

Teil dessen ist die Forschungsinitiative „Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikation und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“, in deren Rahmen das Berufescreening erfolgt.

Teilergebnisse und Ergebnisse daraus sollen gefiltert, auf übergeordnete Wirkungen und Impulse geprüft und öffentlichkeitswirksam in den Gesamtdialog zur Umsetzung der Digitalen Agenda eingebracht werden. Auch die vorliegenden Ergebnisse aus der Teilstudie zur Digitalisierung der Ausbildung von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung finden hier Eingang.

### 2.3 Begriffsbestimmung „Berufsbildung 4.0“

Für das Projekt wurde zunächst ein gemeinsames Grundverständnis von Berufsbildung 4.0 erarbeitet, um auf dessen Basis die Forschungsfragen und Untersuchungsschritte zu entwickeln. Die Bezeichnung der BMBF-Initiative mit dem Schlagwort Berufsbildung 4.0“ schlägt durch die symbolträchtige Endung „4.0“ die Brücke zu den, im Zusammenhang mit voranschreitender Digitalisierung, geprägten Bezeichnungen Industrie 4.0, Wirtschaft 4.0 oder Arbeit 4.0. Diese beziehen sich durchgängig auf erweiterte Dimensionen, die sich aus digitalen Technologien neuerer Generationen ergeben (WILBERS 2017, S. 10ff.). Industrie 4.0 verweist auf die Vorstellung von einer „vierten industriellen Revolution“, die – ausgelöst durch die neueren technologischen Entwicklungen – zu einem grundlegenden Wandel der Produktionsweise führen wird (KAGERMANN u. a. 2013, S. 18).

Digitale Technologien bieten inzwischen weitreichende internetgestützte Vernetzungsmöglichkeiten, einen höheren Automatisierungsgrad durch selbstständig miteinander kommunizierende Systeme bis hin zur intelligenten Vernetzung von Menschen, Informationen und Objekten auf Basis von cyberphysischen Systemen (CPS). Hieraus ergeben sich für Unternehmen erweiterte Spielräume zur Gestaltung ihrer Kooperationsformen, Geschäfts- und Produktionsprozesse, Geschäftsmodelle sowie der Unternehmensorganisation und -steuerung. Die wachsende Vernetzung und zunehmende Mensch-Maschine-Schnittstellen schaffen neben veränderten Produktionsweisen auch neue Produkte und Dienstleistungen. Es wird eine direkte Einbindung von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse ermöglicht, was wiederum Einfluss auf das Nachfrageverhalten hat. Im Zuge dessen und verbunden mit einem kulturellen sowie gesellschaftlichen Wandel verändern sich die Ansprüche an Arbeit (BMAS 2015, S. 35). Für das Arbeiten 4.0 wird damit einhergehend erwartet, dass es vernetzter, digitaler und flexibler sein wird, wobei die Ausgestaltung im Einzelnen noch offen bleibt (BMAS 2015, S. 35). Die mit einer zunehmend digitalisierten und vernetzten Wirtschaft einhergehende Integration von Informationstechnologie (IT) in den Produktionsprozess bedeutet starke Einschnitte bei den Arbeitsinhalten und eine Veränderung von Qualifikationsprofilen der Fachkräfte in den Betrieben.

Entsprechend steht auch die Berufsbildung vor notwendigen Veränderungen, um diesen Erfordernissen gerecht zu werden und das Verhältnis zwischen Mensch, Organisation und Technologie aktiv auszugestalten. Dies berührt sowohl Strukturen als auch Prozesse. Demnach soll Berufsbildung 4.0 im Rahmen dieses Teilprojektes als Folge einer Veränderung der Berufsbildung von der Systemebene bis zur Umsetzungsebene verstanden werden, die sich durch die voranschreitende Digitalisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen ergeben kann. Dabei sind vorrangig zu betrachten:

- ▶ das künftige Verständnis des Ausbildungsberufes,
- ▶ die Weiterentwicklung der Ordnungsmittel,

- ▶ das Verhältnis und die Übergänge von Aus- und Weiterbildung,
- ▶ das Verhältnis von Berufsbildung und Hochschulbildung,
- ▶ die Gestaltung von Lernprozessen,
- ▶ der Einsatz von Lehr- und Lernmitteln,
- ▶ die Rolle und Qualifikation des Bildungspersonals.

## 3 Zielsetzung des Berufscreenings

### 3.1 Berufscreening – Ziele, Nutzen und erwartete Ergebnisse

Die zunehmende Digitalisierung, also die Durchdringung der Arbeitswelt mit neuen, digitalen Technologien, führt sowohl im verarbeitenden Gewerbe als auch im Dienstleistungsbereich zu grundlegenden Veränderungen von Arbeitsprozessen. Damit einher gehen strukturelle Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt, bei denen bestehende Berufe sich verändern, eventuell neue Berufe entstehen und bestimmte Berufe sogar verschwinden werden. Auch die Tätigkeiten und Arbeitsaufgaben von Beschäftigten werden sich verändern. Sie können z. B. durch den Einsatz digitaler Technologien anspruchsvoller werden, können die Beschäftigten unterstützen oder können eine Tätigkeit vollkommen ersetzen und damit den Beschäftigten an dieser Stelle überflüssig machen.

Die staatlich anerkannten Ausbildungsberufe innerhalb des dualen Berufsbildungssystems bilden bisher das Fundament, welches die Reaktion und Flexibilität ermöglicht, um den Herausforderungen einer sich ändernden Arbeitswelt zu begegnen. Am Beispiel von zwölf anerkannten Ausbildungsberufen verschiedener Branchen und Wirtschaftszweige werden die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Tätigkeitsstrukturen am Arbeitsplatz, auf die Qualifikationsanforderungen von Fachkräften, auf den Fachkräftebedarf und auf die berufliche Bildung untersucht. Als Ziel der Untersuchung werden Handlungsempfehlungen sowohl für die Gestaltung von Aus- und Weiterbildung als auch für die Weiterentwicklung systemischer Rahmenbedingungen abgeleitet.

Die nachfolgende Darstellung (vgl. Tabelle 1) verdeutlicht den Prozessnutzen und die zu erwartenden Ergebnisse aus dem Berufscreening sowohl berufsspezifisch als auch berufsübergreifend. Aus den Ergebnissen werden je Beruf entsprechende Handlungsempfehlungen über die zukünftige Bedeutung und Gestaltung der Berufsbilder abgeleitet. Auch zu den systemischen Rahmenbedingungen wird eine Einschätzung getroffen.

**Tabelle 1: Prozessnutzen und erwartete Ereignisse**

	Prozessnutzen	Erwartete Ergebnisse
<b>Berufsbezogen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beförderung des Politik-Praxisdialogs innerhalb der Berufscommunity (Betriebe, Berufsschulen, Kammern, Verbände, Gewerkschaften)</li> <li>• Empirie als Entscheidungsgrundlage (mögliche Veränderung von Berufsbildern oder Schaffung neuer Berufe)</li> </ul>	Impulse für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordnungsarbeit</li> <li>• Ausbildungsgestaltung und Weiterbildung</li> <li>• Schnittstellen und Übergänge in andere Bildungsbereiche</li> </ul>
<b>Berufsübergreifend</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufsbildung als wichtigen Player der Digitalisierung sichtbar machen</li> <li>• Aufwertung der Berufsbildung in der Öffentlichkeit</li> <li>• Intensive Vernetzung mit den dualen Partnern (Bund, Länder, Sozialpartner)</li> <li>• Unterstützung der Diskussion über eine „zukunftsste“ Berufsbildung</li> </ul>	Mögliche Konsequenzen für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufskonzept</li> <li>• Ordnungsstrukturen</li> <li>• Lernortkooperation/Berufsschule</li> <li>• Prüfungskonzepte</li> <li>• Ausbilderqualifizierung</li> <li>• Rahmenbedingungen</li> </ul>

## 3.2 Ausgewählte Ausbildungsberufe

Die nachfolgend aufgeführten anerkannten Ausbildungsberufe (vgl. Tabelle 2) wurden unter Berücksichtigung bereits laufender und früherer Untersuchungen<sup>1</sup> kriteriengeleitet ausgewählt. Das bedeutet, dass die Berufe, die bereits in laufende Untersuchungen eingebunden sind, für das Berufescreening nicht mehr in die Auswahl einbezogen wurden.

Die Auswahl erfolgte in Abstimmung mit dem BMBF nach folgenden Kriterien:

- ▶ Berufe, von denen zu erwarten ist, dass sie in besonderer Weise – in positivem oder negativem Sinn – von der Digitalisierung betroffen sind und die Ergebnisse zugleich exemplarischen Charakter haben.
- ▶ Berufe verschiedener Wirtschaftsbereiche und Branchen, um ein möglichst umfassendes Bild der Berufe-Welt abbilden zu können (gewerblich-technische, kaufmännische, handwerkliche, landwirtschaftliche, freie und dienstleistungsbezogene Berufe). Die Ausbildungsberufe sind dabei jeweils als Zugang in diese Wirtschaftsbereiche und Branchen zu verstehen.
- ▶ „Große“ und „kleine“ Berufe mit einer angemessenen Zahl an Auszubildenden, orientiert an mindestens 500 bestehenden Ausbildungsverhältnissen pro Beruf.
- ▶ Berufe mit unterschiedlicher Ausbildungsdauer (zweijährige, dreijährige und dreieinhalbjährige Berufe).
- ▶ Berufe, bei denen der Zeitpunkt der letzten Neuordnung in der Regel mindestens fünf Jahre zurückliegt.

Für jeden Ausbildungsberuf/Berufsbereich wurden typische Fallbeispiele untersucht, in denen die Digitalisierung bereits vollständig oder in Teilbereichen Einzug gehalten hat. Typische Fallbeispiele sind z. B. Unternehmen, die als digitale Schrittmacher gelten, also bereits heute in besonderem Maße die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzen, aber auch Unternehmen, die den Status quo einer Branche charakterisieren, z. B. in Bezug auf Unternehmensgröße, Produktionssparten, regionale Verteilung oder den Stand der Technik.

---

<sup>1</sup> Die IT-Berufe wurden im Rahmen eines Vorprojektes untersucht (Forschungsprojekt 4.2.497), und die Neuordnung der Berufsbilder hat bereits begonnen. Auch die industriellen Elektroberufe sowie der Beruf Mechatroniker/-in wurden im Rahmen einer Berufsfeldanalyse bereits im Hinblick auf die Wirkungen der Digitalisierung der Arbeitswelt/Industrie 4.0 untersucht (Forschungsprojekt 4.2.395). In einem gemeinsam mit der VW Group Academy durchgeführten Projekt (Forschungsprojekt 4.2.488) waren ausgewählte Elektroberufe und der Beruf Mechatroniker/-in ebenfalls Untersuchungsgegenstand. Im Rahmen von Teilnovellierungen wurden die industriellen Metall- und Elektroberufe bereits für die Herausforderungen der digitalisierten Arbeitswelt gestärkt (Inkrafttreten zum 1. August 2018) – Forschungsprojekte 4.2.568 (Elektro) und 4.2.567 (Metall).

Tabelle 2: Für die Untersuchung ausgewählte anerkannte Ausbildungsberufe

Wirtschaftszweig/Ausbildungsberuf	Ausbildungsbereich	Inkrafttreten	Auszubildende am 31.12.2017*
<b>Gebäude- und versorgungstechnische Berufe:</b> Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik	IH/HW	2016	33.474
<b>Gebäude- und versorgungstechnische Berufe:</b> Fachkraft für Abwassertechnik	ÖD/IH	2002	933
<b>Land-, Tier- und Forstwirtschaftsberufe:</b> Fachkraft Agrarservice	Lw	2009	672
Landwirt/-in		1995	9.306
<b>Verkehrs- und Logistikberufe:</b> Fachkraft für Lagerlogistik	IH	2004	25.047
Fachlagerist/-in		2004	10.458
<b>Berufe in Unternehmensführung und -organisation:</b> Industriekaufmann/Industriekauffrau	IH	2000	49.089
<b>Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe:</b> Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in	HW/IH	2008	8.436
<b>Lebensmittelherstellung und -verarbeitung:</b> Maschinen- und Anlagenführer/-in Schwerpunkt Lebensmitteltechnik	IH	2004	391
<b>Textil- und Lederberufe:</b> Maschinen- und Anlagenführer/-in Schwerpunkte Textiltechnik und Textilveredelung			577
<b>Medientechnische Berufe:</b> Mediengestalter/-in Digital und Print	IH	2013 2016 Teilnovellierung	7.836
Mediengestalter/-in Bild und Ton	IH	2006	1.731
<b>Nicht medizinische Gesundheits-, Körperpflege- und Wellnessberufe, Medizintechnik:</b> Orthopädietechnik-Mechaniker/-in	HW	2013	1.551
<b>Hoch- und Tiefbau:</b> Straßenbauer/-in	IH/HW	1999	3.750
<b>Kunststoffherstellung und -verarbeitung, Holzbe- und -verarbeitung:</b> Verfahrensmechaniker/-in für Kunststoff- und Kautschuktechnik	IH	2012	6.591

\* Quelle: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) 2017, „Datensystem Auszubildende“ (DAZUBI), Auszubildende, gesamt, Berichtsjahr 2017

### 3.3 Fragestellungen

Im Rahmen des Berufescreenings wurde folgenden Fragestellungen nachgegangen:

- ▶ Welche Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze finden sich in der betrieblichen Praxis?
- ▶ Welche Tätigkeiten bzw. Tätigkeitsprofile entstehen durch die Digitalisierung in den zu untersuchenden Berufen/Berufsfeldern?
- ▶ Welche Kompetenzen sind für Fachkräfte erforderlich?
- ▶ Wie passen diese Tätigkeiten und Kompetenzen zu bestehenden Ausbildungsberufen und Fortbildungen?
  - ▶ Fallen zukünftig Berufe weg, bedarf es neuer Berufe, wie verändern sich Berufe?
  - ▶ Was heißt das für die Erstausbildung (Strukturmodelle, Ausbildungsgestaltung, Zusatzqualifikationen)?
  - ▶ Verändern sich berufliche Entwicklungsmöglichkeiten (Fortbildung/Karriere)?
- ▶ Welche Folgen hat die Digitalisierung auf Anlern Tätigkeiten und akademische Abschlüsse?
- ▶ Welche fördernden und hemmenden Faktoren ergeben sich für die Gestaltung von Berufsbildung?
- ▶ Welche Folgen haben die Ergebnisse für das Berufsverständnis?

Diese Fragestellungen wurden im Rahmen der Konzeptionierung des Projekts festgelegt und durch das Projektteam mehrfach konkretisiert.

### 3.4 Untersuchungsdesign

Da die Auswirkungen der Digitalisierung auf die zu untersuchenden Ausbildungsberufe bisher kaum erforscht sind und ein sehr spezielles Untersuchungsfeld darstellen, wurde zur Beantwortung der o. g. Forschungsfragen zunächst eine qualitativ-empirische Erhebung durchgeführt, die mehrstufig und mehrperspektivisch angelegt ist. Im Anschluss an diese Phase wurden durch eine quantitative Befragung die Ergebnisse der qualitativen Phase ergänzt bzw. abgeglichen und auf ein breiteres Fundament gestellt.

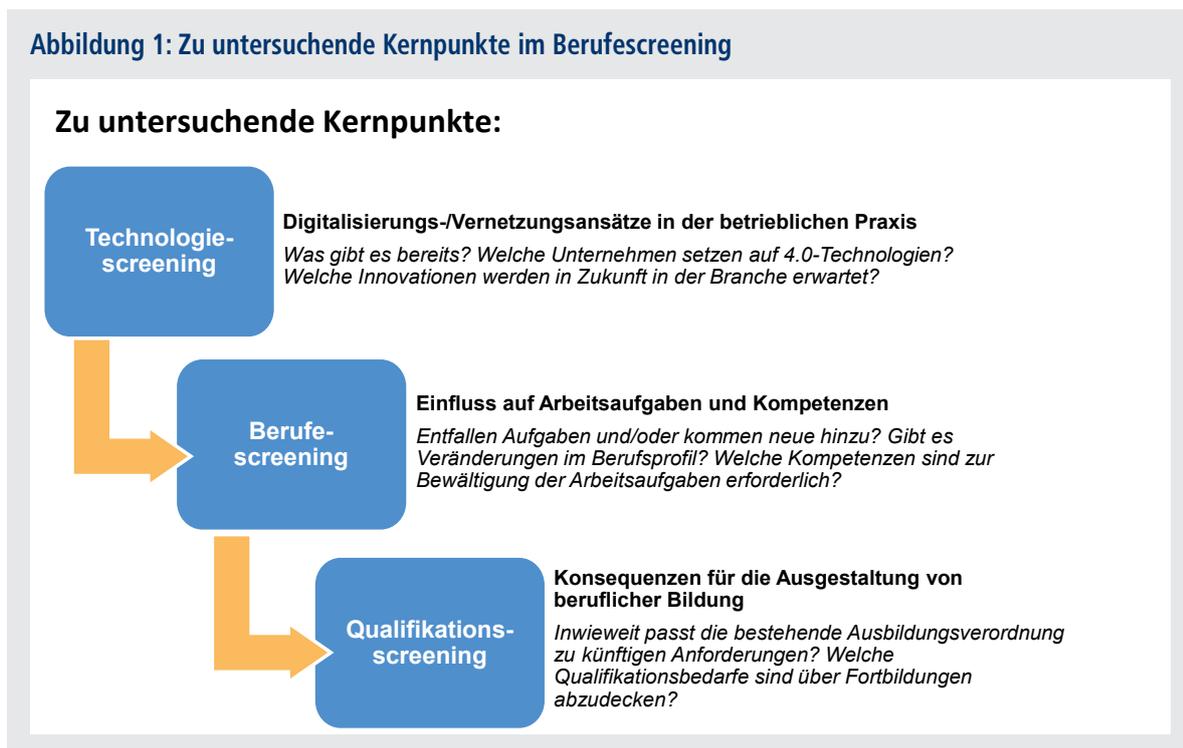
In einem vorbereitenden Schritt wurde eine umfassende Literaturanalyse durchgeführt, um den aktuellen Stand der Digitalisierung und Vernetzung in der deutschen Wirtschaft und ihren Unternehmen zu erfassen, und für jeden Berufsbereich eine Sektoranalyse durchgeführt. Parallel wurde zur Beratung und Rückkopplung der Ergebnisse je Beruf eine berufsbegleitende Expertengruppe für die gesamte Projektlaufzeit gebildet. Zusätzlich wurde außerdem eine übergeordnete Expertengruppe als Schnittstelle zur Wirtschaft eingerichtet, die aus Vertretern der Sozialpartner, des Bundes, der KMK und aus der Forschung bestand, um Vorgehensweisen und Ergebnisse zu beraten und zu verifizieren.

Für die berufswissenschaftlichen Einzelfallstudien in der (qualitativ) explorativen Phase wurden in Abstimmung mit der berufsbegleitenden Expertengruppe und auf Basis der Sektoranalysen für jeden Ausbildungsberuf verschiedene Unternehmen ausgewählt. Ziel dabei war es, ein möglichst flächendeckendes Abbild des jeweiligen Berufsbereiches zu gewährleisten. Die Auswahlkriterien, die dieser Auswahl zugrunde lagen, sind den jeweiligen berufsspezifischen Berichten zu entnehmen. Die leitfadengestützten Interviews fanden mit unterschiedlichen Zielgruppen (z. B. Geschäfts-/Betriebsleitung, Fachkräfte, Ausbildungsverantwortliche, Leitung Entwicklungs-/IT-Abteilung, Auszubildende) als Einzel- oder Gruppeninterviews statt. Soweit es ermöglicht wurde, wurden auch Betriebsbegehungen mit Arbeitsplatzbetrachtungen

durchgeführt. Hierdurch war es möglich, für jeden Beruf die aktuelle Situation in Bezug auf die Umsetzung und die geplanten Maßnahmen der Digitalisierung in den Unternehmen und an den Arbeitsplätzen in Erfahrung zu bringen sowie die zukünftigen Qualifikationsbedarfe der Fachkräfte und die konkreten Auswirkungen auf die Ausbildungsberufe zu erfassen. Die Interviews wurden aufgezeichnet und anschließend transkribiert, um eine lückenlose und belegbare Dokumentation der Auswertungen nachweisen zu können. Dabei wurden sämtliche Vorschriften zum Datenschutz eingehalten. Die große Kooperationsbereitschaft der Unternehmen und Experten ermöglichte es, die notwendigen Einblicke zu erhalten.

Die nachfolgende Darstellung (vgl. Abbildung 1) fasst die wesentlichen Kernpunkte der (qualitativ) explorativen Phase noch einmal zusammen.

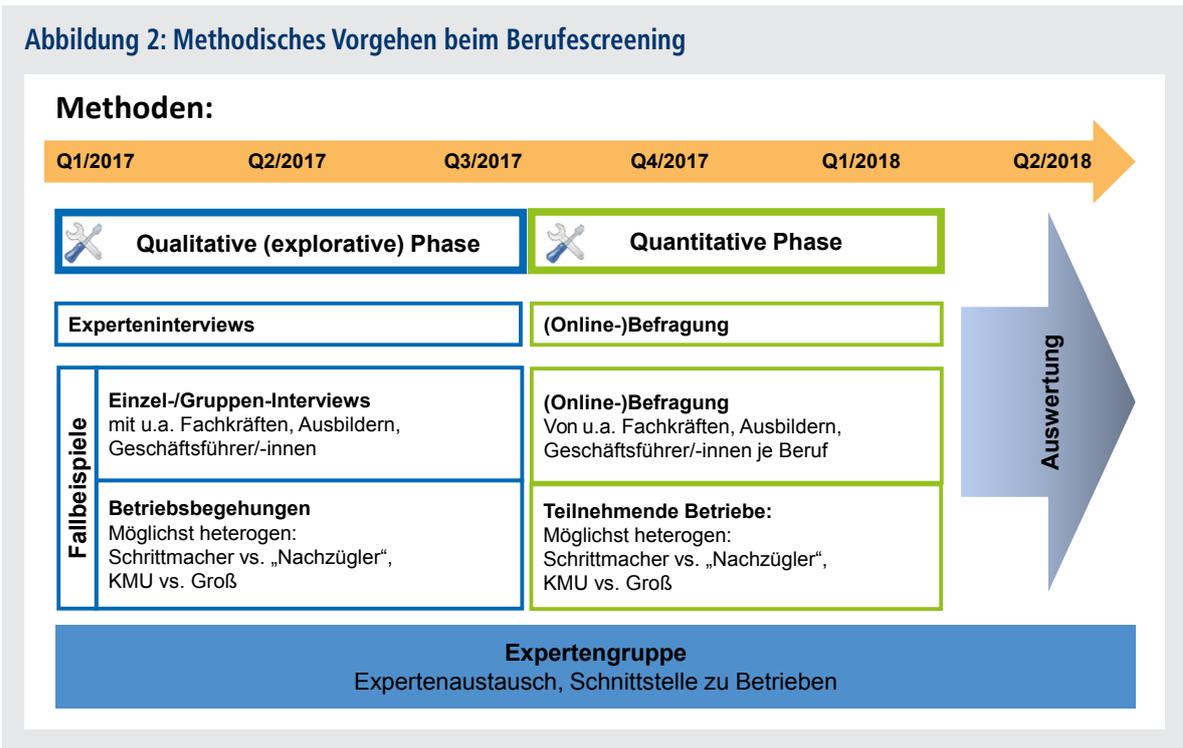
**Abbildung 1: Zu untersuchende Kernpunkte im Berufscreening**



Die Ergebnisse aus der (qualitativ) explorativen Phase wurden mit den Experten in Expertenworkshops beraten und verifiziert.

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde für die sich anschließende quantitative Phase ein Fragebogenkonzept erstellt, welches ebenfalls mit der Expertengruppe beraten und in einem Pretest geprüft und verifiziert wurde. Diese Befragung wurde im Zeitraum von März bis April 2018 als Online-Befragung durchgeführt. Sie richtete sich an die Fach- und Führungskräfte sowie Ausbilderinnen und Ausbilder von Unternehmen in den ausgewählten Ausbildungsberufen. Die Ergebnisse der Befragung dienen dazu, die bisherigen Ergebnisse aus den Einzelfallstudien zu untermauern oder zu verifizieren.

Abbildung 2: Methodisches Vorgehen beim Berufscreening



Beruhend auf den Ergebnissen der qualitativen und quantitativen Phase wurden für jeden Ausbildungsberuf/Berufsbereich Handlungsempfehlungen für die Ausgestaltung und Weiterentwicklung von Ausbildungsinhalten und strukturellen Instrumenten aufgestellt. Diese werden im Anschluss des Projektes den Sozialpartnern zur Abstimmung vorgelegt. Alle an der Neuordnung Beteiligten entscheiden, welche Maßnahmen zur Anpassung an die digitale Entwicklung wann und in welchem Rahmen erfolgen werden.

## 4 Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung

### 4.1 Beschreibung des Berufsbildes

Bei dem Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung handelt es sich um einen zweijährigen branchenübergreifenden Ausbildungsberuf. Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen arbeiten in nahezu allen Produktionsbereichen unterschiedlicher Branchen. Sie führen prozessorientiert integrierte Fertigungsaufgaben aus. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Steuerung des Materialflusses für Produktionsmaschinen und -anlagen und die Qualitätssicherung. Im zweiten Ausbildungsjahr kann zwischen den folgenden Schwerpunkten gewählt werden: Metall- und Kunststofftechnik, Lebensmitteltechnik, Textiltechnik und Textilveredelung sowie Druckweiterverarbeitung und Papierverarbeitung. Durch eine Anrechnungsregelung wird der Übergang in einen drei- bzw. dreieinhalbjährigen Ausbildungsberuf ermöglicht und gefördert.

**Tabelle 3: Übersicht Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung**

<b>Letzte Neuordnung</b>	2004 (neu seit 2004)					
<b>Ausbildungszeit</b>	24 Monate					
<b>Spezialisierungen</b>	Schwerpunkte (SWP) ab dem zweiten Ausbildungsjahr 1. Metall- und Kunststofftechnik 2. Textiltechnik 3. Textilveredelung 4. Lebensmitteltechnik 5. Druckweiter- und Papierverarbeitung					
<b>Ausbildungszahlen 2017*</b>	<b>SWP</b>	<b>Metall/ Kunststoff</b>	<b>Textil- technik</b>	<b>Textil- veredelung</b>	<b>Lebens- mittel</b>	<b>Druck/ Papier</b>
	<b>neu</b>	3.088	252	71	246	211
	<b>gesamt</b>	5.388	453	124	391	392
<b>Profil der beruflichen Handlungsfähigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einrichten und Bedienen von Maschinen und Anlagen in der Produktion</li> <li>▶ Steuern und Überwachen des Materialflusses</li> <li>▶ Auswählen und Anwenden von Prüfverfahren und Prüfmittel</li> <li>▶ Auswählen und Bearbeiten von Werkstoffen nach technischen Unterlagen</li> <li>▶ Auswählen und Anwenden von manuellen und maschinellen Fertigungstechniken</li> <li>▶ Nutzen von Steuerungs- und Regelungseinrichtungen</li> <li>▶ Warten und Inspizieren von Maschinen und Anlagen und Beheben von Störungen</li> <li>▶ Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen</li> <li>▶ Berücksichtigen der Vorgaben des Umweltschutzes, der Arbeitssicherheit und der Wirtschaftlichkeit</li> </ul>					

<b>Letzte Neuordnung</b>	<b>2004 (neu seit 2004)</b>
<b>Profil der beruflichen Handlungsfähigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Dokumentieren von Produktionsdaten</li> <li>▶ Abstimmen mit vor- und nachgelagerten Bereichen</li> <li>▶ Vorbereiten der Arbeitsabläufe</li> </ul>
<b>Berufliche Tätigkeitsfelder</b>	Produktion in den Textilunternehmen
<b>Anschlussberufe und bundeseinheitlich geregelte Aufstiegsfortbildungen nach BBiG</b>	<p><b>3-jährige Anschlussberufe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Produktionsmechaniker/-in – Textil</li> <li>▶ Produktveredler/-in – Textil</li> </ul> <p><b>Fortbildung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Geprüfte/-r Industriemeister/-in – Fachrichtung Textilwirtschaft</li> <li>▶ Technische/-r Betriebswirt/-in (IH)</li> </ul>
<b>Beschulung</b>	Für Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung gibt es keinen eigenen schulischen Rahmenlehrplan. Die Beschulung findet zusammen mit den Rahmenlehrplänen der o. g. Anschlussberufe statt.

*\* Quelle: Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) 2018, Auswertung 2006–2017*

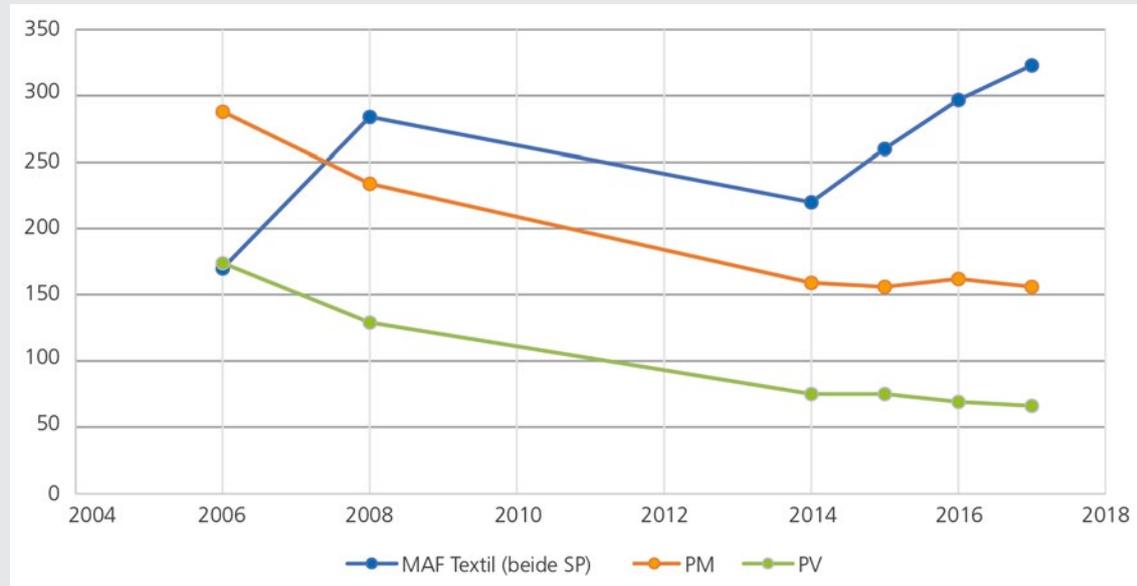
**Abbildung 3: Entwicklung der Ausbildungszahlen Maschinen- und Anlagenführer/-in (MAF) für die Schwerpunkte Textiltechnik (SP TT) und Textilveredelung (SP TV)**



*Quelle: Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) 2018, Sonderauswertung 2006–2017*

In beiden Schwerpunkten ist in den letzten Jahren eine konstante Zunahme der Ausbildungsverhältnisse zu verzeichnen (vgl. Abbildung 3). Während die Neuabschlüsse in der Ausbildung Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung seit einigen Jahren

**Abbildung 4: Entwicklung der Neuabschlüsse Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung und der Abschlussberufe**

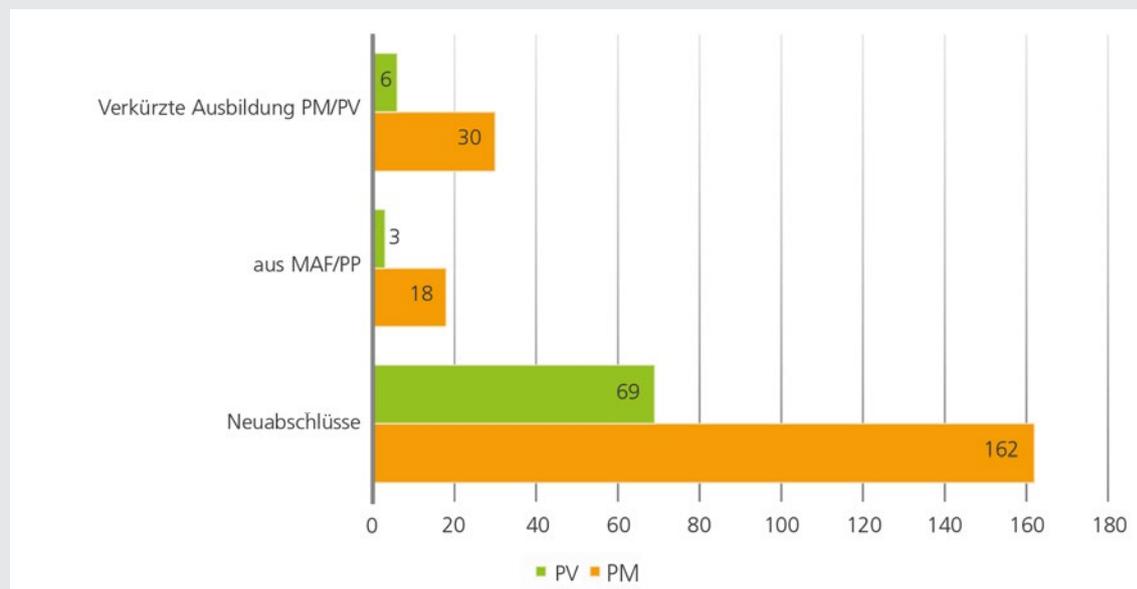


Quellen: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) 2017, „Datensystem Auszubildende“ (DAZUBI); Deutscher Industrie- und Handelskammertag (DIHK) 2018, Auswertung 2006–2017

kontinuierlich ansteigen, weisen die Anschlussberufe Produktionsmechaniker/-in – Textil (PM) und Produktveredler/-in – Textil (PV) hingegen leichte Rückgänge auf (vgl. Abbildung 4).

Eine exakte Erfassung der Anzahl von Absolventeninnen und Absolventen der Ausbildung Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung, die eine Ausbildung als Produktionsmechaniker/-in – Textil oder Produktveredler/-in – Textil fortsetzen, ist aufgrund der unterschiedlichen Handhabung der Eintragungen bzw. Meldungen der Industrie- und

**Abbildung 5: Übergang Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in die Anschlussberufe (2016)**



Quelle: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) 2017, Tabelle 53–2017

Handelskammern nicht möglich. Die nachfolgende Darstellung (vgl. Abbildung 5) kann daher nur eine Annäherung darstellen.

Als Abgängerberufe für Produktionsmechaniker/-innen – Textil oder Produktveredler/-innen – Textil kommen entweder die zweijährigen Ausbildungsgänge Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung oder Produktprüfer/-in (PP) infrage. Der Ausbildungsberuf Produktprüfer/-in weist allerdings nur geringe Ausbildungszahlen auf, sodass diese kaum zu Buche schlagen. Laut BIBB (2017: Tabelle 53–2017<sup>2</sup>) sind im Jahr 2016 18 bzw. drei Ausbildungsverhältnisse angegeben, die als direkter Anschluss aus den zweijährigen Berufen verzeichnet sind. Bei den beiden Anschlussberufen sind als verkürzte Ausbildungszeiten 30 bzw. sechs Ausbildungsverhältnisse angegeben. Das lässt darauf schließen, dass es sich bei diesen Ausbildungsverhältnissen um ehemalige Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung handelt.<sup>3</sup> Nach dieser Abbildung setzen ca. 29,6 Prozent ihre Ausbildung als Produktionsmechaniker/-in – Textil und 6,2 Prozent als Produktveredler/-in – Textil fort.

## 4.2 Situation in der Textilindustrie

Nach wie vor stellt die Textil- und Modeindustrie mit rund 135.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Inland in ca. 1.400 vorwiegend klein- und mittelständisch geprägten Unternehmen (KMU) nach der Nahrungsmittelindustrie die zweitgrößte Konsumgüterbranche in der Bundesrepublik Deutschland dar. In 16 Forschungsinstituten wird stets an neuen Produkten und Einsatzgebieten sowie an Industrie-4.0-Lösungen geforscht. Zurzeit gibt es ca. 1.335 Industrieprojekte und 703 öffentliche Projekte. Die deutschen Unternehmen erzielen einen Umsatz von ca. 35 Milliarden Euro (davon entfallen ca. 60 % auf Textil und 40 % auf Bekleidung) und sind damit in Europa führend (vgl. Gesamtverband textil+mode 2017).

### Textilindustrie im Wandel

Industrie 4.0 und digitale Transformation werden als ein erfolgversprechender Ansatz gesehen, um den aktuellen Herausforderungen wie Individualisierung der Produkte, Globalisierung und dem damit verbundenen Wettbewerbs- und Kostendruck wirksam begegnen zu können. Dies trifft besonders auf die Textilindustrie zu, die der Konkurrenz und dem Kostendruck aus den asiatischen Ländern enorm ausgesetzt ist.

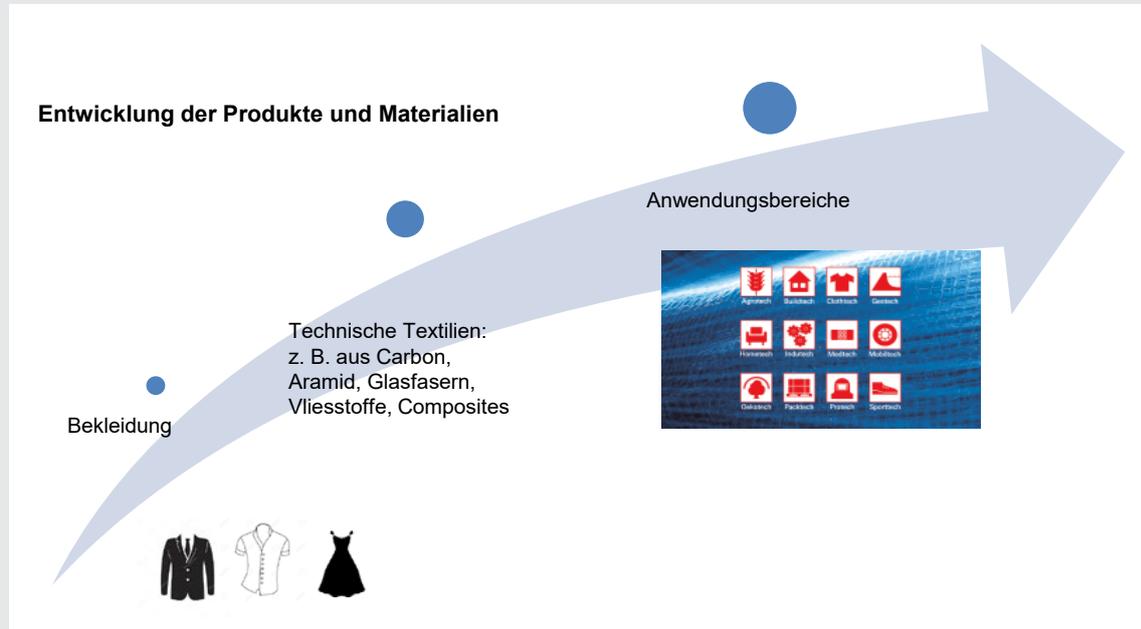
Die Textilindustrie ist stark vom Mittelstand geprägt, insbesondere von Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Nachdem die Produktion von Standard- und Bekleidungstextilien überwiegend ins außereuropäische Ausland abgewandert ist, konzentrieren sich die Unternehmen nun verstärkt auf die Entwicklung textiler Zukunftsprodukte mit neuen Funktionen und Anwendungsfeldern (z. B. für die Bau-, Medizin- oder Luftfahrtindustrie) im Bereich der technischen Textilien. Dazu zählen textile Elektronik (Smart Textiles, Wearables), hochleistungsfähige Faserverbundstoffe (z. B. Carbon für Leichtbaukonzepte in der Automobilindustrie), synthetische Textilstrukturen (z. B. Herzklappen, Arterien) oder textile Werkstoffe für die Energiegewinnung und -speicherung (z. B. Lichtbeton). Erforscht werden neue Technologien (SMART Factory) und neue Organisationsformen (Mass Customi-

2 Tabelle 53–2017 „Neue Ausbildungsverträge unterteilt nach regulärer und verkürzter Ausbildungsdauer sowie Anschlussverträge in einzelnen Berufen mit Veränderungen zum Vorjahr in Prozent (VR) nach Geschlecht“ (<https://www.bibb.de/de/68735.php>)

3 Die Kammern tragen die Verträge bei Fortsetzung der Ausbildung als Produktionsmechaniker/-in – Textil oder Produktveredler/-in – Textil mit verkürzter Ausbildungsdauer ein.

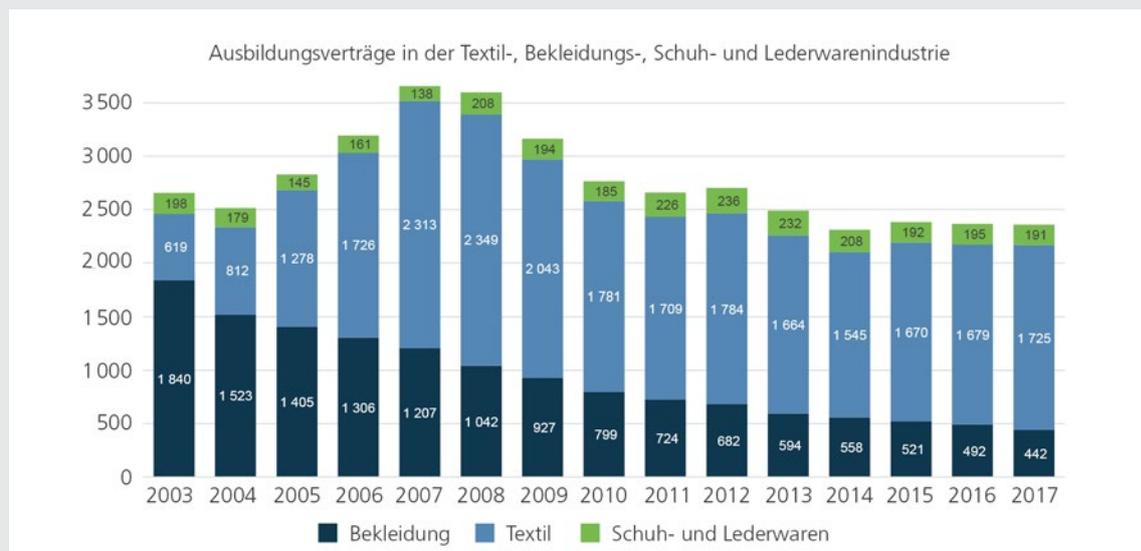
zation).<sup>4</sup> Die nachfolgende Darstellung (vgl. Abbildung 6) verdeutlicht diesen Wandel und zeigt, dass die deutsche Textilindustrie sich durch eine Vielfalt an Anwendungsbereichen und Produkten auszeichnet.

**Abbildung 6: Wandel der Textilindustrie**



Diese Entwicklung belegt auch sehr eindrucksvoll das Video „Textil ist Zukunft“ (vgl. Gesamtverband textil+mode 2019): [https://www.youtube.com/watch?v=D\\_XrzTtykJM](https://www.youtube.com/watch?v=D_XrzTtykJM)

**Abbildung 7: Entwicklung der Ausbildungsverträge**



Quelle: Gesamtverband textil+mode, 2017

<sup>4</sup> z. B. SozioTex, ITA-RWTH Aachen ([www.soziotex.de](http://www.soziotex.de)), futureTEX, STFI Chemnitz ([www.stfi.de/futuretex](http://www.stfi.de/futuretex)), DCC-Center Aachen, ITA Academy Aachen ([www.dcc-aachen.de](http://www.dcc-aachen.de))

Ebenso schlägt sich dieser Wandel in der positiven Entwicklung der Ausbildungszahlen in der Branche nieder, wie die nachfolgende Aufstellung (vgl. Abbildung 7) deutlich zeigt.

Nicht zu unterschätzen sind auch die Auswirkungen eines festzustellenden geänderten Kaufverhaltens und Anspruchsdenkens der Konsumentinnen und Konsumenten. Durch die steigenden Kundenanforderungen nach individuellen und maßgeschneiderten Produkten (z. B. Losgröße 1, hohe Flexibilität, tolles Design, hervorragende Qualität) entstehen neue Geschäftsmodelle.

Daher stehen im Vordergrund neue Technologien und Verfahrensweisen zur Vernetzung der gesamten textilen Wertschöpfungskette, die mehr Individualität, Flexibilität und Vielfalt ermöglichen, um die Wettbewerbsfähigkeit steigern zu können. Durch das Werkstück „Textil“ ergeben sich jedoch zusätzliche Herausforderungen. Textilien und ihre Produkte sind „biegeschlaff“, d. h., sie verändern ihre Form durch mechanische Einwirkungen in den Produktionsprozessen und sind auch sonst sehr empfindlich in der Handhabung. Biegeschlaffe Produkte stellen deshalb hohe Anforderungen an den automatisierten Produktionsprozess. Aufgrund der Forminstabilität lässt sich ihre Handhabung im Unterschied zur Metallproduktion und -verarbeitung schwer automatisieren, denn es fehlen zurzeit noch geeignete Berechnungs- und Simulationstools, und die Kennwerte weisen eine relativ große Streuung auf.

Die Industrie steht vor einem neuen Technologiezeitalter der 4.0-Technologien. Die Textilindustrie wird dabei interdisziplinär eine wichtige Rolle spielen, um für unterschiedlichste Anwendungsbereiche spezifische und optimierte Lösungen bzw. Produkte anzubieten und an die Bedürfnisse von Kunden anzupassen.

## 4.3 Problemaufriss/Annahmen

### Moderne Technologien, komplexe Prozesse und Industrie 4.0

Die Produktion wandelt sich im Zuge der Digitalisierung enorm.

Zur Produktion der Zukunft bis 2030 Jens Hertwig, Geschäftsführer der N+P Informationssysteme GmbH aus Meerane und Vorstandsmitglied des VDMA Ost (2017): „Unternehmen werden diese Herausforderungen nur mit qualifizierten Mitarbeitern meistern. [...] Schon in wenigen Jahren wird es in der Fertigung wahrscheinlich zwei Typen von Facharbeitern geben: diejenigen, die das vielschichtige System der Produktion am Laufen halten, und jene, die für stabile Auftragsprozesse sorgen. [...] Vor allem die steigende Prozessorientierung müsse sich künftig in den Ausbildungsinhalten der gewerblichen Berufe widerspiegeln. Wichtig sei auch, die Prozesskompetenz bereits ab dem ersten Ausbildungsjahr zu vermitteln.“

Die oben genannten Aussagen machen deutlich, vor welchen gravierenden Veränderungen sich die Produktionsberufe in allen Berufsbereichen befinden. Der vorliegende Teilbericht untersucht den Status quo und die Auswirkungen der Digitalisierung speziell auf die Berufsausbildung Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den beiden textilen Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung. Unter denen in das Berufescreening einbezogenen Berufen ist es der einzige zweijährige Ausbildungsberuf. Viele der Annahmen und Ergebnisse treffen aber auch auf die beiden dreijährigen Anschlussberufe „Produktionsmechaniker/-in – Textil“ und „Produktveredler/-in – Textil“ zu, da es sich hierbei ebenfalls um Berufe in der Textilproduktion handelt.

Im Einzelnen können für den Berufsbereich folgende Thesen aufgestellt werden:

6. Die Digitalisierung wirkt sich folgendermaßen auf die textilen Berufsbilder aus:

- ▶ Die Kerntätigkeiten bleiben gleich: Maschineneinstellungen, Prozessüberwachung, Fehlerbehebung, textiles Grundlagenwissen.

- ▶ Verschiebungen von Tätigkeiten und Aufgaben zeichnen sich ab, z. B. weniger Wartung, mehr Dokumentation, mehr Qualitätskontrolle an laufenden Maschinen, mehr Elektronik.
- ▶ Neue Berufsbilder sind unwahrscheinlich, Schnittstellen zu anderen Berufen entstehen.
- ▶ Durch Zusatzqualifikationen können spezielle Bereiche aufgefangen werden.

7. Die Aufgaben- und Kompetenzprofile der Fachkräfte in der Textilindustrie werden sich folgendermaßen verändern:

- ▶ „IT-Kompetenz“ wird eine Schlüsselqualifikation.
- ▶ Übergreifende Kompetenzen werden eine größere Rolle spielen.
- ▶ Berufliche Handlungsfelder werden sich verändern.
- ▶ Der Fachkräftebedarf wird sich in quantitativer und qualitativer Hinsicht verändern.

8. Lehr- und Lernprozesse verändern sich:

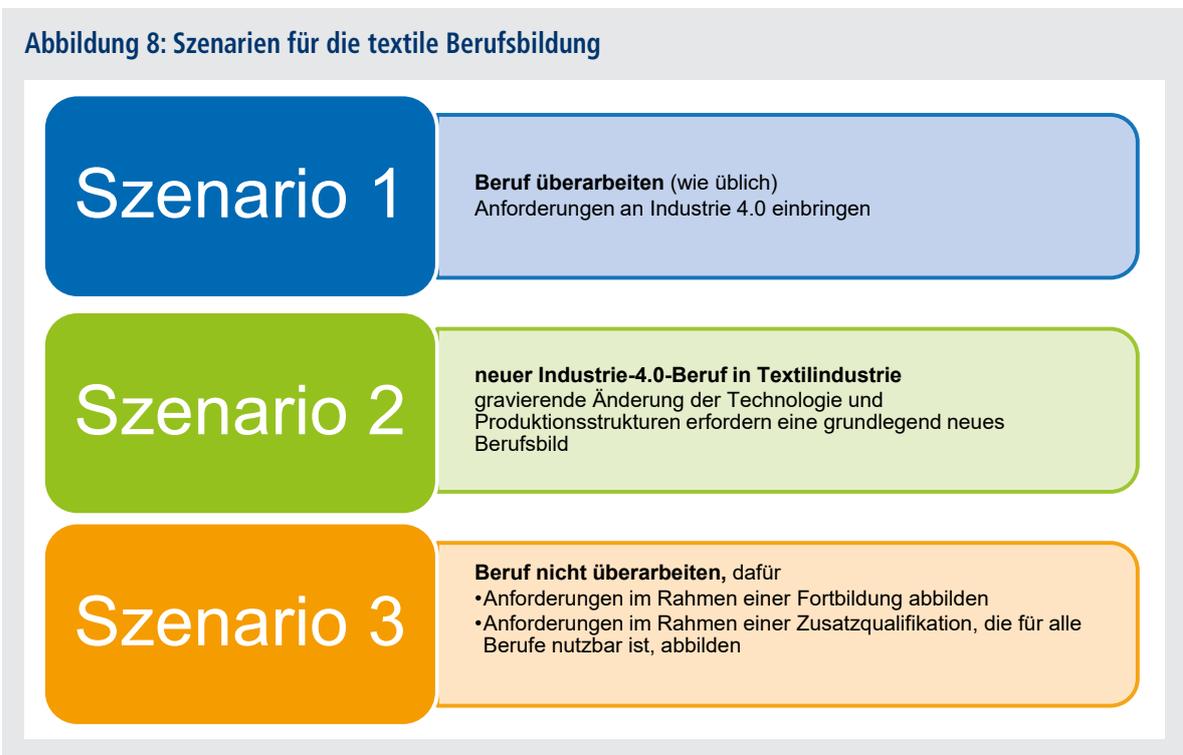
- ▶ Die Methoden der Lernvermittlung werden sich verändern.
- ▶ Die Rollen und Aufgaben des Ausbildungspersonals in Betrieb und Schule verändern sich.
- ▶ Überbetriebliche Bildungs- und Kompetenzzentren müssen neue Aufgaben übernehmen.

Aufgrund der Digitalisierung sind folgende zukünftige Herausforderungen für die Fachkräfte in der Textilindustrie zu erwarten:

- ▶ Produktionsprozesse werden noch flexibler (höhere Produktvielfalt, geringere Losgrößen, kürzere Produktzyklen, On-Demand-Produktion, wechselnde Auslastung, wachsende Volatilität der Märkte, neue Prozesse), Stichwort: SMART Factory.
- ▶ Innovationszyklen verkürzen sich.
- ▶ Die Arbeit in der Produktion wird teilweise komplexer, teilweise auch einfacher (unterschiedliche Rollen je nach Vernetzung, Komplexitätsgrad).
- ▶ Fachkräfte müssen teilweise komplexere Steuerungs- und Entscheidungsaufgaben bewältigen (erfahrungsbasierte Entscheidungen, überfachliche Qualifikationen).
- ▶ Fachkräfte werden durch mobile Assistenzsysteme unterstützt, standardisierte Routineaufgaben werden auf CPS-Steuerungen übertragen.
- ▶ Anforderungen an Kommunikationsfähigkeit im Arbeitsprozess steigen teilweise (Selbstmanagement).
- ▶ Sicherheitsaspekte werden noch relevanter (Datensicherheit, Netzwerk-, Prozess-, Anlagensicherheit).
- ▶ Zugriff auf große Menge an Informationen („Big Data“) muss organisiert und gesteuert werden.
- ▶ Dokumentation ist mit geringerem Aufwand und besserer Qualität möglich.
- ▶ Neue Technologien kommen zum Einsatz, z. B.:
  - ▶ additive- generative Fertigung (3D-Druck),
  - ▶ UV-LED-Technologien/Polymersysteme (mittels digitaler Auftragssysteme werden Kunstharze/Beschichtungen auf Textilien appliziert),
  - ▶ UV-Licht zur Steuerung biologischer und chemischer Prozesse,

- ▶ RFID-Technologien zur Identifikation von Produkten ohne Berührung und direkten Sichtkontakt.
- ▶ Der Sektor für Technische Textilien für verschiedenste Anwendungen wächst, z. B.
  - ▶ Hochleistungsfaserverbundwerkstoffe (z. B. Carbon),
  - ▶ Vliesstoffe,
  - ▶ Membranen,
  - ▶ Filtertextilien.

Bezogen auf die Berufsausbildung in der Textilindustrie ergeben sich aufgrund der o. g. Herausforderungen folgende drei Szenarien (vgl. Abbildung 8), die im Rahmen des Berufescreenings auf ihre Umsetzbarkeit zu prüfen sind.



Anhand der Leitfragen des Berufescreenings (vgl. Kapitel 3.3) und den zu erwartenden Veränderungen und Auswirkungen auf die Berufsausbildung der Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung werden folgende Arbeitshypothesen aufgestellt, die im Rahmen der Untersuchung zu prüfen sind:

- ▶ Ein Großteil der Unternehmen in der Textilindustrie schätzt Digitalisierung als eines der Zukunftsthemen ein, sie haben sich aber bisher nicht intensiv mit dieser Thematik beschäftigt. (Kapazität, Verantwortlicher).
- ▶ Ein Großteil der Unternehmen in der Textilindustrie steht erst am Beginn der Digitalisierung. Dies steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Werkstück „Textil“, bei dem es sich um ein flexibles Konstrukt mit großer Material- und Produktvielfalt handelt.
- ▶ Das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung wird sich aufgrund der Digitalisierung in seinen Kerntätigkeiten nicht verändern.
- ▶ Aufgrund der Digitalisierung werden zusätzliche IT-Kenntnisse benötigt.

- ▶ Im Bereich der übergreifenden Kompetenzen werden an die Fachkräfte aufgrund der Digitalisierung höhere Anforderungen gestellt.
- ▶ Ein Bedarf an Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung wird es auch zukünftig geben. Der Beruf wird aufgrund der Digitalisierung in den Unternehmen nicht überflüssig bzw. ersetzt werden.
- ▶ Die Digitalisierung erfordert neue Ansätze in der Qualifizierung der Fachkräfte.
- ▶ Die Digitalisierung hat stärkere Auswirkungen auf die Berufsprofile im Weiterbildungsbe-  
reich und auf die die Tätigkeiten von Meisterinnen und Meistern sowie Technikerinnen  
und Technikern.

#### 4.4 Methodisches Vorgehen

Das Untersuchungsdesign, das für alle in das Berufscreening einbezogenen Ausbildungsberufe gleich ist, wird in Kapitel 3.4 detailliert beschrieben. Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel nur noch die berufsspezifischen Faktoren dargelegt. Die nachfolgende Aufstellung (vgl. Tabelle 4) zeigt die Zeitschiene und die Meilensteine für die Teilstudie zu Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung.

**Tabelle 4: Zeitschiene und methodisches Vorgehen – Teilstudie Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung**

Meilensteine	2016		2017				2018		
	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.
Literatur- und Dokumentanalyse	x	x							
Identifizierung und Gewinnung von Unternehmen/Experten	x	x							
Experten-Workshops MAF			1		1		1		1
Interviewleitfaden		x	x						
Expertengespräche/Fallstudien mit Besichtigung				x	x				
Ableich mit AOs* (Soll/Ist)						x	x		
Empfehlungen/Ergebnisse							x	x	
Onlinebefragung zur Validierung der Ergebnisse								x	
(Teil-)Abschlussbericht									x

\* AO = Ausbildungsordnung

#### Literatur- und Dokumentenanalyse für die Textilindustrie

In einem vorbereitenden Schritt wurde mittels einer Literaturanalyse geklärt, wie der Stand der technologischen und arbeitsorganisatorischen Diskussion und Entwicklung im Hinblick auf Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze in der Textilindustrie und ihren Unternehmen ist. Dazu wurden neben allgemeiner Literatur zur Industrie-4.0-Thematik, textilbezogene Arti-

kel, Studien und laufende Forschungsprojekte herangezogen und ausgewertet. Die Ergebnisse dienten u. a. dazu, eine Sektoranalyse für den Textilbereich, den Interview-Leitfaden für die qualitative Phase und den Fragebogen für die quantitative Phase zu erstellen.

### Berufsbegleitende Expertengruppe und -workshops

Zur Beratung und Rückkopplung der einzelnen Projektphasen wurde eine berufsbegleitende Expertengruppe gebildet. Deren Mitglieder wurden über die zuständigen Sozialpartner (Gesamtverband textil+mode, den Landesverbänden, den Industrie- und Handelskammern und der IG Metall) sowie über Textilmaschinenhersteller und Pilotprojekte zur Digitalisierung eruiert. Vorausgesetzt wurde, dass die teilnehmenden Unternehmen im Ausbildungsberuf ausbilden und zumindest Ansätze von Digitalisierung im Unternehmen vorhanden sind. Die textile Expertengruppe setzte sich aus insgesamt neun Experten aus den Bereichen betriebliche Praxis, Ausbildungszentrum sowie Forschung und Maschinenbau zusammen. Als Gäste wurden zu den Expertenworkshops jeweils die Vertreterinnen und Vertreter des Gesamtverbandes textil+mode, der IG Metall und der Berufsschule eingeladen.

Während der Projektlaufzeit wurde halbjährlich ein Expertenworkshop mit den nachfolgenden Themen (vgl. Abbildung 9) in Bonn durchgeführt.

**Abbildung 9: Thematische Inhalte der vier Expertenworkshops**



### Fallstudien – Auswahlkriterien

Die Fallstudien wurden in ausgewählten Unternehmen der Textilindustrie durchgeführt. Die Fallbeispiele sollen dabei ein möglichst flächendeckendes Abbild der betrieblichen Realität darstellen. Die Auswahl der Unternehmen und Interviewpartner erfolgte in Zusammenarbeit mit der berufsbegleitenden Expertengruppe und auf Basis der Sektoranalyse. Ein Ziel war es, verschiedene Zielgruppen (strategisch/operativ) mittels leitfadengestützter Interviews zu befragen. Außerdem wurden als ein weiteres Instrument Betriebsbegehungen mit Arbeitsplatzbetrachtungen vorgenommen, um einen Einblick in den Arbeitsbereich der Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung zu erhalten.

Als Auswahlkriterien für die Interviewpartnerinnen und Interviewpartner wurden herangezogen:

- ▶ Sektorzugehörigkeit,
- ▶ Betriebsgröße,
- ▶ regionale Verteilung,
- ▶ Geschäftsfelder/Produktionsbereiche,
- ▶ Ausbildungsbetrieb,
- ▶ Innovationsgrad (in Bezug auf Digitalisierung).

Es wurden insgesamt 15 Interviews bei 13 Unternehmen/Institutionen im Zeitraum von April bis September 2017 durchgeführt (vgl. Tabelle 5).

**Tabelle 5: Übersicht über die geführten Interviews**

	Interviewpartner*	Produktionsbereich	Produkte	Betriebsgröße
1	Firma	Spinnerei und Weberei	Technische Textilien für Automobil, Sonnenschutz, Licht, Architektur	115 MA
2	Firma	Spinnerei, Weberei, Veredelung	Medizinprodukte	673 MA
3	Firma	Weberei, Veredelung, Konfektion	Bett- und Tischwäsche, Bekleidungsdamast, technische Textilien	131 MA
4	Firma	Jacquardweberei	Traditionsgewänder, Heimtextilien	135 MA
5	Firma	Weberei, Veredelung, Konfektion	Sonnenschutz, Markisen, Deko-/Gardinenstoffe	650 MA
6	Firma	Weberei, Ausrüstung, Kaschierung	Carbon, Multiaxialgewebe, Industrietextilien für die Luftfahrt, Marine, Filtration, Medizintechnik	285 MA
7	Firma	Weberei	Carbon, Multiaxialgelege, textile Verstärkungsmaterialien für Windenergie, Luftfahrt, Automobil, Schiffsbau, Sport	750 MA
8	Firma	Weberei, Stickerei, Wirkerei, Konfektion	Garne, Polsterstoffe, technische Textilien für Automobil und Raumfahrt	228 MA
9	Firma	Weberei, Beschichtung	Gewebemembranen für Architektur, Großzelte, Planen, Personenschutz, Digitaldruck	230 MA
10	Firma	Veredelung	Tisch- und Bettwäsche, Hemden- und Blusenstoffe, Wäscheeinlagen	113 MA
11	Forschungseinrichtung			
12	Forschungseinrichtung			
13	Forschungseinrichtung			

\* Alle Betriebe und Forschungseinrichtungen bilden aus (Regionale Verteilung: NRW, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg, Sachsen).

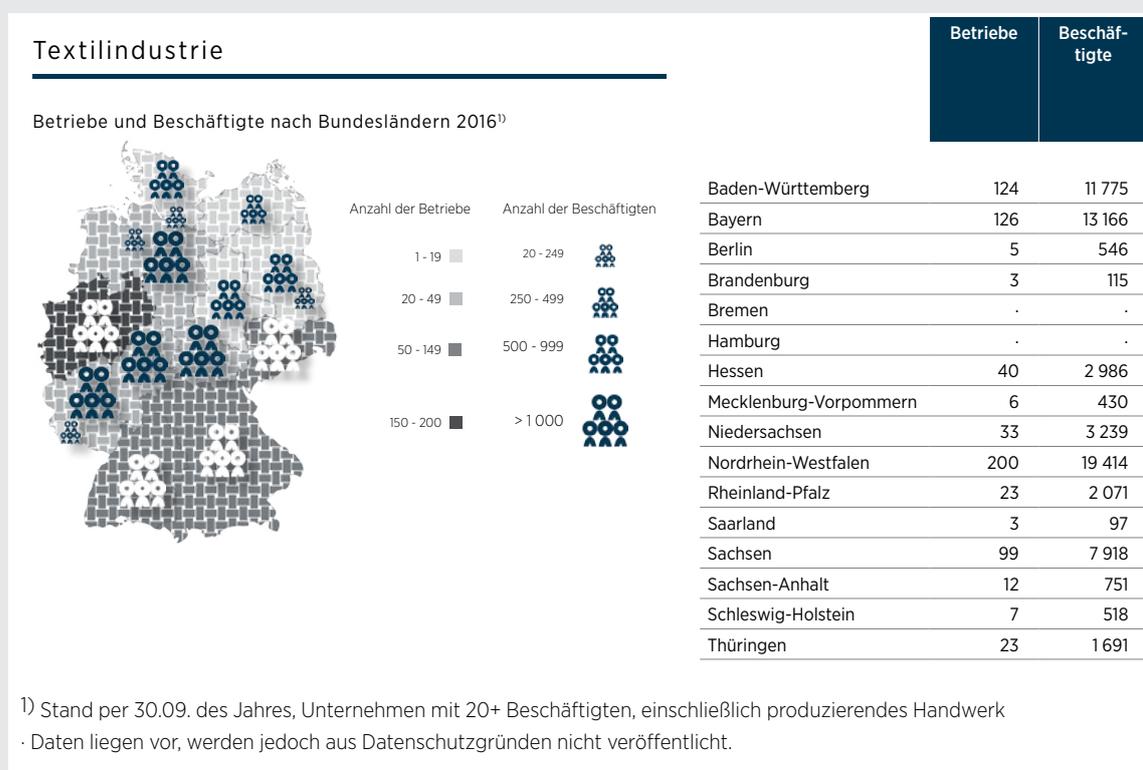
Die Gruppengröße variierte von einzelnen Gesprächspartnern bis hin zu fünf Gesprächspartnern, die unterschiedliche Rollen im Unternehmen innehatten. Dies waren Gesprächspartner aus der Betriebs- oder Personalleitung, Ausbildungsleitung, Leitung der Entwicklungs- bzw. IT-Abteilung sowie Fachkräfte und Auszubildende.

Das ursprüngliche Ziel, die Interviews nach den Zielgruppen strategisch und operativ getrennt durchzuführen, konnte nur in einem Unternehmen realisiert werden. Denn es stellte für die Unternehmen einen erheblichen Aufwand dar, dies zu organisieren und die Zeit dafür einzuplanen.

Bei den meisten Unternehmen handelt es sich um Webereien, die Produkte im Bereich der technischen Textilien herstellen. Die Webereien stellen die größte Gruppe innerhalb der verschiedenen textilen Produktionsbereiche dar. Der Schwerpunkt wurde bewusst gewählt, da der Bereich der technischen Textilien zukünftig eine entscheidende Rolle spielen wird (vgl. Kapitel 4.2).

Die ausgewählten Unternehmen sind in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Sachsen ansässig. Betrachtet man die regionale Verteilung in der nachfolgenden Darstellung der Betriebs- und Beschäftigtenverteilung nach Bundesländern des Gesamtverbandes textil+mode (vgl. Abbildung 10), ist festzustellen, dass in diesen Bundesländern auch die meisten Betriebe ansässig sind und sie die höchsten Beschäftigtenzahlen aufweisen (Ausnahme: im Bundesland Bayern konnten keine Interviewpartner gefunden werden).

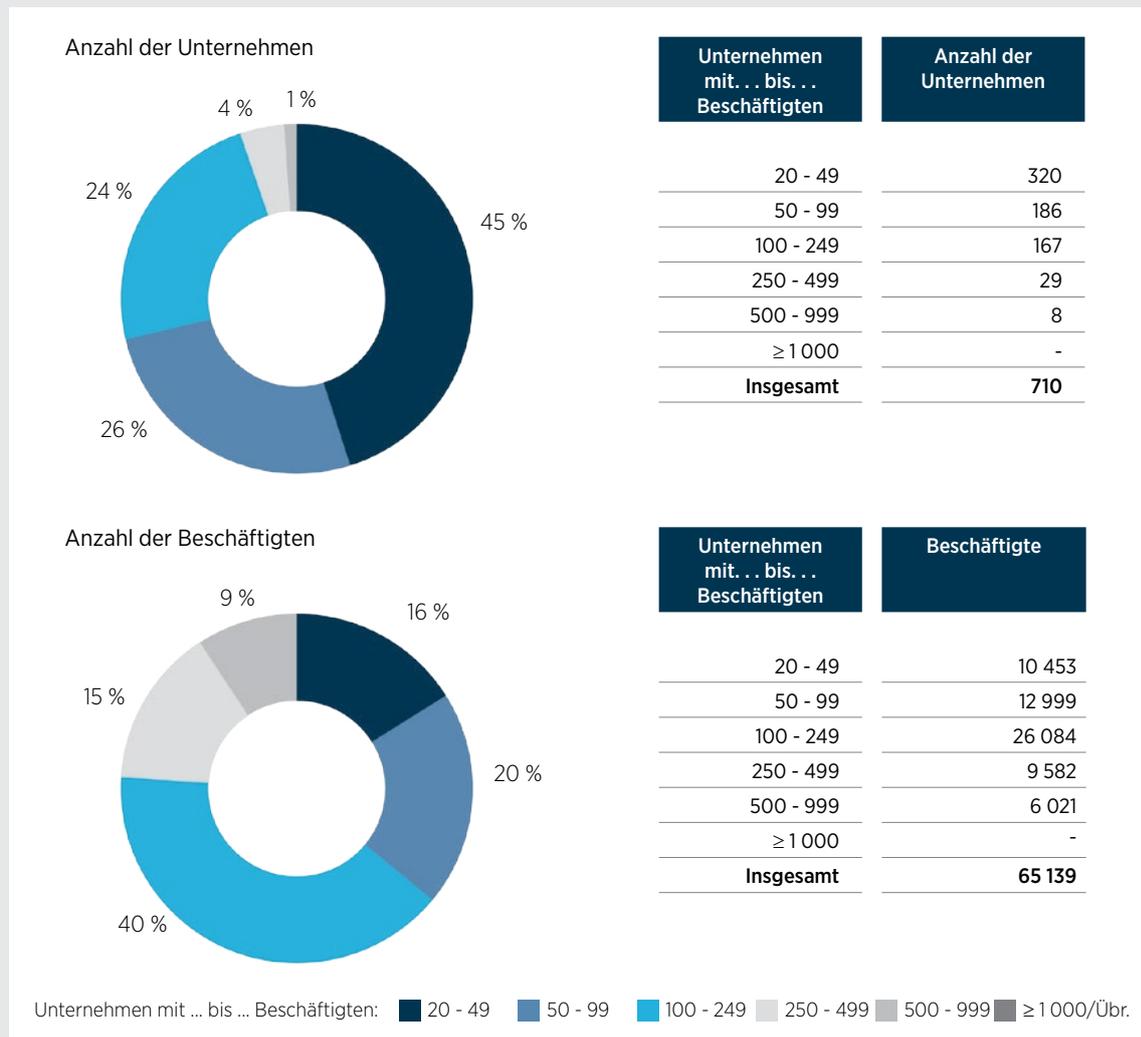
**Abbildung 10: Betriebe und Beschäftigte in der Textilindustrie nach Bundesländern**



Quelle: Gesamtverband textil+mode 2017, S. 15

Die Textilindustrie ist von klein- und mittelständischen Unternehmen geprägt. Dies belegt die nachfolgende Grafik des Gesamtverbandes textil+mode (vgl. Abbildung 11). Diese Verteilung schlägt sich auch in der Auswahl der interviewten Unternehmen nieder.

Abbildung 11: Struktur nach Beschäftigtengrößenklassen in der Textilindustrie 2016



Quelle: Gesamtverband textil+mode 2017, S. 14

### Interview-Leitfaden<sup>5</sup>

Der Interview-Leitfaden orientiert sich an den übergeordneten Fragestellungen im Berufescreening (vgl. Kapitel 3.3):

- ▶ Welche Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze finden sich in der betrieblichen Praxis wieder?
- ▶ Welche Tätigkeiten bzw. Tätigkeitsprofile entstehen durch die Digitalisierung in den zu untersuchenden Berufen/Berufsfeldern?
- ▶ Welche Kompetenzen sind für Fachkräfte erforderlich?
- ▶ Wie passen diese Tätigkeiten und Kompetenzen zu bestehenden Ausbildungsberufen und Fortbildungen?
- ▶ Fallen zukünftig Berufe weg, bedarf es neuer Berufe, wie verändern sich Berufe?
- ▶ Was heißt das für die Erstausbildung (Strukturmodelle, Ausbildungsgestaltung, Zusatzqualifikationen)?

<sup>5</sup> Der Interview-Leitfaden und die Leitfadenstruktur sind im Anhang angefügt.

- ▶ Verändern sich berufliche Entwicklungsmöglichkeiten (Fortbildung/Karriere)?
- ▶ Welche Folgen hat die Digitalisierung auf Anlern Tätigkeiten und akademische Abschlüsse?
- ▶ Welche fördernden und hemmenden Faktoren ergeben sich für die Gestaltung von Berufsbildung?
- ▶ Welche Folgen haben die Ergebnisse für das Berufsverständnis?

Anhand dieser Fragestellungen wurde der Interviewleitfaden in drei Abschnitte gegliedert:

1. Einschätzung des Grads der Implementierung von Industrie 4.0 in den Unternehmen,
2. Einschätzung der Entwicklung der Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz,
3. Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung/Ausbildungsordnung.

Aufgrund der Fragestellungen handelt es sich um einen eng strukturierten Leitfaden. Der Interviewende bestimmt weitestgehend den Verlauf und die Inhalte der Befragung; die Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner haben dadurch relativ wenig Spielraum. Sie erhalten jedoch am Ende des Interviews Gelegenheit, eigene Akzente zu setzen.

Vor dem Interviewtermin wurde den Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartnern zur Vorbereitung der Interview-Leitfaden sowie eine Einverständnis- und Datenschutzerklärung zugesandt. Anhand einer Einstiegsnarration wurde in die Interviews eingeführt und diese entsprechend dem Leitfaden durchgeführt. Zur Veranschaulichung wurde stellenweise mit Schaubildern gearbeitet (z. B. Abbildung von Strukturmodellen). Die Interviews dauerten zwischen 60 und 90 Minuten. Eine Betriebsbegehung wurde in allen Fällen ermöglicht.

### Schriftliche Befragung<sup>6</sup>

Auf der Grundlage der Ergebnisse aus den Fallstudien wurde das Fragebogenkonzept für die schriftliche Befragung, die in Form einer Onlinebefragung im Frühjahr des Jahres 2018 stattfand, erstellt. Auch dieses Konzept wurde mit der berufsbegleitenden Expertengruppe rückgekoppelt und in einem Pretest geprüft und angepasst. Die Ergebnisse der Befragung dienen dazu, die bisherigen Ergebnisse aus den Einzelfallstudien zu untermauern oder zu verifizieren.

Für beide textile Schwerpunkte gibt es insgesamt 30 gültige Rückläufe. Von den 30 Unternehmen bilden 28 Unternehmen insgesamt 103 Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung über die beiden Ausbildungsjahre aus (die angegebene Spanne beläuft sich dabei von einem bis zu zwölf Ausbildungsverhältnissen je Unternehmen). Bei einer Ausbildungszahl von 557 Auszubildenden im Jahr 2017 sind damit immerhin ca. ein Fünftel der Ausbildungsverhältnisse berücksichtigt (18 %).

Aufgrund der geringen Rücklaufzahlen werden die Ergebnisse nach Häufigkeiten (i. d. R.  $N_{\text{gesamt}}=30$ ) und nicht in Prozenten ausgewiesen.

Es wurden die folgenden Rahmendaten zu den Unternehmen erfasst (vgl. Abbildung 12 bis Abbildung 16).

---

6 Der berufsspezifische Fragebogen für Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung ist ebenfalls im Anhang angefügt.

Abbildung 12: Aktuelle betriebliche Funktionen der Befragten

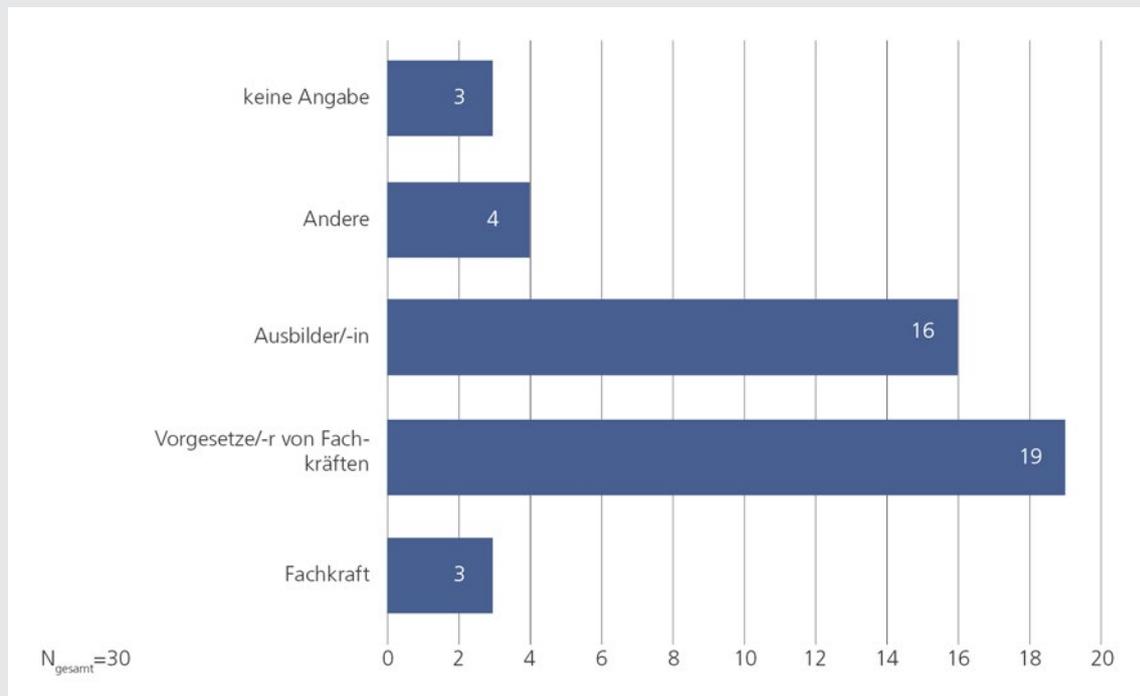


Abbildung 13: Angaben zum Betrieb/Unternehmen

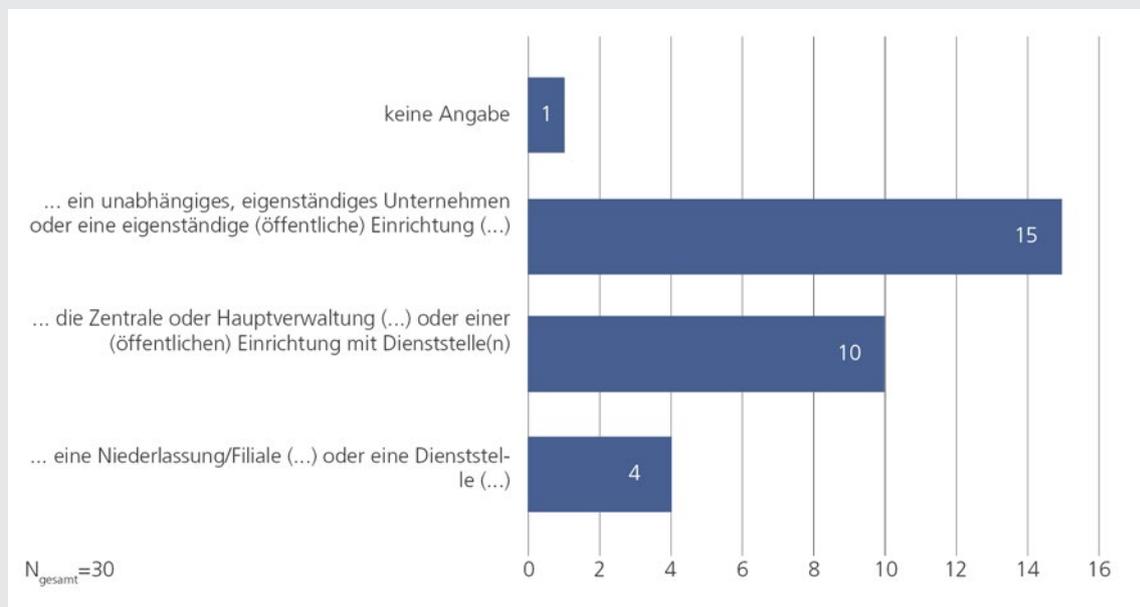


Abbildung 14: Familiengeführtes Unternehmen

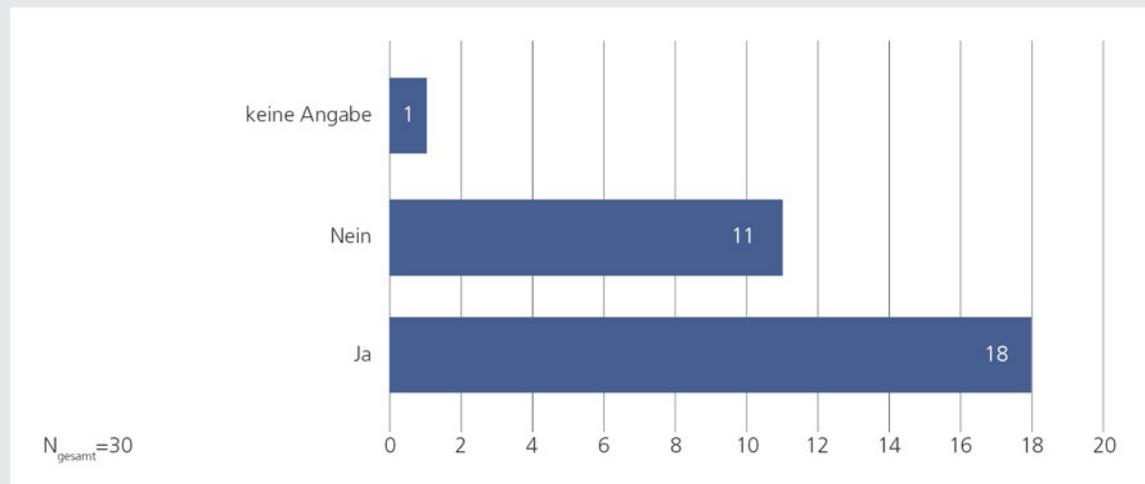
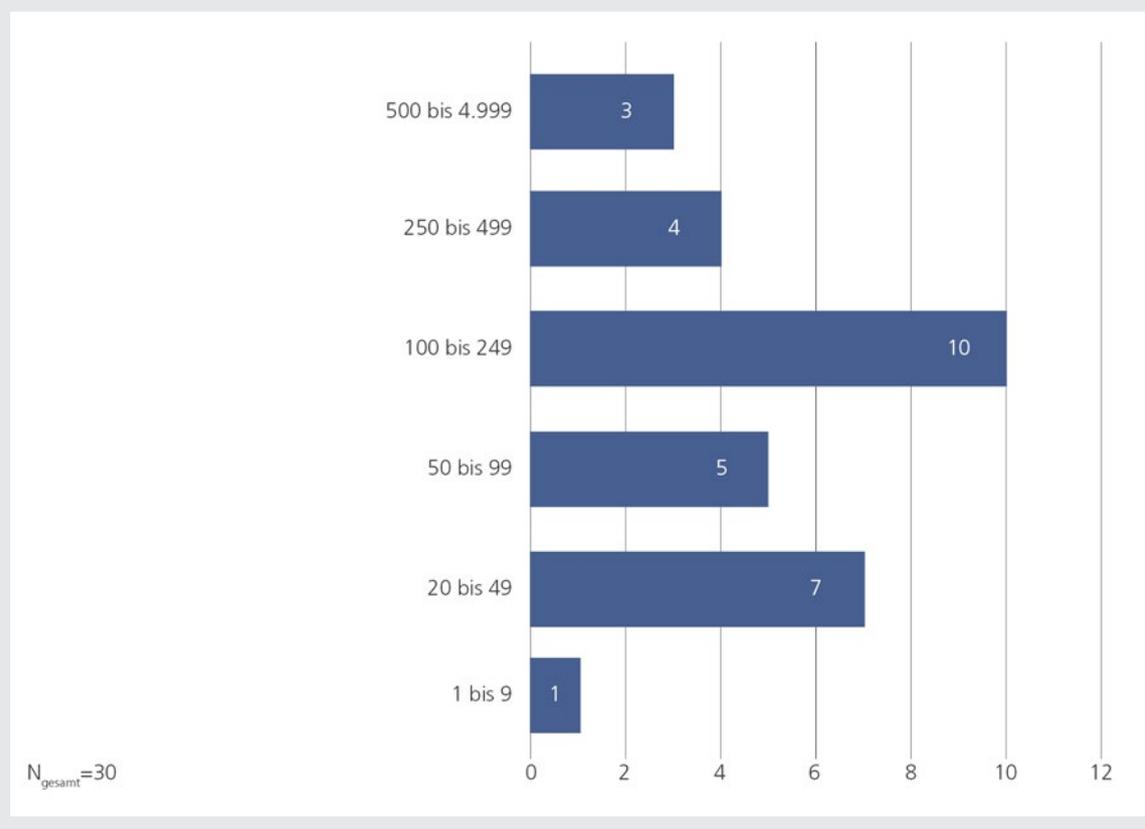
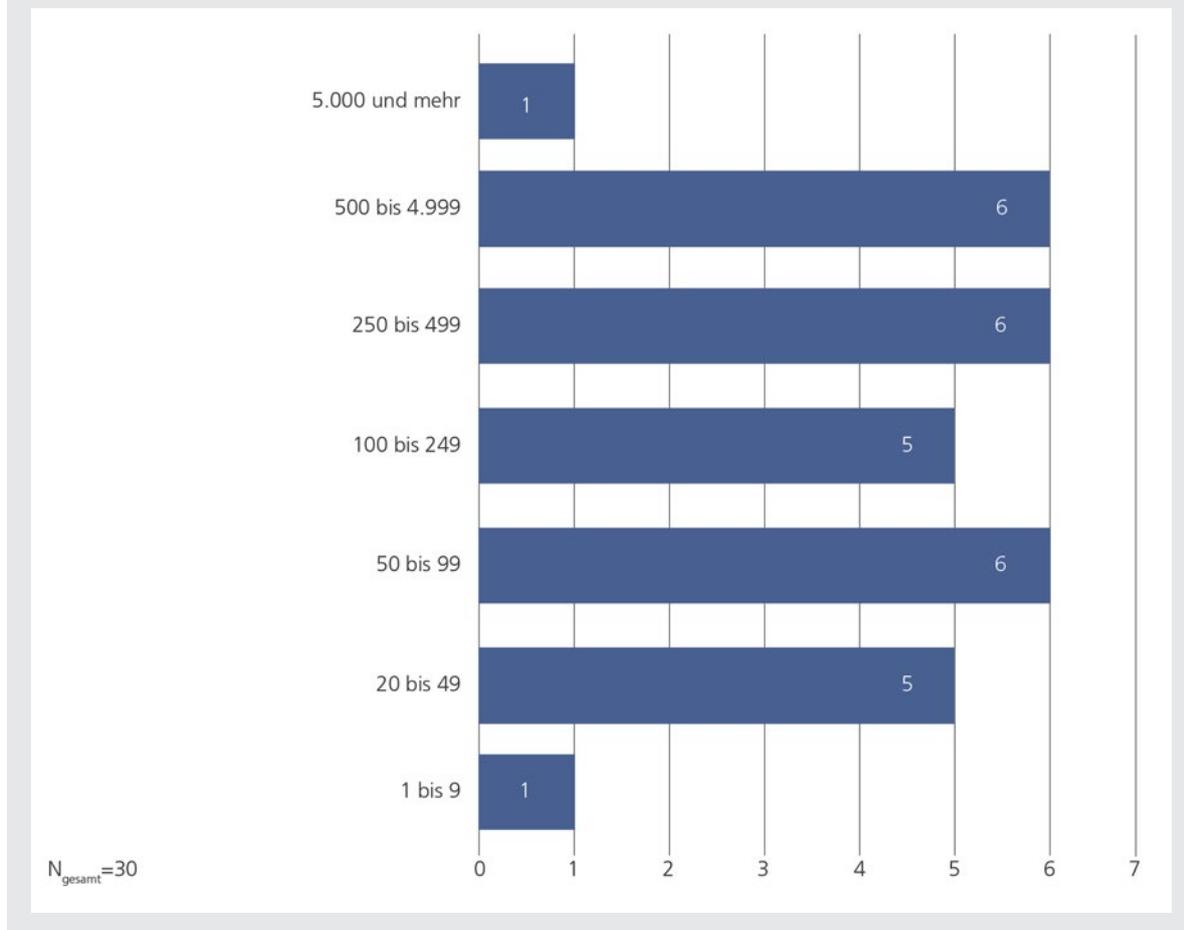


Abbildung 15: Betriebsgröße am Standort (Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter)



Die Verteilung entspricht den Betriebsgrößen der Textilindustrie (vgl. Abbildung 11).

Abbildung 16: Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gesamten Unternehmens



### Ableich der Ergebnisse mit der Ausbildungsordnung (A0)

Die Ergebnisse der Untersuchung wurden mit den Ausbildungsinhalten der Ausbildungsordnung „Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung“ aus dem Jahr 2004 abgeglichen. In einem abschließenden Workshop zusammen mit der berufsbegleitenden Expertenrunde wurden die Ergebnisse beraten und konkrete Vorschläge für eine Anpassung der Ausbildungsinhalte vorgenommen.

## 4.5 Ergebnisse

Die Ergebnisse aus beiden Untersuchungssträngen werden entlang der Leitfragen der Untersuchung dargestellt. Themen, die nicht unmittelbar die Untersuchung betreffen, aber dennoch in den Interviews vermehrt erwähnt wurden, werden in einem Exkurs dargestellt. Eingefügte Zitate aus den Interviews verdeutlichen die Aussagen. Um die Übersichtlichkeit zu bewahren, werden die Ergebnisse der Fallstudien und die Ergebnisse der schriftlichen Befragung mit den folgenden Illustrationen gekennzeichnet:



Ergebnisse der Fallstudien



Ergebnisse der schriftlichen Befragung



#### 4.5.1 Technologie und Vernetzung, Digitalisierungsgrad



##### **Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze in den Unternehmen bzw. an den Arbeitsplätzen der Fachkräfte<sup>7</sup>**

Die Aussagen zu den Digitalisierungs- und Vernetzungsansätzen, die bereits heute in den Unternehmen zu finden sind, werden gemäß den Kernaufgaben von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung sortiert: Arbeitsplanung – Produktion – Wartung/Instandhaltung – Qualitätssicherung. Die kursiv markierten Items wurden mehrfach genannt.

##### **Arbeitsplanung**

- ▶ *Maschinen- und Betriebsdatenerfassung (MDE-/BDE-Systeme)*
- ▶ *Production Planning and Scheduling Systems (PPS-Systeme)*, z. B. Loomdata – jede Maschine ist überwacht und gibt Rückmeldung
- ▶ *Enterprise Resource Planning (ERP-Systeme)*, z. B. SAP
- ▶ *Manufacturing Execution Systems (MES-Produktleitsysteme)*
- ▶ Dokumentenverwaltung, z. B. „digitale Akte“
- ▶ elektronische Schichtübergabe
- ▶ Shopfloor Management, z. B. Whiteboards in Produktion zur Information aller Mitarbeiter/-innen
- ▶ Lohndata, z. B. nutzeffektgerechte Entlohnung
- ▶ Auswertungen zum Mitarbeiterbedarf
- ▶ Disposition von Materialien, Ersatzteilen

##### **Produktion**

- ▶ *Machine-to-Machine (M2M) – Verknüpfung von Maschine zu Maschine*
- ▶ *zentrale Maschinensteuerung (Verknüpfung Maschinen mit Leitrechner/Leitstand):*
  - ▶ Stammdaten liegen in digitaler Form vor
  - ▶ Daten/Aufträge werden an der Maschine über Terminals eingegeben, oft sind artikel-spezifische Daten über die Artikelnummer abrufbar/hinterlegt
  - ▶ Maschinenparameter stellen sich automatisch ein
  - ▶ Datenanzeige in Echtzeit
  - ▶ Ablesemöglichkeit/Überwachung aller Maschinenparameter (z. B. Geschwindigkeit, Temperatur), Rüstzeiten, Stillstandszeiten, Störursachen, Fehlerermittlung, Nutzeffekte, Termine, Auftragsverfolgung
  - ▶ große Datenmengen werden gesammelt, aber nicht genutzt bzw. ausgewertet, kaum Vernetzung der einzelnen Prozessschritte, dies wäre aber möglich. Ebenso sind Korrekturen über den Leitrechner möglich

<sup>7</sup> Nachfolgende Zitate stammen aus den durchgeführten Interviews im Rahmen der Fallstudien. Da die Befragung anonym durchgeführt wurde, gibt es keine Zuordnung der Zitate zu bestimmten Personen.

- ▶ Personalisierung über Chip, USB-Stick, individualisierter Karte: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhalten so zugeschnittene Informationen, An- und Abmeldung, Bearbeiten von Aufträgen
- ▶ selbststeuernde Maschinenaggregate, z. B. Pallettieren
- ▶ *Bedienpanels/Terminals an den Maschinen (farbig, visualisiert, Tasten-Touch)*
- ▶ *Scannen, z. B. Barcodes*
- ▶ digitale Assistenzsysteme, z. B. Smartphone, selten Tablets, Uhr – vorstellbar, Datenbrille eher nicht („Sie müssen handhabbar und nicht belastend sein“.)
- ▶ RFID-Technologien zur Rückverfolgung, z. B. von Spulen, Transport, Lagerhaltung, Versand
- ▶ QR-Codes an den Maschinen, z. B. zur Verlinkung auf Reparaturanleitungen
- ▶ Robotereinsatz nur im Versand, z. B. Kartonbefüllung

### **Wartung/Instandhaltung**

- ▶ *Fernwartung/Instandhaltung*
- ▶ *Fernzugriff des Maschinenherstellers per Wlan auf die Produktionsdaten für Fehlersuche und Prozessoptimierung, Programmoptimierungen*
- ▶ *Instandhaltungssoftware*
- ▶ präventives Wartungssystem

### **Qualitätssicherung**

- ▶ *automatische Fehlererkennung/-erfassung durch Kamerasysteme an lfd. Maschinen, z. B. Spannrahmen*
- ▶ *traversierendes Kamerasystem für Schrägverzug*
- ▶ *automatische Schussbruchbehebung, z. B. Dornier – Lufteintrag*
- ▶ *elektronische Warenschausysteme – digitale Fehlererfassung, z. B. mittels Tablet*
- ▶ *Warenschausysteme mit Kamerasystemen vor allem bei technischen Geweben*

In den Interviews wurde deutlich, dass sich bereits viele Unternehmen mit dem Thema „Digitalisierung“ beschäftigt haben und dies auch als sehr wichtig erachten. Der Stand der Umsetzung ist jedoch aus verschiedensten Gründen sehr unterschiedlich. Es gibt bereits auch „durchdigitalisierte“ Unternehmen in der Textilindustrie, viele Unternehmen stehen außerdem erst ganz am Anfang. Das folgende Zitat verdeutlicht diese Spannweite sehr treffend.

*„Also, da haben wir eins festgestellt, die Breite ist sehr, sehr unterschiedlich, es gibt Unternehmen, die sind schon digital sehr gut aufgestellt, die sind stellenweise, wenn man es mal ganz nüchtern sieht, sogar weiter als wir schon in ihren Prozessen, ob es die Produktionsverfolgung, Produktionsüberwachung betrifft. Und es gibt auch Unternehmen, das sage ich mal jetzt etwas despektierlich, die arbeiten noch fast manufakturmäßig, muss man schon so sagen, also dort ist Digitalisierung noch ein richtiges Fremdwort.“*

Ein Grund, warum die Digitalisierung in der Textilindustrie noch nicht so weit vorangeschritten ist wie in anderen Branchen, hängt unmittelbar mit dem Werkstück „Textil“ zusammen. Als sog. „biegeschlaflfe Materialien“ verhalten sich Textilien in der Produktion immer unterschiedlich, sodass es schwerer als z. B. bei einem Metallstück ist, einen genauen Algorithmus festzulegen.

*„Das ist einfach das Textile und da können Sie nicht alles irgendwie automatisieren, vernetzen. Das geht bis zu einem bestimmten Punkt, können Sie das machen, in einzelnen textilen Bereichen geht das, aber es geht einfach nicht überall, es ist nicht durchgängig.“*



#### **Arbeitsabläufe/Tätigkeiten, die von der Digitalisierung besonders betroffen sind**

- ▶ Hilfsarbeiten
- ▶ Arbeitsplanung
- ▶ Maschinenbedienung, Einstellen der Parameter → „Produktionsüberwachung“
- ▶ Prozessüberwachung
- ▶ Steuer-, Regel- und Messtechnik, Elektronik
- ▶ Systempflege
- ▶ Fehlerbehebung
- ▶ vorbeugende Wartung
- ▶ kleine Reparaturen
- ▶ Dokumentation
- ▶ (textiles) Erfahrungswissen und technologische Zusammenhänge („Feeling beim Handling mit Textil, das nicht aus einem digitalen System zu erlernen ist.“)
- ▶ Terminkoordination, z. B. Wartung – Kettwechsel
- ▶ Qualitätskontrolle an der laufenden Maschine (vom nachgeschalteten zum integrierten Prozess)
- ▶ logistische Prozesse – z. B. innerbetrieblicher Transport

Diese Auflistung zeigt, dass die Digitalisierung Auswirkungen auf bestimmte Arbeitsabläufe und Tätigkeiten hat bzw. haben wird. Dadurch wird sich das Aufgabenspektrum von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung verändern bzw. sich Schwerpunkte verschieben. Sie sind jedoch nicht so weitreichend, dass von einem neuen Berufsprofil gesprochen werden kann. Die folgenden drei Zitate verdeutlichen diese Aussage.

*„Angenommen früher musste ein Maschinen- und Anlagenführer das Gewicht manuell einstellen, heute drückt er auf den Knopf ‚Automatik‘ und das Ding macht das alles von selbst. Das heißt, er hat Zeit für andere Sachen.“*

*„Qualitätssicherung wird ein integrierter Prozess und von der traditionellen Qualitätssicherung werden wir uns in Zukunft lösen.“*

*„Die körperlich schwere Arbeit durch arbeitsunterstützende Maßnahmen, z. B. über Roboter, über entsprechende Technologie zu unterstützen, dass eben schwere körperliche Arbeit reduziert wird. Die feine Arbeit an den Maschinen selber, dafür brauchen wir den Menschen.“*



#### **Planung weiterer Digitalisierungsmaßnahmen in der Produktion in den nächsten drei bis fünf Jahren**

- ▶ „normale“ schrittweise Entwicklung
- ▶ digitale Assistenzsysteme in der Produktion, z. B. Smartphones, Industrie-Tablets, In-Ear-Kopfhörer, z. B. zum Verlinken von Reparaturanleitungen, für Durchleuchtung von technischen Geweben

- ▶ weitere Vernetzung der Produktion und mit anderen Abteilungen
- ▶ „selbstständige“ Maschineneinstellungen
- ▶ neue PPS-, ERP-Systeme
- ▶ Simulationsprogramme
- ▶ prädiktive Instandhaltung
- ▶ RFID zur Rückverfolgung und zum Auffinden von Waren, z. B. Kaulen
- ▶ Robotertechnik zur Unterstützung bei schweren, körperlichen Arbeiten, z. B. das Aufstecken von Glasfaserpulpen (Gewicht: 25–30 kg), Säuberung von Gängen
- ▶ Kamerasysteme für Warenschau und an laufenden Maschinen
- ▶ weitere Automatisierung der Transportsysteme, z. B. fahrerlos
- ▶ weitere Digitalisierung von Arbeitspapieren, z. B. „papierlose Produktion“

Aus diesen Nennungen wird deutlich, dass es sich um eine stetige Weiterentwicklung in Richtung digitale Transformation handelt, die aber durchaus durch die Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Textilmaschinenhersteller vorangetrieben wird. Investiert ein Unternehmen in eine neue Maschine oder Anlage, wird sie den neuesten Stand der Technik haben und in die Produktionsabläufe integriert. Allerdings wird dabei abgewogen, ob „alles, was möglich ist“, auch gewinnbringend und sinnvoll für das Unternehmen ist.

*„Nur, dass es halt nicht eine Lösung für alle geben wird, sondern es muss für jeden Betrieb eine eigene Lösung erarbeitet werden.“*

*„Die Herausforderung ist eine durchgängige Produktion, ohne manuellen Eingriff. Textile Prozesse sind in ihrer Art und in ihrer Geschwindigkeit und in ihrer Technologie sehr, sehr unterschiedlich.“*

*„Digitalisierung ist nicht das erste Thema, auf das wir schauen. Ich glaube, bei uns ist eher im Fokus, was unterstützt uns dabei, unsere Prozesse stabiler zu machen, besser zu machen, schneller, kostengünstiger zu machen.“*



**Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Technologie und Vernetzung“)**

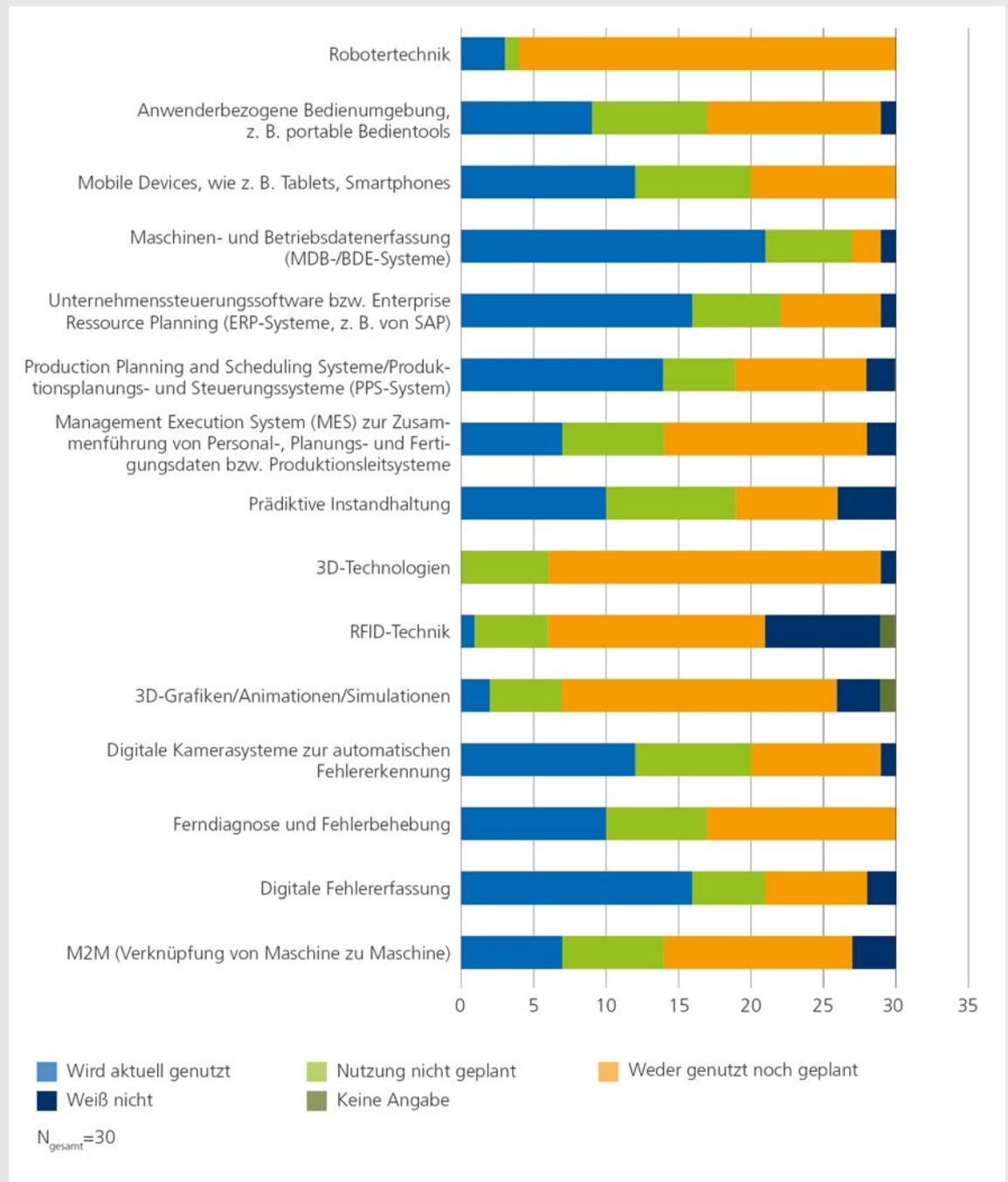


Aufgrund der in den Interviews gemachten Aussagen zu den Vernetzungs- und Digitalisierungsansätzen in den Unternehmen wurden von der Expertengruppe für die Befragung 15 digitale Technologie-Items ausgewählt, die für den Textilbereich von Bedeutung sind. Hierzu sollten die Befragten eine Einschätzung angeben bezüglich „aktueller Nutzung“, „geplanter Nutzung“ (innerhalb der nächsten zehn Jahre) und „weder genutzter noch geplanter Nutzung.“

**Welche der folgenden digitalen Anwendungen und Technologien werden von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb bereits genutzt, und bei welchen ist die Nutzung geplant?**

Die Auswertung zeigt, dass Robotertechnik, 3D-Grafiken, RFID-Technik und 3D-Technologien aktuell keine große Bedeutung haben und auch zukünftig nicht haben werden. Von Bedeutung sind bzw. an Bedeutung gewinnen Systeme wie MDE/BDE, ERP, PPS, Mobile Devices, prädiktive Instandhaltung, digitale Kamerasysteme, Ferndiagnose, digitale Fehlererfassung (vgl. Abbildung 17).

Abbildung 17: Nutzung digitaler Technologien





## Nutzen und Hemmnisse der Digitalisierung

Die nachfolgende Auflistung gibt eine Zusammenfassung der in den Interviews genannten Nutzen der Digitalisierung für die Unternehmen und die Hemmnisse, die der Digitalisierung entgegenstehen bzw. die Einführung erschweren.

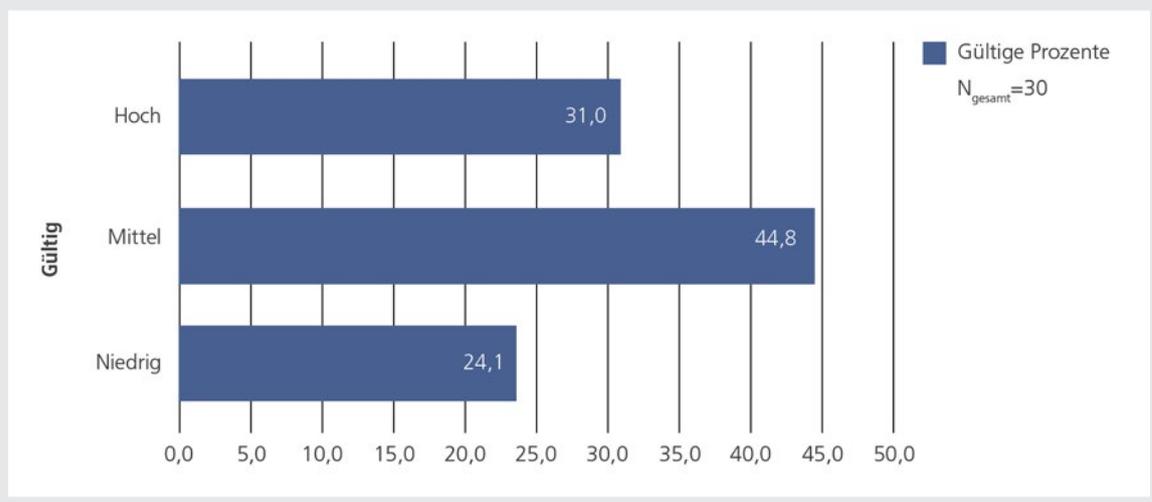
**Tabelle 6: Nutzen und Hemmnisse der Digitalisierung**

Nutzen 	Hemmnisse 
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wettbewerbsfähigkeit („unternehmerische Überlebensnotwendigkeit“)</li> <li>▶ Effizienz, Produktivitätssteigerung, effektive Maschinenauslastung</li> <li>▶ Produktionssicherheit, Reproduzierbarkeit</li> <li>▶ standardisierte Abläufe und Prozesse</li> <li>▶ Zeit- und Kostenersparnis</li> <li>▶ lückenlose Rückverfolgbarkeit</li> <li>▶ höherer Qualitätsstandard, z. B. Gleichmäßigkeit</li> <li>▶ Fehlerfrüherkennung</li> <li>▶ leichtere Dokumentation, Archivierung und Verwaltung von Daten</li> <li>▶ Transparenz in den Abläufen</li> <li>▶ Ausgleich für fehlende Fachkräfte, da weniger Personal benötigt wird</li> <li>▶ Unterstützung bei schweren Tätigkeiten und administrativen Aufgaben, z. B. Disposition, Bestellvorgänge</li> <li>▶ Unterstützung bei Einarbeitung, Anlern- und Ausbildungsprozessen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern („Routineentwicklung“)</li> </ul>	<p><b>Aus Unternehmensicht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ hohe Investitionen, Finanzierung</li> <li>▶ geringe Rentabilität, Kosten-Nutzen-Abwägung</li> <li>▶ mangelnde Datensicherheit</li> <li>▶ schwierige Vernetzbarkeit von Maschinen unterschiedlicher Generationen und Hersteller</li> <li>▶ durch Vielseitigkeit der Produktion/Produkte schwerer realisierbar</li> <li>▶ Prozessverständnis und Erfahrungswissen gehen verloren</li> <li>▶ Abhängigkeit vom System, häufig nicht anwenderfreundlich, da „intuitiv“</li> <li>▶ Einführung ist aufwendig,</li> <li>▶ qualifiziertes Personal fehlt, „Manpower vor allem im IT-Bereich“ nötig</li> <li>▶ aufwendige Systempflege</li> </ul> <p><b>Aus Mitarbeitersicht:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Berührungängste älterer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit neuen Technologien</li> <li>▶ Angst, dass Fachkenntnisse nicht mehr benötigt („Entwertung der Arbeit“) bzw. sie überflüssig werden</li> <li>▶ Angst vor Veränderung</li> <li>▶ physische Belastung</li> <li>▶ Überwachung, Aufzeichnung von Bewegungsprofilen</li> </ul>

- 
- Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Digitalisierungsgrad“)
- 

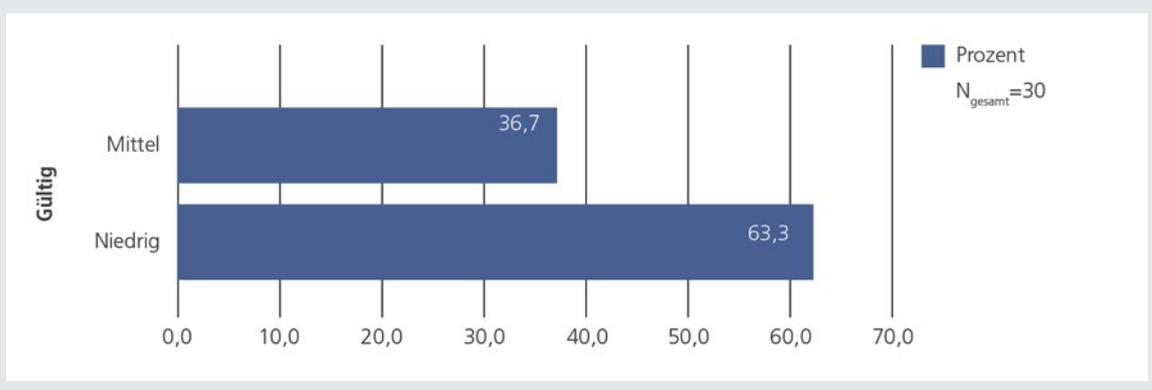
Wie schätzen Sie den Digitalisierungsgrad Ihres Betriebs im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung aktuell ein?

Abbildung 18: Selbstgeschätzter Digitalisierungsgrad



Bei der Selbsteinschätzung sehen sich mehr als die Hälfte der Unternehmen gut aufgestellt: Sie verorten sich im mittleren bis hohen Bereich. Nur 24,1 Prozent der Unternehmen geben an, im niedrigen Bereich zu liegen (vgl. Abbildung 18). Bei dem nach den vorgegebenen Items errechneten Digitalisierungsgrad (vgl. Abbildung 19) gibt es nur die Kategorien niedrig und mittel. Das deutet darauf hin, dass sich die Unternehmen in Bezug auf die Digitalisierung ihres Unternehmens besser einschätzen als sie es in Bezug auf die eingesetzten Technologien tatsächlich sind.

Abbildung 19: Nach Techniken errechneter Digitalisierungsgrad



Als Grundlage für den errechneten Digitalisierungsgrad wurde in Zusammenarbeit mit der Expertengruppe in Anlehnung an F. Lukowski (2017) ein berufsspezifisches Berechnungsmodell nach Anzahl der genannten Techniken erstellt.

Abbildung 20: Modell der Textilindustrie für den Digitalisierungsgrad (nach LUKOWSKI 2017)



### Zusammenfassung: Technologie und Vernetzung, Digitalisierungsgrad

Die Ergebnisse aus beiden Untersuchungssträngen zeigen, dass die Digitalisierung in unterschiedlichem Ausmaß an den Arbeitsplätzen von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung angekommen ist. Die Spannweite ist sehr groß: Es gibt bereits „durchdigitalisierte“ Unternehmen, aber die Mehrzahl der Unternehmen steht erst am Beginn der Digitalisierung ihrer Produktionsabläufe. Die Gründe dafür sind vielfältig: Zum einen stehen sie – wie bereits ausgeführt – mit dem Werkstück „Textil“ in direktem Zusammenhang, zum anderen spielen betriebsorganisatorische Gründe und die Unternehmensgröße eine Rolle. In den überwiegend klein- und mittelständisch geprägten Textilunternehmen fehlt oft die „Manpower“; also ein Verantwortlicher, der das Thema Digitalisierung vorantreibt. An erster Stelle stehen die Akquise und Auftragsabwicklung, um das Überleben des Unternehmens zu sichern. Aber auch z. B. Rentabilitätsabwägungen und die Integration in den bestehenden Maschinenpark verzögern den Aufbruch in eine digitale Zukunft. Den Unternehmen ist jedoch durchaus bewusst, dass kein Weg daran vorbeiführt, um dauerhaft erfolgreich am Markt bestehen zu können. Treiber sind oftmals die Textilmaschinenhersteller, die modernste Produktionstechnologien und Lösungen anbieten.

#### 4.5.2 Auswirkungen auf Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz



#### Aufgaben und Tätigkeiten eines/-r Maschinen- und Anlagenführers und -führerin – Textiltechnik und Textilveredelung

Nachfolgend (vgl. Tabelle 7) sind die Aussagen aus den Interviews zusammengefasst. Der Beschreibung der aktuellen Aufgaben und Tätigkeiten werden die Aufgaben und Tätigkeiten, die aufgrund der Digitalisierung abnehmen bzw. zunehmen, gegenübergestellt.

Diese Aussagen machen deutlich, dass die Kernaufgaben und -tätigkeiten des Berufsbildes weiterhin Bestand haben. Es werden jedoch Verschiebungen in den Ausgabenzuschnitten erwartet. Betont wird, dass veränderte und erweiterte Aufgaben nicht zulasten des textilen Grundlagenwissens gehen dürfen. Diese sind für eine fachgerechte Ausübung der Tätigkeiten unerlässlich und werden aufgrund der zunehmenden Komplexität der Produktionsprozesse eher noch bedeutsamer. Dies belegen auch die beiden nachfolgenden Zitate aus den Interviews.

**Tabelle 7: Aufgaben und Tätigkeiten von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung**

Aufgaben/Tätigkeiten – heute	Aufgaben/Tätigkeiten	
	die zukünftig abnehmen	die zukünftig hinzukommen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ textiles Produkt herstellen (verantwortlich für Produktion und Qualität)</li> <li>▶ Maschine/Anlage/ Maschinengruppe bedienen (z. B. Webautomaten bis 20 Stück)</li> <li>▶ Vorbereitungsarbeiten (z. B. Bestücken, Ansätze)</li> <li>▶ Prozessablauf überwachen, Maschinenfunktionen sicherstellen, Parameter einstellen, Arbeitsschutz</li> <li>▶ Fehler erkennen und beheben (z. B. Fadenbrüche)</li> <li>▶ beim Einrichten mitwirken</li> <li>▶ kleine Wartungsarbeiten (z. B. Abschmieren, Ölwechsel, Verschleißteile)</li> <li>▶ textile Kernprozesse</li> <li>▶ Qualitätskontrolle und Qualitätsprüfungen (z. B. Gewicht, Breite, pH-Wert, Weißgrad, Abmustern)</li> <li>▶ Dokumentation</li> <li>▶ kleine Reparaturen</li> <li>▶ Ware abnehmen, Transport und Nachschub</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wartung</li> <li>▶ Reparaturen</li> <li>▶ Mechanik</li> <li>▶ Hydraulik</li> <li>▶ Arbeitsplanung</li> <li>▶ körperliche Arbeit</li> <li>▶ Metall</li> <li>▶ Physik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Umgang mit neuen Materialien: technische Textilien, Faserverbundstoffe</li> <li>▶ Bindungslehre</li> <li>▶ Umgang mit Daten, Datenverständnis</li> <li>▶ Systempflege</li> <li>▶ Umgang mit digitalen Strukturen, Netzwerken</li> <li>▶ Dokumentation</li> <li>▶ Elektronik</li> <li>▶ Steuerungen</li> <li>▶ Qualitätssicherung und Qualitätsprüfung</li> <li>▶ Digitaldruck</li> <li>▶ 3D-Druck</li> <li>▶ Überwachungstätigkeiten</li> <li>▶ Aufgabenfeld wird breiter</li> <li>▶ Prozesszusammenhänge werden komplexer</li> </ul>

„Aber immer unter dem Gesichtspunkt, nicht noch mehr textile Kenntnisse zu verlieren. Also das ist ganz, ganz wichtig und das haben wir immer wieder festgestellt, es wird immer in die Randbereiche geschaut und in den Randbereichen vermittelt, QM, Wirtschaft, BWL, Personalmanagement, und, und, und, ... aber es geht immer zulasten der textilen, fachspezifischen Kenntnisse.“

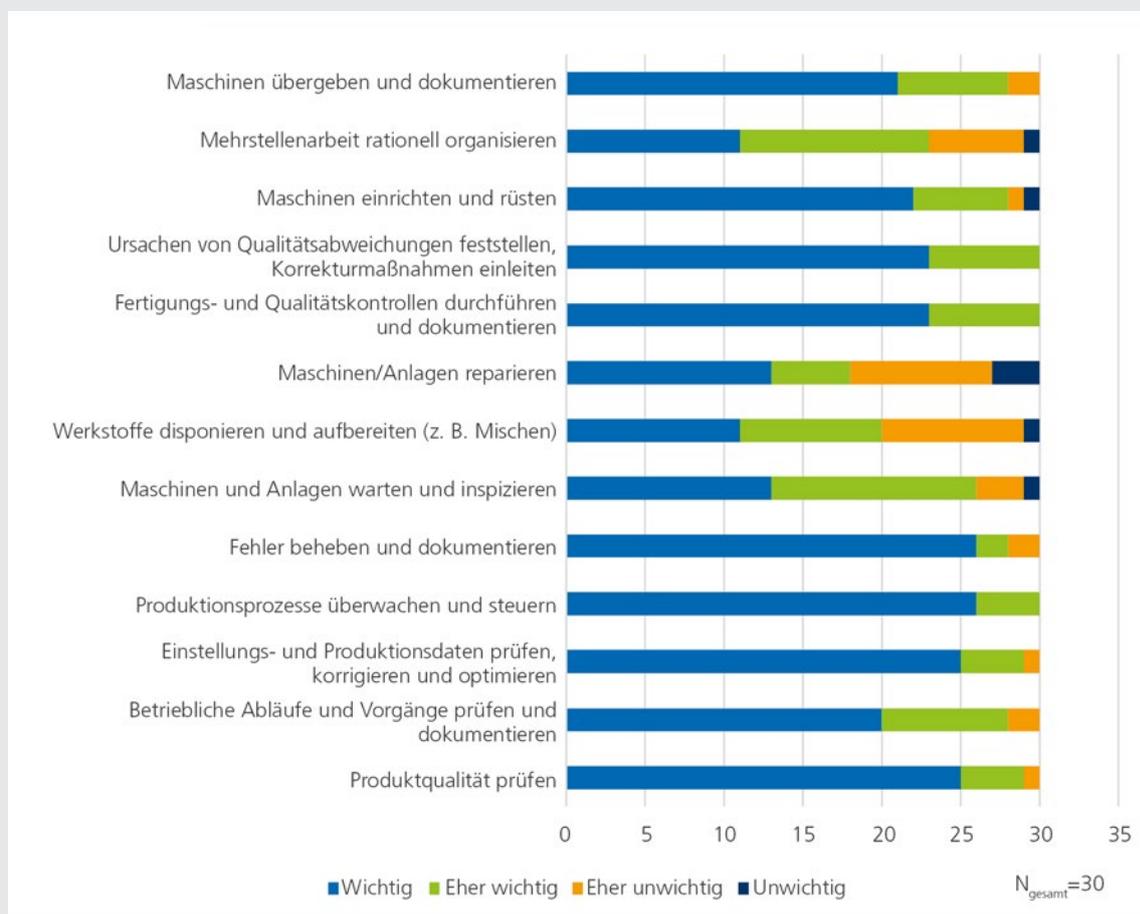
„Solange ich noch selber an die Maschine gehen muss und das sehe ich wirklich noch für die nächsten Jahre, wird sich an dem Anforderungsprofil des Maschinen- und Anlagenführers nicht viel ändern.“

- 
- Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Aufgaben und Tätigkeiten“)
- 

### Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten aktuell und zukünftig im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung?

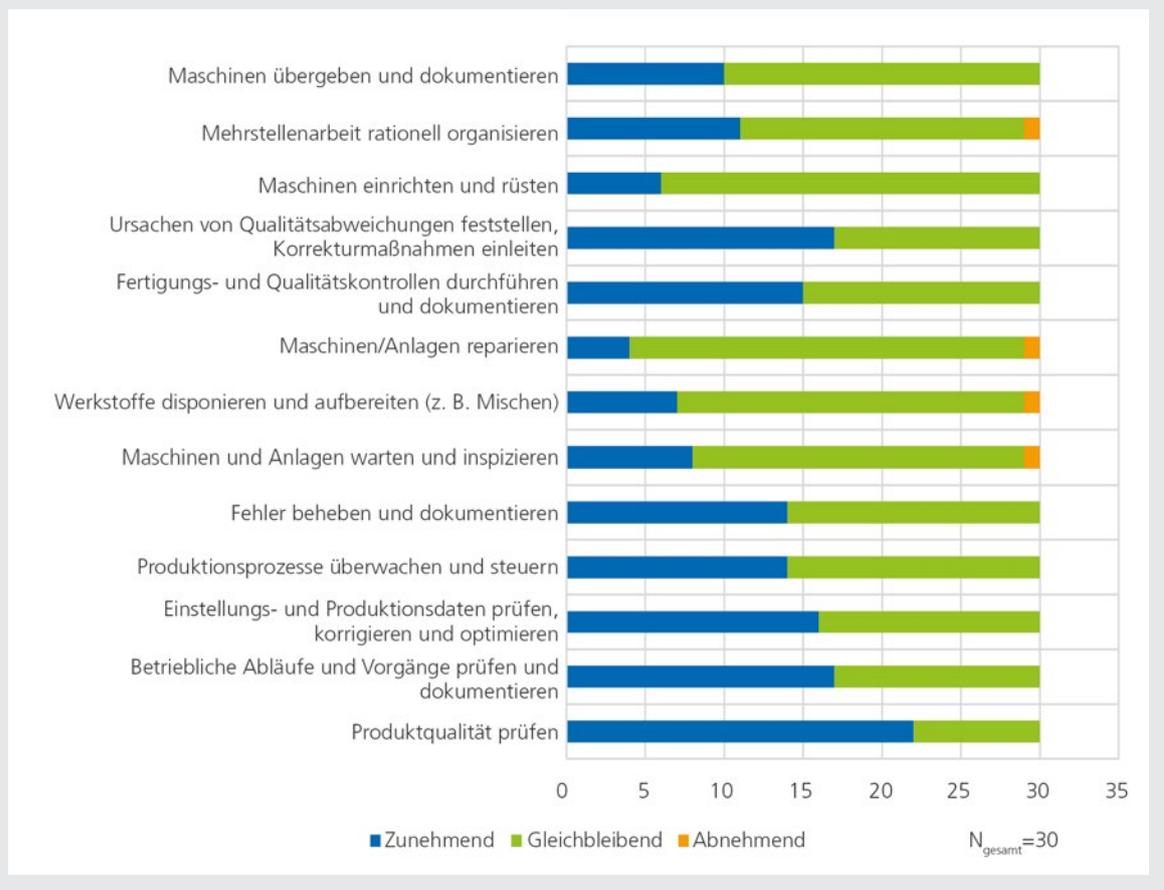
Aufgrund der in den Interviews gemachten Aussagen zu den Aufgaben und Tätigkeiten von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung und der aktuellen Ausbildungsordnung wurden von der Expertengruppe für die Befragung Tätigkeiten und Aufgaben zusammengestellt, deren aktuelle und zukünftige Bedeutung von den Befragten bewertet werden sollte.

Abbildung 21: Aktuelle Wichtigkeit von Aufgaben und Tätigkeiten



Die Ergebnisse der Befragung bestätigen die Ergebnisse aus den Interviews: Die Kernaufgaben und Tätigkeiten werden sich nicht wesentlich verändern. Beide Grafiken (vgl. Abbildung 21 und 22) weisen auf eine geringere Bedeutung der Aufgaben und Tätigkeiten „Mehrstellenarbeit“, „Reparieren“, „Disponieren“ und „Warten“ hin, während eine Zunahme der Bedeutung der Aufgaben und Tätigkeiten „Prüfen der Produktqualität“, „Ursachenanalyse“, „betriebliche Abläufe“, „Daten prüfen“, „Prozessüberwachung“ sowie „Fehlerbehebung“ und „Dokumentation“ erwartet wird.

Abbildung 22: Zukünftige Bedeutung von Aufgaben und Tätigkeiten



Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Aufgaben und Tätigkeiten“)



**Welche weiteren Aufgaben und Tätigkeiten entstehen für Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung durch den zunehmenden Einsatz digitaler Technologien? (offene Frage)**

Hier hatten die Befragten die Möglichkeit, weitere Aufgaben und Tätigkeiten zu benennen, die durch die o. g. Items nicht abgedeckt sind. Die aufgeführten Aussagen wurden jeweils einmal genannt:

- ▶ Dateneingabe in Systeme, Verlagerung vom Schriftlichen zum Digitalen
- ▶ „Es kommen keine direkt neuen Aufgaben hinzu, sondern diese werden durch den elektronischen Einsatz vielfältiger und genauer. Weiterhin erfolgt eine lückenlose Dokumentation.“
- ▶ Farbmessung mittels Datacolor wird zunehmen.
- ▶ Lernkompetenz, digitale und soziale Kompetenz, Medien-Kompetenz, Selbstorganisations-Kompetenz, Abstraktionskompetenz und analytische Kompetenzen
- ▶ „Mehr Tätigkeiten am PC. ERP-Systeme pflegen.“
- ▶ Veränderungsbereitschaft, Erarbeitung neuer Technologien auf hohem Standard
- ▶ Weiterbildung in Bezug auf neue Betriebssysteme
- ▶ genaue Prozess- und Maschinenkenntnisse

### Zusammenfassung: Auswirkungen auf Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz

Festzuhalten ist, dass durch die Digitalisierung keine vollkommen neuen Tätigkeiten bzw. Tätigkeitsprofile entstehen. Die Kernaufgaben und Tätigkeiten des Berufsbildes werden auch zukünftig Bestand haben; allerdings wird es Verschiebungen geben und Aufgabenzuschnitte werden sich ändern.

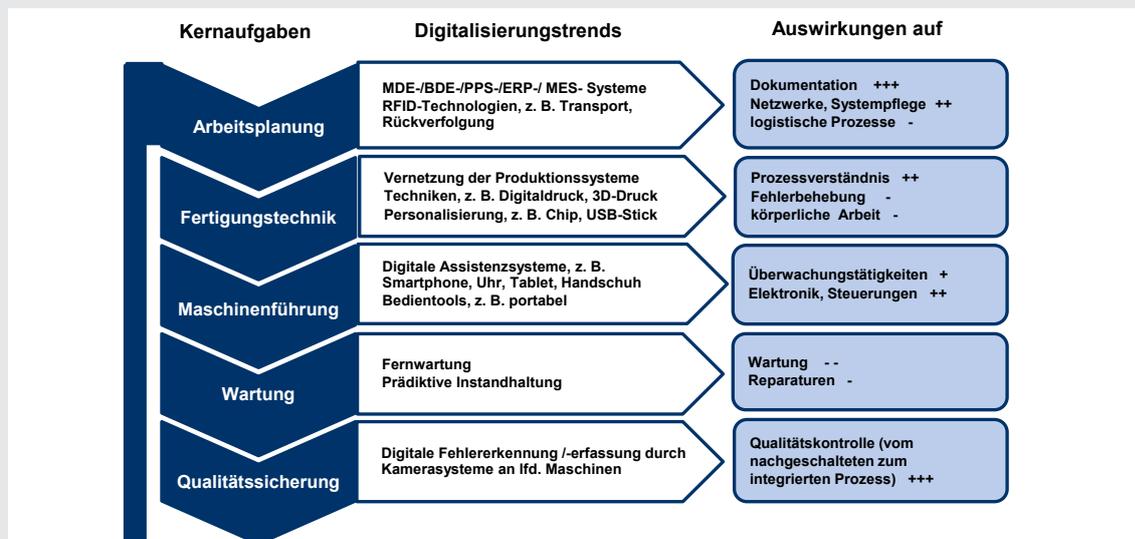
Nachfolgend zeigt sich, welche generellen Veränderungen bei den Tätigkeiten festzustellen sind (vgl. Abbildung 23).

Abbildung 23: Generelle Veränderungen bei den Tätigkeiten



Nachfolgendes Schaubild (vgl. Abbildung 24) ordnet den Kernaufgaben von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung die festzustellenden Veränderungen einer vernetzten Produktion und ihre Auswirkungen auf die Aufgaben und Tätigkeiten zu. Sie werden demnach vor allem mehr Aufgaben in den Bereichen Dokumentation (netzwerkgestützt), Netzwerke und Systempflege, Elektronik und Steuerung sowie Qualitätskontrolle an laufenden Maschinen zu erledigen haben; weniger Aufgaben wird es hingegen im Bereich Reparatur und Wartung geben.

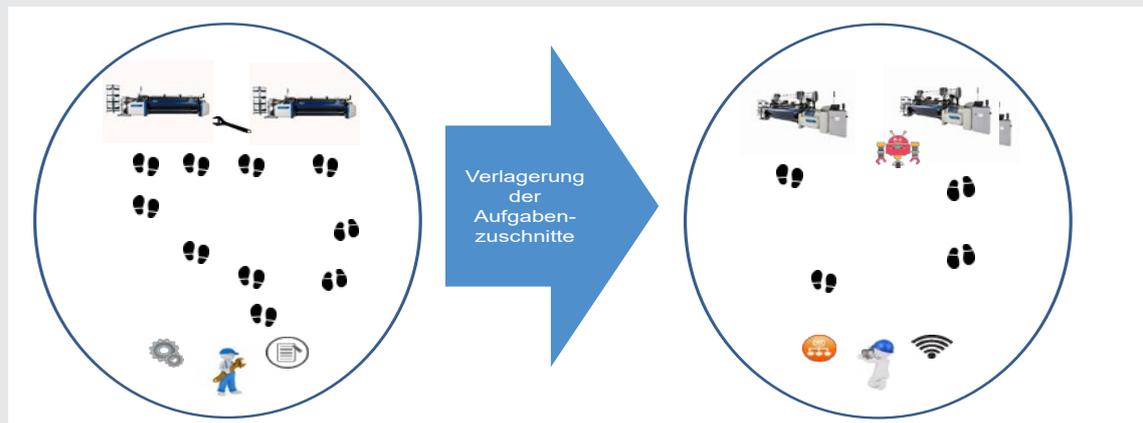
Abbildung 24: Digitalisierungstrends und Auswirkungen auf Aufgaben und Tätigkeiten



Wie sich der Arbeitsplatz von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung aufgrund der Digitalisierung verändern wird, zeigen die nachfolgenden Schaubilder (vgl. Abbildung 25–27).

Ist die Produktion bisher durch viele Laufwege und auch viele manuelle Tätigkeiten, wie z. B. Fehlerbehebung, Reparatur, Dokumentation, gekennzeichnet, werden die Laufwege zukünftig kürzer, da von einem Leitstand aus die Maschinen überwacht sowie Fehler und ihre Ursachen angezeigt werden können und auch beim Beheben der Fehler von Assistenzsystemen Gebrauch gemacht werden kann. Informationen werden adressatengerecht zur Verfügung gestellt (vgl. Abbildung 25).

**Abbildung 25: Veränderung des Arbeitsplatzes „Maschinenbedienung“ durch Digitalisierung**

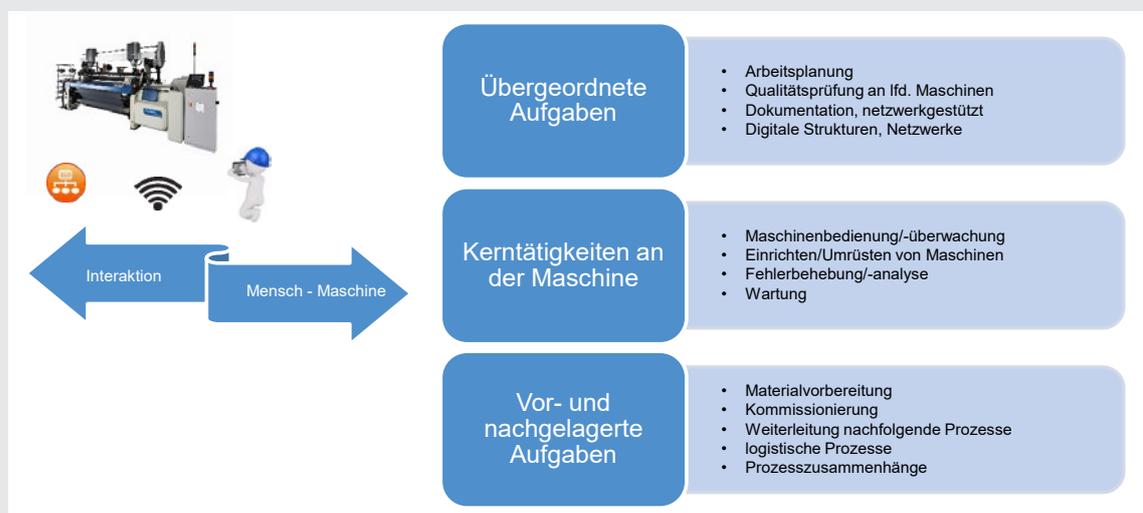


Quelle: Abbildungen der Webautomaten: mit freundlicher Genehmigung der Fa. Picanol

Durch diese Veränderung bleibt Zeit für andere Aufgaben und Tätigkeiten. Oft handelt es sich jedoch nicht um neue oder anspruchsvollere Arbeiten, sondern um eine Erweiterung des bestehenden Tätigkeitsfelds (z. B. anstatt bisher 20 Webautomaten in der Schicht zu betreuen, sind es dann 30 Webautomaten).

In der nachfolgenden Darstellung (vgl. Abbildung 26) sind die zukünftigen Aufgaben von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in einer von der Interaktion „Mensch-Maschine“ geprägten Produktion nach übergeordneten Aufgaben, Kerntätigkeiten und vor- und nachgeschalteten Aufgaben eingeteilt.

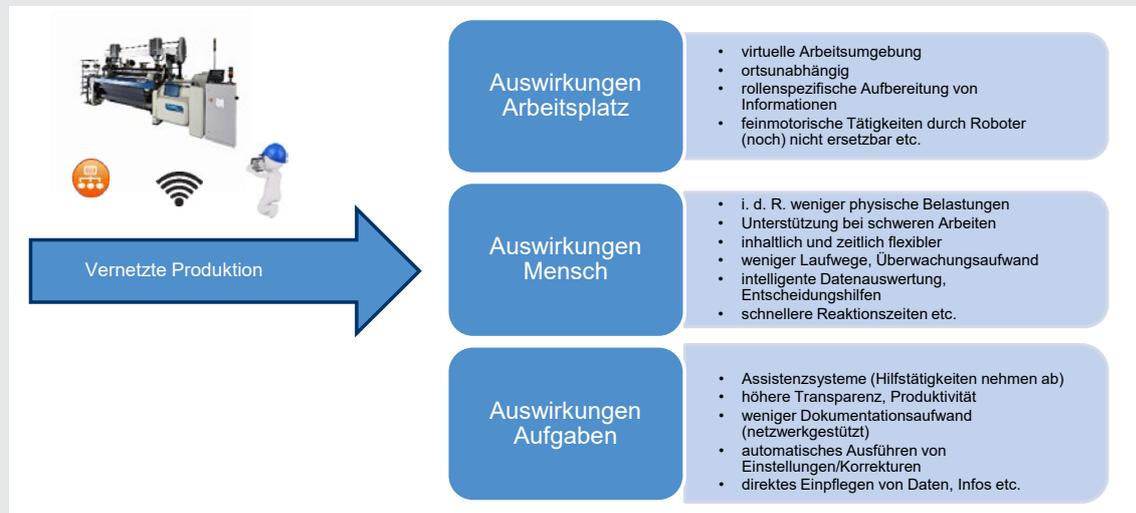
**Abbildung 26: Erweiterung des Aufgabenzuschnitts für Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung**



Quelle: Abbildungen der Webautomaten: mit freundlicher Genehmigung der Fa. Picanol

Welche Auswirkungen die vernetzte Produktion auf den Arbeitsplatz, den Menschen und die Aufgabenerledigung hat, verdeutlicht das nachfolgende Schaubild (vgl. Abbildung 27).

**Abbildung 27: Arbeitsplatz mit mobiler Maschinenbedienung**



Quelle: Abbildungen der Webautomaten: mit freundlicher Genehmigung der Fa. Picanol



### 4.5.3 Veränderungen von Kompetenzen

Es wurde eine Vorlage mit elf übergreifenden Kompetenzen erarbeitet, von denen angenommen wird, dass sie für die Ausbildung im Hinblick auf die Anforderungen der Digitalisierung besonders wichtig sind. Die Gesprächspartnerinnen und -partner wurden gebeten, eine Einschätzung bezüglich der Bedeutung dieser Kompetenzen im Hinblick auf die Digitalisierung zu geben.

**Tabelle 8: Bedeutung übergreifender Kompetenzen**

Kompetenz	Bedeutung		
	+	=	-
Planungsverhalten, ergebnisorientiertes Handeln	+		
Problemlösefähigkeit	+		
analytische Fähigkeiten	+	=	
Prozessdenken/Prozessverständnis	++		
Systemwissen, ganzheitliches Denken	+		
generische IKT-Fähigkeiten		=	
Dialogfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit	++		
berufliches/betriebliches Erfahrungswissen	++		
Organisationsfähigkeit			-
Teamfähigkeit/Kooperationsfähigkeit	++		
Verantwortung	+		

++ stark zunehmend    + zunehmend    = gleichbleibend    - abnehmend

Das Verständnis für Prozesszusammenhänge, die Kommunikationsfähigkeit und Teamfähigkeit sowie das berufliche bzw. betriebliche Erfahrungswissen wird in der Zukunft als besonders wichtig angesehen; die Organisationsfähigkeit wird für Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung weniger von Bedeutung sein.



**Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Können und Wissen“)**



### **Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten aktuell und zukünftig im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung**

Aufgrund der in den Interviews gemachten Aussagen zur Bedeutung von übergreifenden Kompetenzen für Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung wurden von der Expertengruppe für die Befragung ebenfalls Kompetenzen zusammengestellt, deren aktuelle und zukünftige Bedeutung von den Befragten bewertet werden sollte (vgl. Abbildung 28 und 29 auf der folgenden Seite).

Fast alle Items werden aktuell überwiegend als wichtig bzw. eher wichtig eingeschätzt. Kenntnisse der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Systemverständnis digitaler Technologien und Datenverständnis werden von einigen Befragten aktuell auch als eher „unwichtig“ eingeschätzt; zukünftig werden die drei genannten Items jedoch an Bedeutung gewinnen. Besonders wichtig werden die Kompetenzen „Produkt-/Materialkenntnisse, Gesamtkontext/Prozessverständnis, Problemlösekompetenz, Teamfähigkeit sowie logisches/analytisches Denken“ eingestuft (vgl. Abbildung 28 und 29).

Die zukünftige Entwicklung zeigt, dass die genannten Kompetenzen gleich wichtig bleiben bzw. an Wichtigkeit sogar noch zunehmen. Nur bei der Problemlösekompetenz ist ein geringer Bedeutungsverlust ersichtlich. Die Organisationsfähigkeit wird in der Befragung zukünftig als wichtiger eingeschätzt als in den Interviews.

### **Zusammenfassung: Veränderung von Kompetenzen**

Die Kompetenzen, über die Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in einer digitalen textilen Arbeitswelt verfügen sollten, unterscheiden sich nicht gravierend von denen, über die sie bereits heute verfügen sollten. Bei vielen Kompetenzen wird jedoch ein Bedeutungszuwachs erwartet. Dem Prozessverständnis, also Arbeitsaufgaben im Gesamtzusammenhang zu verstehen und entsprechend handeln zu können, wird eine Schlüsselrolle zugesprochen. Selbst bei zunehmender Vernetzung der Produktionsprozesse müssen die Fachkräfte in der Lage sein, diese nachzuvollziehen und bei Bedarf einzugreifen und Entscheidungen treffen zu können. In diesem Zusammenhang sind die Kenntnisse im Umgang mit textilen Produkten und Materialien und das betriebliche Erfahrungswissen ebenfalls von gravierender Bedeutung. Die Beherrschung der gesamten Prozesskette durch die Fachkräfte muss auch zukünftig gewährleistet sein. Hervorzuheben ist ebenfalls das Verständnis von und der sichere und verantwortungsvolle Umgang mit digitalen Systemen und Daten, deren Bedeutung aufgrund der Digitalisierung zunehmen. Und auch die Fähigkeit mit Kolleginnen und Kollegen, in Teams und mit Vorgesetzten sowie mit Systemen zu kommunizieren, wird zukünftig wichtiger werden; dabei werden sich auch die Kommunikationsformen verändern.

Abbildung 28: Aktueller Stellenwert von Fertigkeiten und Fähigkeiten

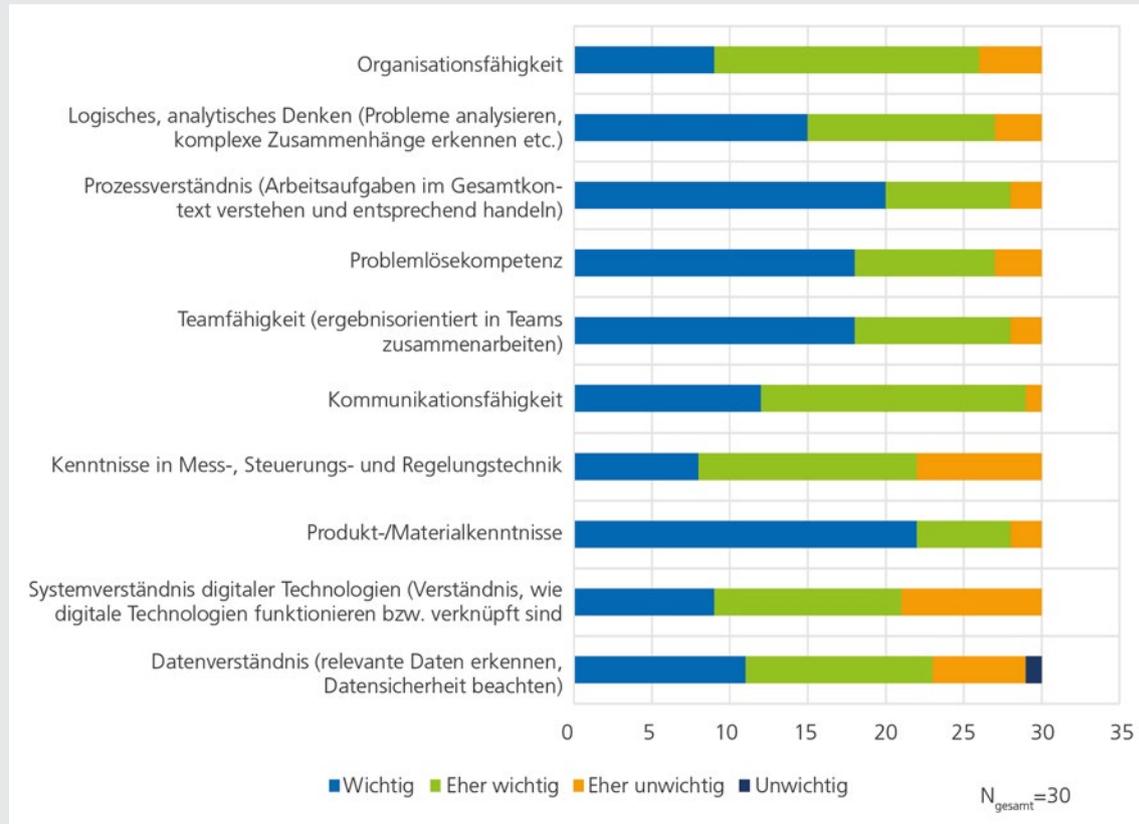
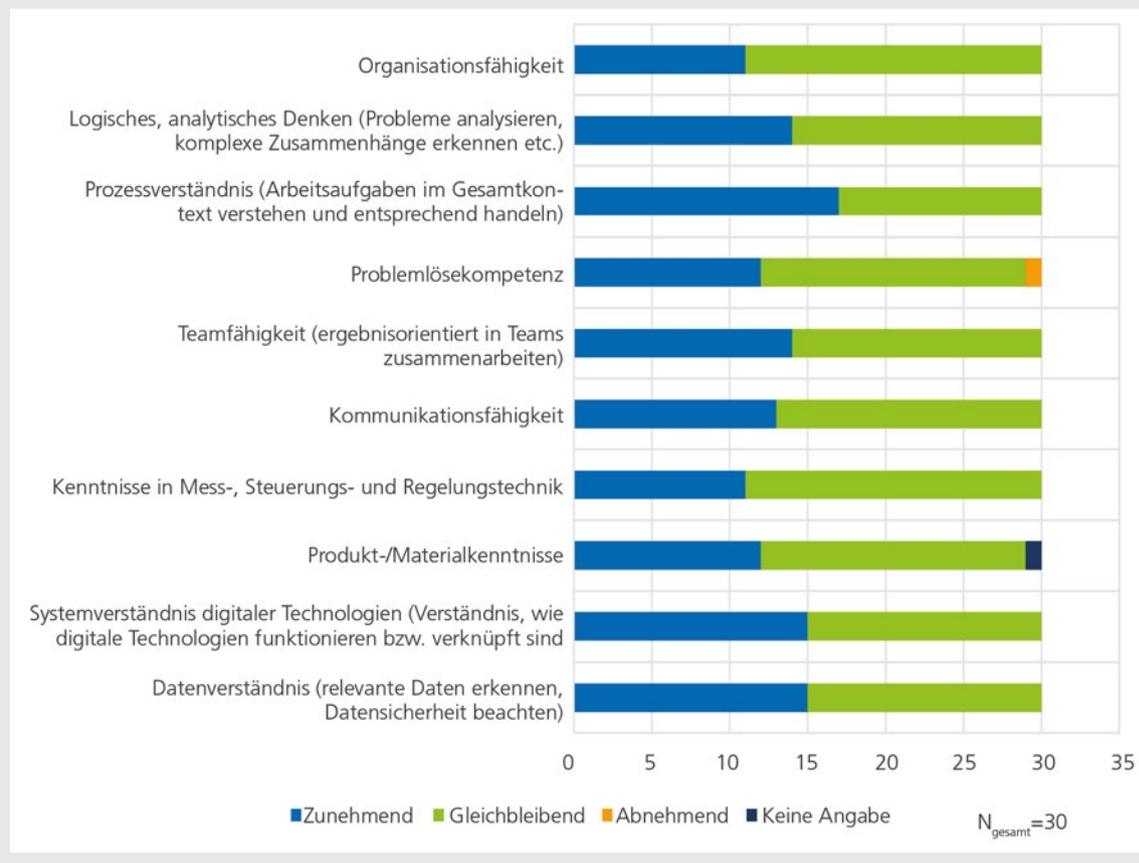


Abbildung 29: Zukünftiger Stellenwert von Fertigkeiten und Fähigkeiten



#### 4.5.4 Verschiebungen und Fachkräftebedarf



##### Einsatz von ausgebildeten Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung an den Arbeitsplätzen bzw. Qualifikation der Fachkräfte

Alle Unternehmen heben hervor, dass sie bevorzugt ausgebildete Fachkräfte an den Arbeitsplätzen einsetzen. Die Situation ist jedoch so, dass aus unterschiedlichsten Gründen der Bedarf nicht hinreichend durch entsprechend ausgebildetes Fachpersonal gedeckt werden kann. Deshalb kommen auch

- ▶ Fachkräfte mit anderen Berufsausbildungen, gerne aus dem Handwerk,
- ▶ Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger,
- ▶ Leiharbeiterinnen und Leiharbeiter,
- ▶ An- und Ungelernte (oft für Hilfstätigkeiten oder in Ausrüstungsprozessen),
- ▶ Teambildung (Fachkraft + Helfer) zum Einsatz.

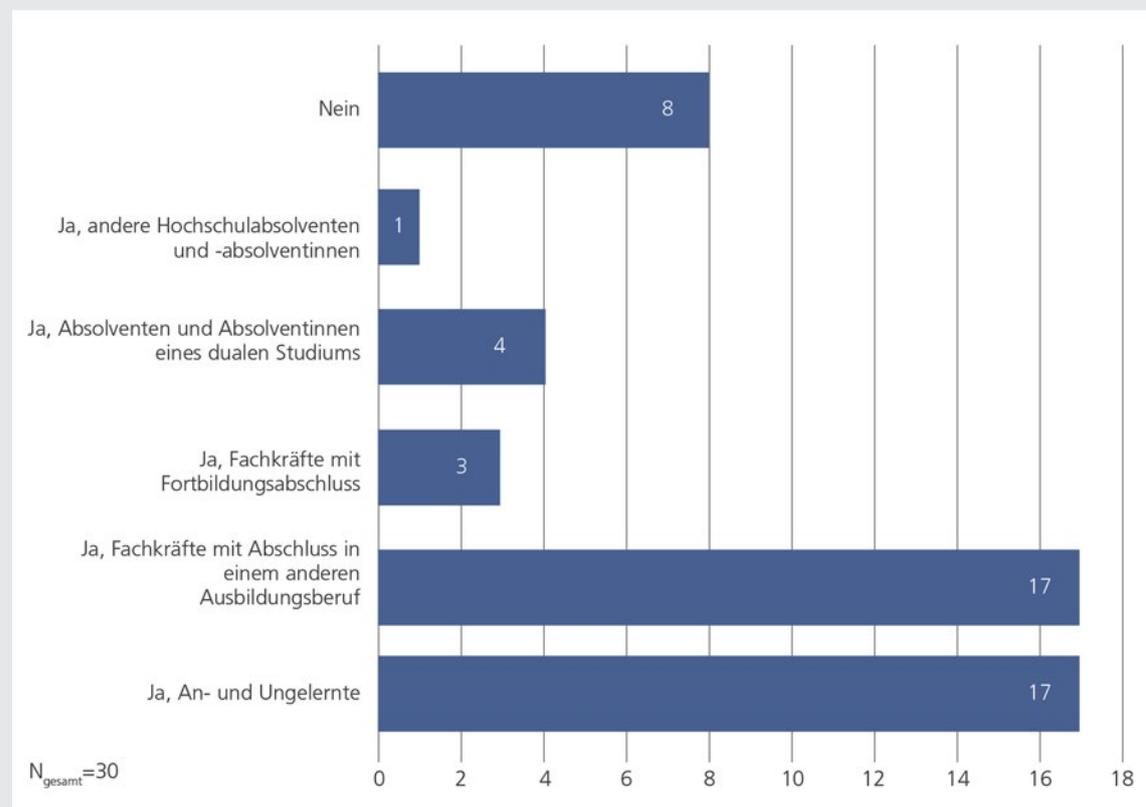


Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Verschiebung und Bedarf“)



Werden in Ihrem Betrieb anstelle von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt?

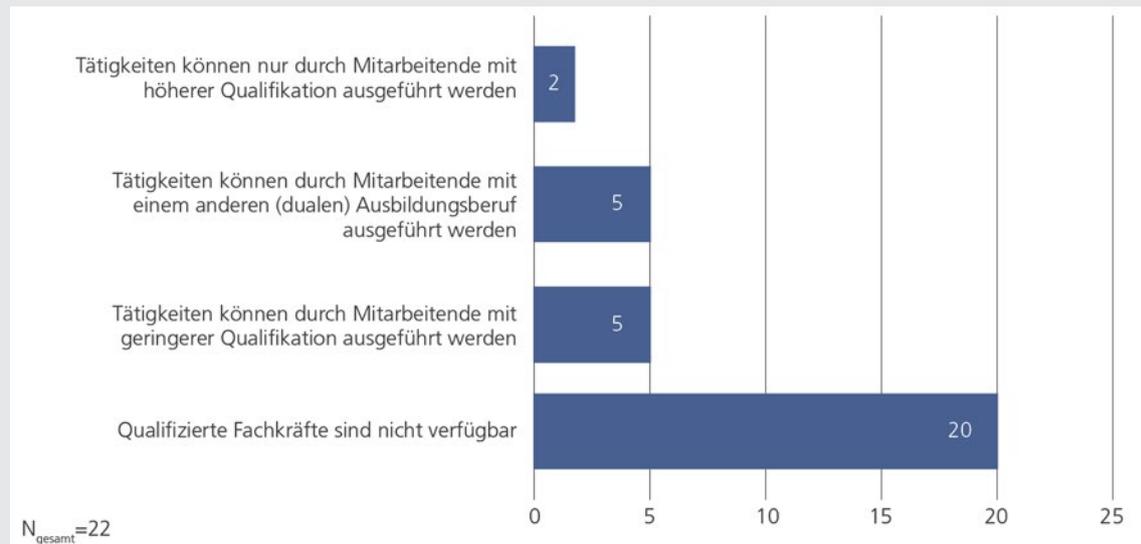
Abbildung 30: Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen



Die Antworten passen zur geschilderten Ausgangslage (vgl. Abbildung 30): Aus Mangel an Fachkräften werden Personen mit einem anderen Berufsabschluss sowie An- und Ungelernte eingestellt, ganz nach der Devise: „Man nimmt, was man kriegen kann.“ Dies bestätigt sich auch in den Aussagen zur nachfolgenden Frage.

- 
- Aus welchen Gründen werden zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen**
- eingesetzt?**

**Abbildung 31: Gründe für den Einsatz von Personen mit anderen Qualifikationen**



- Sie haben angegeben, dass für gleiche oder ähnliche Tätigkeiten außer Maschinen-**
- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung auch**
- Fachkräfte mit anderen (dualen) Ausbildungsabschlüssen eingesetzt werden. Um welche/n Ausbildungsberuf/e handelt es sich dabei? (offene Frage)**

Hier wurden die Ausbildungsberufe genannt, die die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aufweisen, die anstelle von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in der Produktion eingesetzt und entsprechend geschult werden. Wie die folgenden fünf Nennungen zeigen, handelt es sich um Ausbildungsberufe aus den unterschiedlichsten Branchen:

- ▶ Gärtner/-in, Lackierer/-in etc.
- ▶ Industriemechaniker/-in, Elektroniker/-in – Betriebstechnik, Produktionsmechaniker/-in – Textil
- ▶ Maurer/-in, Kfz-Mechaniker/-in, Bäcker/-in, Fachkraft für Lebensmitteltechnik
- ▶ Dachdecker/-in, Zimmerer/Zimmerin, Elektriker/-in
- ▶ Mechatroniker/-in
- ▶ Produktionsmechaniker/-in – Textil (Weberei)



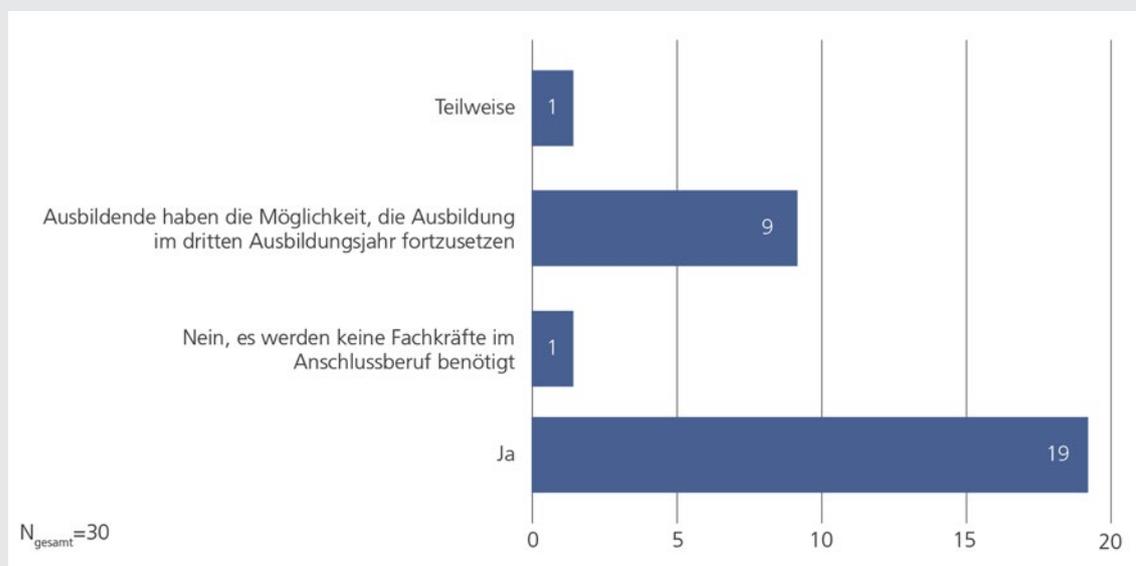
### Typische Ausbildungsverläufe in den Unternehmen der Textilindustrie

Traditionell bietet ein überwiegender Teil der Unternehmen in der Textilindustrie zuerst die zweijährige Ausbildung zur/zum Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung an und ermöglicht im Anschluss daran die Weiterführung der Ausbildung in einem der Anschlussberufe „Produktionsmechaniker/-in – Textil“ bzw. „Produktveredler/-in – Textil“. Den Auszubildenden werden in diesem Fall die ersten beiden Ausbildungsjahre voll angerechnet, sodass nach einem weiteren Ausbildungsjahr der dreijährige Berufsabschluss absolviert werden kann. Diese Ausbildungsweise der Unternehmen hat sich auch durch die Ablösung der ehemaligen Stufenausbildung (Textilmaschinenführer/-in und Textilmechaniker/-in) nicht geändert und wird durch die Antworten auf nachfolgende Frage (vgl. auch Abbildung 32) noch untermauert. Der Großteil der Unternehmen bietet die Fortsetzung in den Anschlussberufen an.

Die meist genannten Gründe für diese Ausbildungsweise sind zum einen die Eignung und die Qualifikation der Bewerber („Nicht jeder hat das Zeug zum Mechaniker.“) und zum anderen der Bedarf („Wir brauchen auch Indianer, nicht nur Häuptlinge.“).

- Bieten Sie neben der Ausbildung zum/zur Maschinen- und Anlagenführer/-in
- Textiltechnik und Textilveredelung auch die Ausbildung zu einem der Anschlussberufe Produktionsmechaniker/-in – Textil bzw. Produktveredler/-in – Textil an?
- 

Abbildung 32: Ausbildung in den Anschlussberufen





### **Zukünftiger Bedarf des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung**

Die Unternehmen sehen überwiegend einen Bedarf für den/die Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung. Dass dies so ist, belegen auch die Ausbildungszahlen der letzten Jahre (vgl. Kapitel 4.1). Obwohl die Digitalisierung an den Arbeitsplätzen fortschreiten wird, wird es auch zukünftig genügend Einsatzmöglichkeiten für den zweijährigen Ausbildungsberuf in der smarten Fabrik geben. Wie bereits beschrieben werden die Produkte immer spezieller und komplexer und müssen höchsten Qualitätsansprüchen genügen. Unabdingbar ist das textile Know-how und Erfahrungswissen der Fachkräfte bei der Fertigung der textilen Produkte (z. B. das Anknöten der Fäden bei Fadenbrüchen oder das unterschiedliche Verhalten der textilen Roh- und Werkstoffe bei der Verarbeitung). Aus diesem Grund bedarf es auch „textilspezifisch“ ausgebildeter Fachkräfte. Seiteneinsteigerinnen und Seiteneinsteiger oder Angelernte entsprechend zu qualifizieren ist mit hohem Aufwand verbunden. So lange es keine Roboter gibt, die die feinmotorischen Tätigkeiten, die in der Textilindustrie anfallen, übernehmen können, wird auch der/die Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung benötigt werden. Sie werden auch zukünftig für die Material- und Informationsflüsse, die Betriebsbereitschaft der Maschinen und Anlagen und die Produktionsprozesse verantwortlich sein.

Im Veredelungsbereich hingegen können sich einige Unternehmen vorstellen, nur noch die dreijährige Ausbildung zum/zur Produktveredler/-in – Textil anzubieten, da die Vermittlung von chemischen Ausbildungsinhalten im Rahmen einer zweijährigen Ausbildung eher zu kurz bemessen ist. Das geht aber nicht so weit, dass der/die Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung durch andere Berufe ersetzt werden wird. Die dreijährigen Anschlussberufe können zwar die Aufgaben und Tätigkeiten der zweijährigen Ausbildung übernehmen, aber sie sind für diese Tätigkeiten überqualifiziert und werden von daher dafür i. d. R. nicht eingesetzt. Wie die Entwicklung der Neuabschlüsse zeigt (vgl. Abbildung 4), ist der Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung höher als der an den dreijährigen Anschlussberufen.



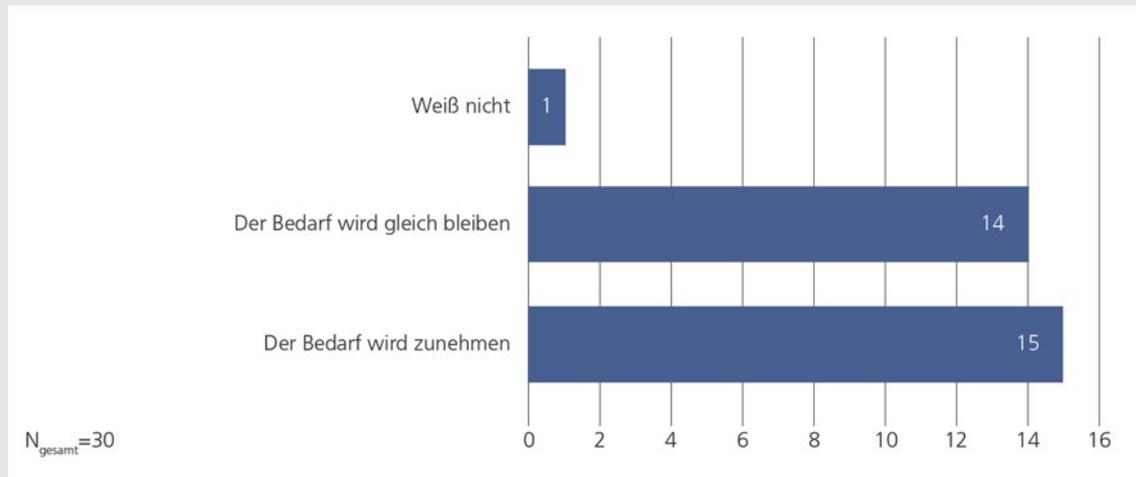
**Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Verschiebung und Bedarf“)**



**Wie schätzen Sie den zukünftigen Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung ein?**

Das Ergebnis dieser Frage ist eindeutig und unterstützt die Antworten aus den Interviews: Der Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung wird zukünftig sogar noch steigen.

**Abbildung 33: Zukünftiger Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung**



Hinweis: Die Items „wird zurückgehen“ und „wird es in Zukunft nicht mehr geben“ wurden nicht angekreuzt; deshalb gibt es dazu keine Angabe.



#### Folgen der Digitalisierung auf die verschiedenen Hierarchieebenen: Anlerntätigkeiten, Fachkräfte, Meister und Techniker sowie akademische Abschlüsse

Nach Einschätzung der Unternehmen wird die Digitalisierung dazu führen, dass Anlerntätigkeiten abnehmen werden. Da es sich meistens um Hilfsarbeiten handelt, wird erwartet, dass diese zukünftig von unterstützenden Systemen und Robotern übernommen werden. Auf der Ebene der Fachkräfte wird keine Änderung erwartet. Gut ausgebildete Fachkräfte werden auch in Zeiten der Digitalisierung benötigt. Auf den Ebenen der Meister, Techniker und akademischen Abschlüsse werden jedoch größere Auswirkungen der Digitalisierung gesehen. Während die Kernaufgaben für die Fachkräfte an den Maschinen und Anlagen im Prinzip gleichbleiben und sie durch die Digitalisierung lediglich „zugeschnittene“ Informationen für ihr Einsatzgebiet geliefert bekommen, müssen sich die höheren Hierarchieebenen mit der Verwaltung und Interpretation der Datenvielfalt beschäftigen und bereichsübergreifend denken und arbeiten (vgl. Tabelle 9).

**Tabelle 9: Folgen der Digitalisierung auf die verschiedenen Hierarchieebenen**

Typus	zunehmend	gleichbleibend	abnehmend
Anlerntätigkeit			-
Fachkräfte		=	
Meister und Techniker	+		
Akademische Abschlüsse (Ingenieure)	+		

+ zunehmend    = gleichbleibend    - abnehmend



#### Exkurs: Akquise von Auszubildenden

Der Wettbewerb um Auszubildende wird immer schärfer. Aufgrund der demografischen Entwicklung stehen zum einen insgesamt weniger junge Menschen dem Arbeitsmarkt zur Verfügung, zum anderen entscheiden sich heutzutage immer mehr Jugendliche für ein Studium

statt einer Ausbildung (seit 2013 liegt die Zahl der Studienanfängerinnen und Studienanfänger über der Zahl der Anfängerinnen und Anfänger in der dualen Berufsausbildung (2017: 515.300 zu 490.300) (BMBF 2018, S. 13). Folglich sind größere Anstrengungen erforderlich, um junge Menschen für eine Ausbildung zu gewinnen. Und gerade Unternehmen in Branchen wie z. B. der Textilindustrie, die ein angeschlagenes Image hat, stellt das vor große Herausforderungen. In den Interviews wurde dieses Problem immer wieder angesprochen: Viele Unternehmen würden gerne ausbilden und auch mehr ausgebildete Fachkräfte einstellen, aber sie bekommen einfach keine Auszubildenden bzw. Fachkräfte. Als Gründe werden angeführt:

- ▶ Die Textilunternehmen haben ihren Standort oft in infrastrukturschwachen Gebieten.
- ▶ Die Konkurrenz zu anderen Branchen ist groß (z. B. Textil zu Automobil).
- ▶ Die Branche leidet unter Imageproblemen.
- ▶ Die textilen Berufsbilder sind weitgehend unbekannt.
- ▶ Die mangelnde Qualifikation der Bewerberinnen und Bewerber.

Den interviewten Unternehmen ist bewusst, dass sie bei der Akquise von Auszubildenden mehr Eigeninitiative leisten müssen und nur durch verstärkte „Werbemaßnahmen“ erfolgreich sein werden. Dies geschieht bereits durch Schulbesuche mit den Auszubildenden, gezielte Werbung (z. B. im Radio), Azubi-Speeddating, Tag der offenen Tür, Besuch von Ausbildungsmessen, Ausbildungsbotschafter, Praktikumsstellen und Vorstellen der Textilbranche und des Unternehmens auf der Website „go-textile“ ([www.go-textile.de](http://www.go-textile.de)). Diese Maßnahmen sind auch durchaus erfolgreich, aber es fehlen nach wie vor Auszubildende bzw. Fachkräfte, um den Bedarf zu decken.

### **Zusammenfassung: Verschiebung und Fachkräftebedarf**

In beiden Untersuchungssträngen wird sehr deutlich, dass trotz zunehmender Digitalisierung der Bedarf an ausgebildeten Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung auch zukünftig vorhanden ist und sogar eher noch steigen wird. Die Gründe sind im Text ausführlich beschrieben. Es wird auch nicht davon ausgegangen, dass die dreijährigen Ausbildungsberufe in der Textilindustrie die Aufgaben des zweijährigen Ausbildungsberufes übernehmen und ihn deswegen ersetzen. Es werden Absolventen aus anderen Berufen und auch An- und Ungelernte eingestellt und qualifiziert, aber im Prinzip nur aus der Not heraus, da der Bedarf nicht mit ausgebildeten Fachkräften gedeckt werden kann.

#### **4.5.5 Qualifizierungsbedarf**



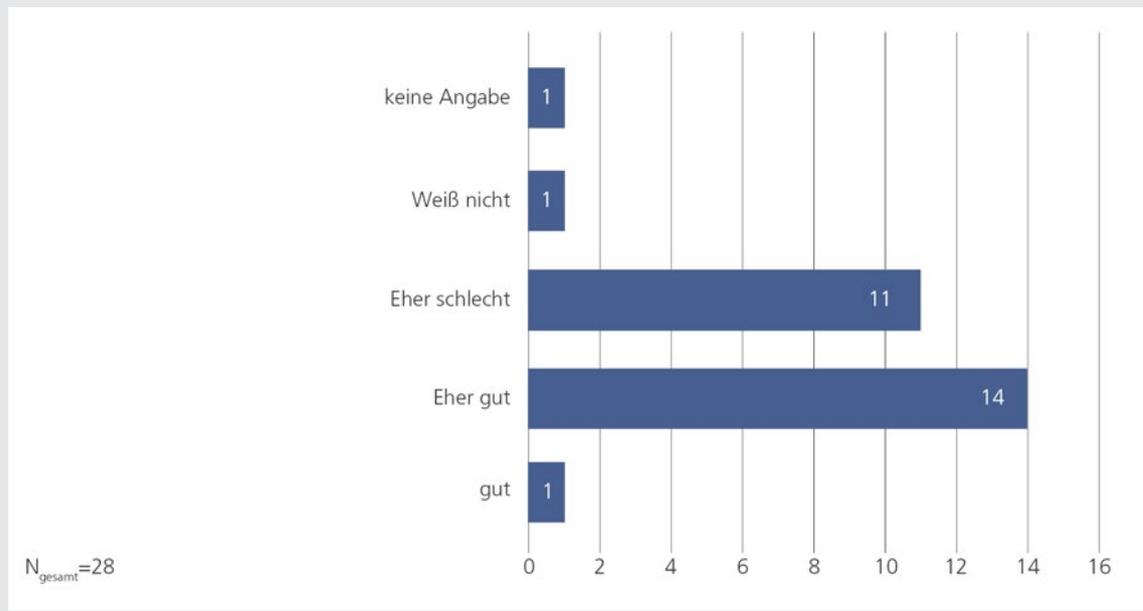
**Ergebnis aus der Onlinebefragung (Themenblock „Qualifizierung“)**



**Ganz allgemein gefragt: Wie ist Ihrer Einschätzung nach die Ausbildung von Maschinen- und Anlagenführern und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb auf die Anforderungen der Digitalisierung ausgerichtet?**

Wie die nachfolgende Auswertung zeigt, sind gut die Hälfte der Unternehmen der Meinung, dass ihre Ausbildung gut auf die Anforderungen der Digitalisierung ausgerichtet ist. Allerdings sagen auch beinahe so viele Unternehmen, dass ihre Ausbildung noch nicht ausreichend darauf ausgerichtet ist (vgl. Abbildung 34).

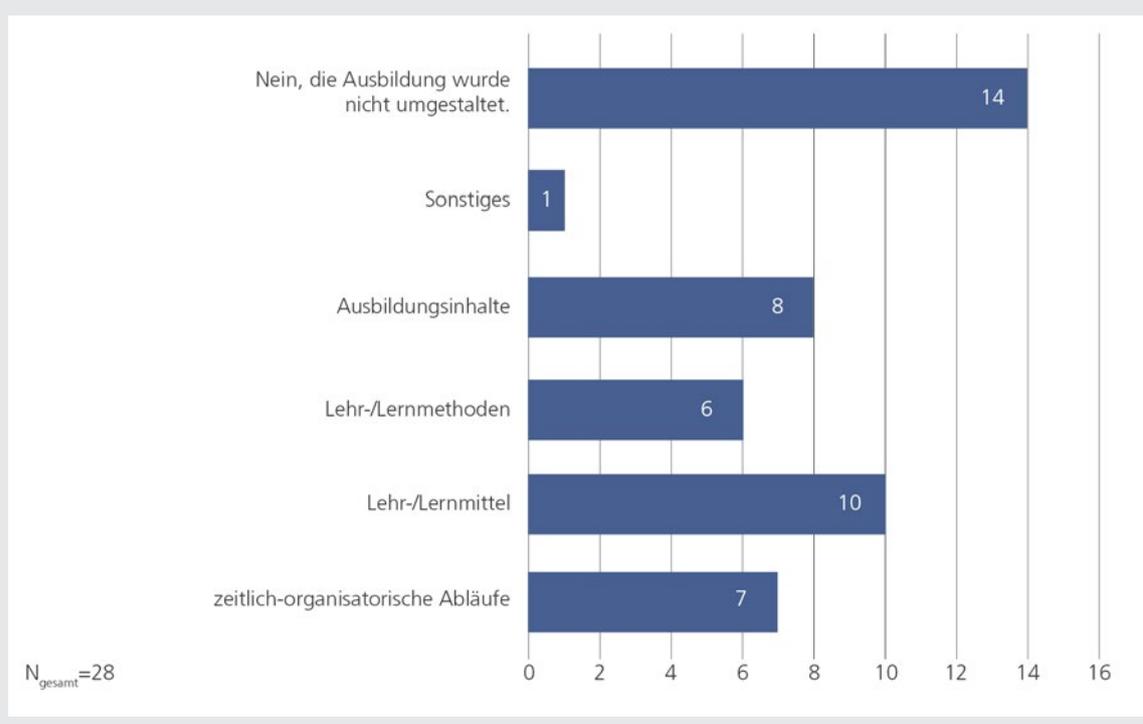
Abbildung 34: Ausrichtung der Ausbildung auf die Digitalisierung



- Wurde die betriebliche Ausbildung in den letzten Jahren als Reaktion auf die Digitalisierung in Ihrem Betrieb umgestaltet? Ja, im Hinblick auf ...**

Die Aussagen zu dieser Frage passen zu den Aussagen der vorangehenden Frage. Die eine Hälfte der Unternehmen sagt, Umstellungen haben stattgefunden, die andere Hälfte hingegen spricht davon, dass bisher keine Umstellungen stattgefunden haben. Anpassungen wurden vor allem bei den Lehr- und Lernmitteln sowie bei den Ausbildungsinhalten vorgenommen (vgl. Abbildung 35).

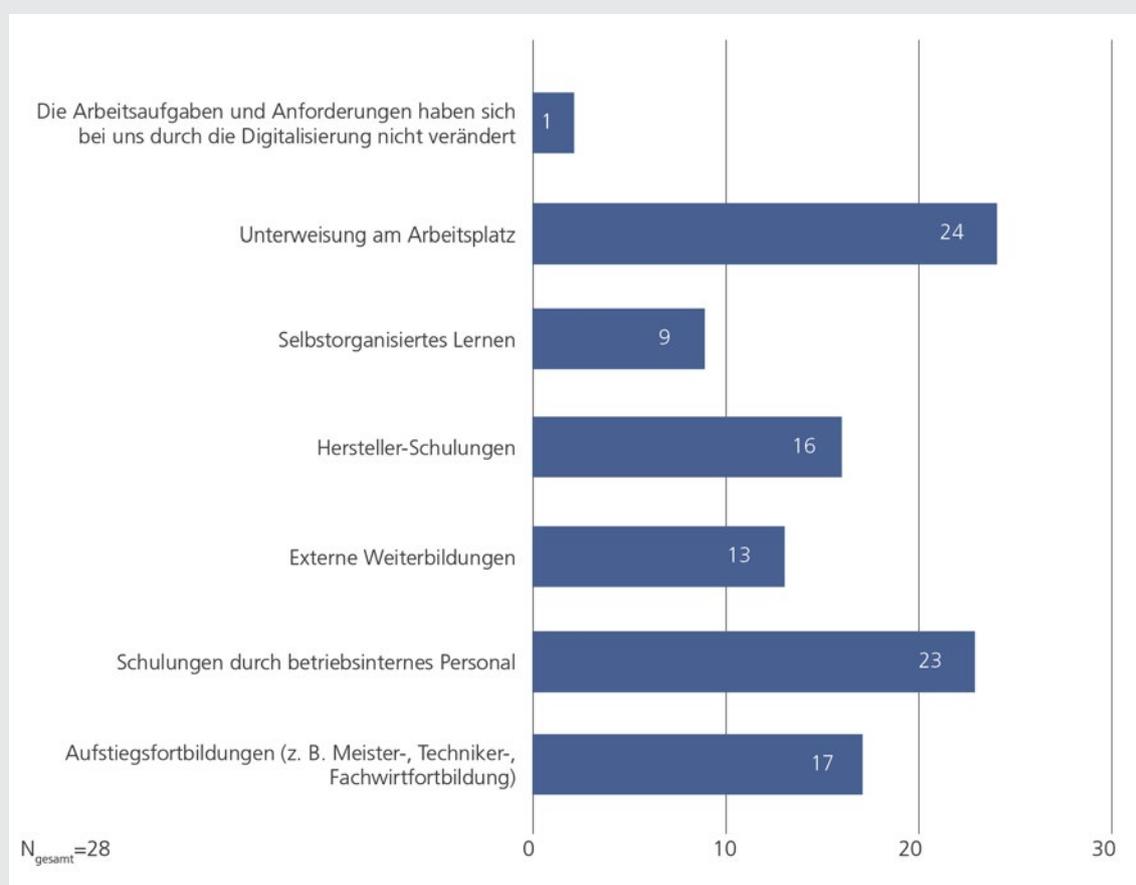
Abbildung 35: Umstellung der betrieblichen Ausbildung



- Wie bereiten sich Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik  
 und Textilveredelung in Ihrem Betrieb auf die durch Digitalisierung veränderten  
 Arbeitsaufgaben und Anforderungen vor? Die Fachkräfte bereiten sich vor durch ...

Bei den Antworten fällt auf, dass überwiegend Maßnahmen, die im Betrieb stattfinden, zur Vorbereitung auf die veränderten Arbeitsaufgaben und Anforderungen durchgeführt werden. Unterweisungen am Arbeitsplatz und betriebsinterne Schulungen werden beinahe von allen Unternehmen zur Qualifizierung eingesetzt. Auch auf die klassischen Aufstiegsfortbildungen, wie z. B. Meister und Techniker, wird gesetzt. So gut wie alle Unternehmen sind sich bewusst, dass sich aufgrund der Digitalisierung die Arbeitsaufgaben und damit die Anforderungen an die Fachkräfte ändern werden (vgl. Abbildung 36).

**Abbildung 36: Vorbereitung der Fachkräfte auf Digitalisierung**



Diese Antworten werden durch nachfolgende Aussagen in den Interviews bestätigt.



### Vorbereitung der Mitarbeiter/-innen auf neue Aufgaben und Tätigkeiten

Die Unternehmen bereiten ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch folgende Maßnahmen auf neue Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz vor:

- ▶ externe Schulungen bei Maschinenherstellern,
- ▶ Schulungen im Ausbildungszentrum, bei Kammern und in Vereinen,
- ▶ betrieblicher Stützunterricht/Werksunterricht,
- ▶ Inhouse-Schulungen,

- ▶ Maschinenhersteller kommen ins Haus zum Einrichten der Maschinen und Einfahren der Artikel – Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter laufen mit,
- ▶ Multiplikatoren/Schneeballsystem,
- ▶ „Learning by Doing“,
- ▶ ständiger Kontakt zum Maschinenhersteller.

Hervorzuheben ist, dass es sich hierbei um sehr spezielle, passgenaue Schulungen für den jeweiligen Arbeitsplatz handelt. Neben den klassischen Anbietern von Schulungen kommt den Maschinenherstellern eine immer größere Bedeutung zu. Dies ist damit zu begründen, dass die Maschinen und Anlagen immer komplexer und produktspezifischer werden.

### **Zusammenfassung: Qualifizierungsbedarf**

Die Unternehmen sehen einen Qualifizierungsbedarf bezüglich der Anforderungen an die Fachkräfte, den die Digitalisierung mit sich bringt. Entsprechende Maßnahmen werden bereits von einigen Unternehmen ergriffen. Andere Unternehmen stehen demgegenüber erst am Anfang. Auffallend, aber nicht überraschend ist, dass die Qualifizierungsmaßnahmen sehr betriebsspezifisch und passgenau – oftmals in Zusammenarbeit mit den Textilmaschinenherstellern – erfolgen.

#### **4.5.6 Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung/Ausbildungsordnung**



#### **Zufriedenheit mit der Ausbildung zum/zur Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung (Grundlage: AO 2004)**

Generelle Aussagen:

- ▶ hohe Übereinstimmung mit der aktuellen Ausbildungsordnung, die Auszubildenden fühlen sich i. d. R. gut auf den Einsatz im Betrieb vorbereitet
- ▶ nur leichte Verschiebungen in den Aufgaben
- ▶ keine großen Änderungen im Aufgabenprofil zu erwarten
- ▶ keine zusätzlichen IT-Kenntnisse erforderlich
- ▶ keine Programmierungstätigkeiten

Diese Aussagen unterstützen die bisher beschriebenen Ergebnisse zu den zukünftigen Aufgaben und Tätigkeiten.



#### **Zuschnitt des Berufsbildes (Neuausrichtung, Differenzierungen, Fort- und Weiterbildung)**

Die Unternehmen sind prinzipiell mit dem Zuschnitt des Berufsbildes zufrieden und sehen hier keinen Änderungsbedarf. Das Anrechnungsmodell (Fortführung der zweijährigen Ausbildung bei voller Anrechnung in eine dreijährige Berufsausbildung) wird aufgrund seiner Durchlässigkeit als erste Wahl angesehen. Die Ausbildungsinhalte, die aufgrund der Digitalisierung zu ergänzen sind, sollten für alle verbindlich sein, und es sollten dafür keine Zusatzqualifikation geschaffen werden. Zusatzqualifikationen sind allerdings vorstellbar für bestimmte spezifische Qualifikationen in den dreijährigen Anschlussberufen (z. B. Digitaldruck, Beschichtungstechnologien, Faserverbundstoffe). Problematisch ist laut Unternehmen, dass die Spezifizierungen in Form von Zusatz- und Wahlqualifikationen sowie Schwerpunkten oder Fachrichtungen i. d. R. nicht in der Berufsschule vermittelt werden, da in den schulischen Rahmenlehrplänen

nicht darauf eingegangen wird. Für die Vermittlung sind in diesen Fällen die Ausbildungsbetriebe zuständig.

Spezielle Fort- oder Weiterbildungsgänge im Zuge der Digitalisierung sind aus Sicht der Unternehmen nicht notwendig. Die bestehenden Aufstiegsfortbildungen (in der Textilindustrie sind dies vor allem Meister, Techniker und Betriebswirte) werden als ausreichend und zielführend eingeschätzt. Qualifikationsdefizite sollten in diesen Aufstiegsfortbildungen behoben werden.

Einig sind sich die Unternehmen darin, dass es keine weitere Zusammenlegung von Ausbildungsberufen im Textilbereich geben soll.



### **Neue Berufsbilder bzw. neue Schnittstellen zwischen Berufen**

Allgemein ist festzustellen, dass eine klare Abgrenzung zwischen den Berufsbereichen zunehmend schwierig ist. Berufe werden insgesamt „bereichsübergreifender“. Dies wirkt sich jedoch nicht unmittelbar auf die Tätigkeiten der Fachkräfte aus, sondern eher auf die Entwicklungs- und Produktmanagementebene. Dadurch wird auch die Zuordnung zu einzelnen Berufsbereichen erschwert. Als Beispiele seien genannt:

- ▶ Textil und Architektur,
- ▶ textiles Bauen,
- ▶ Medizintextilien,
- ▶ leitfähige Textilien,
- ▶ Faserverbundstoffe – Kunststoffverarbeitung (Hybridbereiche),
- ▶ Multiaxialgewebe, Verarbeitung von Carbon, Aramid und Glasfasern.

Bei der Entwicklung von Produkten aus diesen neuen Anwendungsbereichen ist das Know-how aus unterschiedlichen Berufsbereichen gefragt, d. h., dass zukünftig immer mehr Menschen aus verschiedenen Disziplinen zusammenarbeiten werden. Das Beispiel „Textiles Bauen“ macht dies deutlich. Ein innovativer Verbundwerkstoff, z. B. eine Carbonbewehrung oder eine Textilbetonplatte, wird in der Forschungsabteilung entwickelt und nach einem herkömmlichen textilen Herstellungsverfahren gefertigt. Die Fachkräfte am Bau müssen den Umgang mit diesem neuen Werkstoff erlernen. Für den Textiler in der Produktion ändert sich dabei wenig.

Dies ist auch einer der Gründe, warum zurzeit keine Notwendigkeit für neue Berufsbilder im Textilbereich gesehen wird.



### **Zukunft des dualen Systems**

*„Goldrichtig und das Einzige, was wirklich zählt und was uns den Wettbewerbsvorteil bei der Arbeit/bei den Mitarbeitern quasi beschafft, denn das ist der Vorteil, den wir wirklich in Deutschland haben, so ein duales Berufsbild. Voraussetzung ist natürlich, dass die Berufsschule ein starker Partner bleibt.“*

*„Generell ist das duale System von Vorteil, aber es ist ein Stück weit nicht mit der Zeit gewachsen.“*

*„Das Beste, was es gibt.“*

Diese drei Zitate verdeutlichen stellvertretend für viele Aussagen, dass das duale System von den Unternehmen nach wie vor als richtig und zukunftssträftig bewertet wird. Allerdings un-

ter der Voraussetzung, dass eine stetige Anpassung an die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu erfolgen hat.



### Exkurs: Aussagen zur Berufsschule

Die Gesprächspartner/-innen hatten die Möglichkeit, am Ende des Interviews Themen anzusprechen, die sie im Rahmen der Ausbildung besonders beschäftigen. Ein Schlüsselthema ist der duale Partner, die Berufsschule. In der nachfolgenden Tabelle sind die Aussagen zur Berufsschule zusammengefasst wiedergegeben. Dies soll nicht als Kritik verstanden werden, sondern auf die Schwachstellen hinweisen, um Verbesserungen vornehmen zu können.

**Tabelle 10: Aussagen zur Berufsschule**

Berufsschule/Lehrpersonal	Inhalte
fehlende (Fach-)Lehrkräfte	überall noch reine Textiler-Klassen (Plauen, Steinfurt, Schopfheim, Wuppertal)
nicht passende Qualifikation – Lehrkräfte kommen nicht aus dem Textilbereich, oft aus der Bekleidung, Praxisbezug fehlt	es wird immer mehr zusammengefasst, deshalb wird oft nur noch ein Überblick vermittelt, Spezielles bleibt auf der Strecke
Ausstattung der Schulen nicht zeitgemäß – z. B. Klassenzimmer, technische Ausstattung, z. B. digitale Medien, Simulationsprogramme für Bindungen	oft bleibt keine Zeit für die wichtigen Themen
didaktische Lernkonzepte nicht zeitgemäß – keine guten, aktuellen Lehrmaterialien	aktuelle Inhalte, z. B. Technische Textilien, Faserverbundstoffe, Beschichtungsverfahren, Digitaldruck, werden nicht vermittelt
Mangel an digitalen Kompetenzen	weniger Religion und Sport, dafür Ethik, Kommunikation, Kultur
Abstimmung zwischen Betrieb und Schule könnte besser sein	ohne betrieblichen Zusatzunterricht geht es nicht

Das folgende Zitat fasst diese Situation gut zusammen:

*„Aber eigentlich sind das ja die Dinge, die von der Berufsschule erfüllt werden sollten und man stellt überall fest, dass das überhaupt nicht mehr funktioniert. Und ohne einen betrieblichen Zusatzunterricht, das sagt mir auch jeder, da können die die Prüfung überhaupt nicht mehr bestehen. Und wenn wir aber angucken, wie die schulische Entwicklung in der Berufsschule ist, es wird ja immer mehr zusammengefasst und nur noch im Prinzip allgemein vermittelt. Das ist schon ein großes Problem.“*

Ein generelles Problem stellt hierbei die zunehmende Spezialisierung der Betriebe aufgrund wirtschaftlicher Notwendigkeit dar, denn Berufsschulen können solch spezielle Themen nicht aufgreifen, da sie nur für jeweils wenige Auszubildende von Bedeutung sind. Auch sind dem momentanen Trend, diesen Spezialisierungen durch immer weiter ausdifferenzierte Ausbildungsordnungen gerecht zu werden, Grenzen gesetzt. Ausbildungsordnungen können Mindestanforderungen vermitteln, spezielle Zusatzqualifikationen müssen aber von den Betrieben selbst vermittelt werden.

### **Zusammenfassung: Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung bzw. Ausbildungsordnung**

Die berufsbegleitende Expertengruppe hat einen Abgleich der Ergebnisse aus der Untersuchung bezüglich der Qualifikationsanforderungen mit Inhalten der bestehenden Ausbildungsordnung (AO) vorgenommen. Festzustellen ist, dass die Ausbildungsordnung in großen Teilen die Anforderungen der Digitalisierung abdeckt: Sie ist sehr technikoffen formuliert; auch aufgrund der fünf verschiedenen Schwerpunkte. Deswegen wurde bereits damals mit vielen Überbegriffen gearbeitet, die es ermöglichen, auch digitale Techniken und Anwendungen in der Ausbildung zu vermitteln. Auch muss beachtet werden, dass Ausbildungsordnungen immer nur Mindestanforderungen festschreiben, die für alle Ausbildungsbetriebe relevant sind. Bei dem unterschiedlichen Ausmaß, in dem die Digitalisierung bis jetzt in den Unternehmen vorangeschritten ist, muss daher eine Aufnahme von Ausbildungsinhalten zum Thema „Digitalisierung“ mit Augenmaß erfolgen.

Von der Expertengruppe wurde daher eine Berufsbildposition „Umgang mit digitalen Medien und Systemen“ als Vorschlag erarbeitet (vgl. Handlungsempfehlung 3), die langfristig die Berufsbildposition „Technische Kommunikation“ ersetzen sollte. Weiterhin werden kleine inhaltliche Veränderungen vorgeschlagen sowie die Anpassung von zeitlichen Richtwerten, um den bereits vorher eingehend beschriebenen Bedeutungsverschiebungen (vgl. Kapitel 4.5.2) von Aufgaben und Tätigkeiten Rechnung zu tragen.

Die Tatsache, dass es für diesen Ausbildungsberuf keinen eigenen schulischen Rahmenlehrplan gibt, wird eher als vorteilhaft gesehen. Die Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung werden im Textilbereich mit den Anschlussberufen „Produktionsmechaniker/-in – Textil“ bzw. „Produktveredler/-in“ – Textil“ zusammen beschult. Meist gibt es reine Textilerklassen über die zwei- und dreijährigen Ausbildungsberufe hinweg. Eine Fortführung ihrer zweijährigen Ausbildung Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung in einem der dreijährigen Anschlussberufe, fällt den Auszubildenden daher leichter, haben sie den entsprechenden Lehrstoff doch in der Berufsschule bereits vermittelt bekommen.

Dennoch befürworten die Experten eine Überarbeitung des Berufsbildes, sehen allerdings aus den o. g. Gründen keinen ganz dringenden Handlungsbedarf.

## 5 Handlungsempfehlungen

Zusammen mit der berufsbegleitenden Expertengruppe wurden die folgenden zehn Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung erarbeitet. Diese betreffen teilweise jedoch nicht nur dieses Berufsbild, sondern beziehen auch die dreijährigen Anschlussberufe „Produktionsmechaniker/-in – Textil“ und „Produktveredler/-in – Textil“ mit ein, da es sich bei allen drei Ausbildungsberufen um Berufe in der Textilproduktion handelt und sie aufeinander aufbauen.

### Handlungsempfehlung 1

Das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung ist zu erhalten. Es wird aufgrund der Digitalisierung nicht überflüssig bzw. ersetzt werden. Solange die feinmotorischen textilspezifischen Tätigkeiten im Umgang mit textilen Materialien nicht durch Roboter zu ersetzen sind, wird der Bedarf vorhanden sein.

### Handlungsempfehlung 2

Das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung soll überarbeitet und die Qualifikationsanforderungen, die aufgrund des Transformationsprozesses hin zur digitalen Produktion für die Fachkräfte erforderlich sind, in der Ausbildungsordnung verankert werden. Aufgrund der offenen Formulierungen in der Ausbildungsordnung besteht jedoch kein dringlicher Handlungsbedarf.

### Handlungsempfehlung 3

Junge Menschen bringen heutzutage eine digitale Affinität mit (Digital Natives). Daher werden aufgrund der Digitalisierung keine zusätzlichen IT-Kenntnisse benötigt. Allerdings muss der verantwortliche und sichere Umgang mit Daten geübt werden. Deswegen soll bei einer Überarbeitung des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung eine neue Berufsbildposition „Umgang mit digitalen Medien und Systemen“ in die Ausbildungsordnung aufgenommen werden.

**Tabelle 11: Neue Berufsbildposition: Umgang mit digitalen Medien und Systemen**

#### Inhalt der neuen Berufsbildposition

- informationstechnische Systeme (IT-Systeme) zur Auftragsabwicklung und Terminverfolgung anwenden
- auftragsbezogene und technische Unterlagen unter Zuhilfenahme von Standardsoftware nutzen
- Assistenz-, Simulations-, Diagnose- oder Visualisierungssysteme nutzen
- Auffälligkeiten und Unregelmäßigkeiten in der Produktion mithilfe von IT-Systemen erkennen und Maßnahmen zur Beseitigung ergreifen
- betriebliche Richtlinien zur Nutzung von Datenträgern, elektronischer Post, IT-Systemen und Internetseiten einhalten
- digitale Lernmedien nutzen

#### **Handlungsempfehlung 4**

Differenzierungen, z. B. in Form von Zusatzqualifikationen oder Wahlqualifikationen, sind nicht geeignet, um die Anforderungen bezüglich der Digitalisierung in das Berufsbild Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung einzubringen. Das Ziel ist eine fundierte textile Maschinenführer/-innen-Ausbildung für alle Auszubildenden, auf die aufgebaut werden kann.

#### **Handlungsempfehlung 5**

Die übergreifenden Kompetenzen „berufliches Erfahrungswissen, Prozessverständnis, Kommunikation und Teamfähigkeit“ werden an den Arbeitsplätzen der Textilindustrie zunehmend an Bedeutung gewinnen. Daher sollten bei einer Überarbeitung des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in mit den Schwerpunkten Textiltechnik und Textilveredelung entsprechende Ausbildungsinhalte aufgenommen werden.

#### **Handlungsempfehlung 6**

Aufgrund der derzeitigen Bewerbersituation in den textilen Ausbildungsberufen wird geraten, bei einer Neuordnung die Berufsbilder inhaltlich nicht zu überfrachten. Das Anrechnungsmodell von der zweijährigen auf die dreijährigen Ausbildungsberufe der Textilindustrie hat sich bewährt und ist zu erhalten.

#### **Handlungsempfehlung 7**

Die Auswirkungen der Digitalisierung betreffen weniger die Berufe in der textilen Erstausbildung; vor allem sind die Berufe im Bereich der Fort- und Weiterbildung (z. B. technische Führungskräfte) betroffen. An diesen Stellen entstehen aufgrund der Digitalisierung neue und erweiterte Aufgabenprofile und Schnittstellen zu anderen Berufsbereichen (z. B. Textil/Bauen/Architektur). Diese gilt es zu erforschen.

#### **Handlungsempfehlung 8**

Aufgrund des verstärkten Einsatzes von Textilien in anderen Berufsbereichen (z. B. Bauindustrie, Automobil, Luftfahrt, Medizintechnik) ist zu untersuchen, ob und welche Auswirkungen der Umgang mit Textilien auf die Tätigkeiten und Anforderungen in anderen dualen Ausbildungsberufen hat.

#### **Handlungsempfehlung 9**

Da die Ausbildungsordnung Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung fünf Schwerpunkte aufweist und damit mehrere Branchen von einer Neuordnung betroffen sind, wird empfohlen, eine Voruntersuchung in Auftrag zu geben, die alle betroffenen Branchen einbezieht und nach Lösungen für eine zukunftsweisende Ausgestaltung des Berufsbildes sucht.

#### **Handlungsempfehlung 10**

Um junge Menschen für die Anforderungen einer digitalisierten Arbeitswelt fit zu machen, bedarf es auch den Einsatz moderner Medien und Technik. Die für die Ausbildung Verantwortlichen – im Betrieb und in der Berufsschule – sind in ihrer Ausbildungstätigkeit zu unterstützen. Dies bezieht sowohl die Bereitstellung von neuen Medien und Lernformen als auch ihre Anwendung mit ein.

## 6 Ausblick

Die Untersuchung ermöglicht einen Einblick in das Berufsfeld der Maschinen- und Anlagenführer und -führerinnen – Textiltechnik und Textilveredelung und stellt aufgrund ihrer Detailtiefe eine wesentliche Erweiterung der Studienlage im Berufsbereich der Textilindustrie dar. Dennoch sind die Ergebnisse keineswegs als erschöpfend zu betrachten. Es handelt sich vielmehr um einen Ausschnitt der derzeitig eingesetzten Technologien und deren Auswirkungen auf die Facharbeit sowie um größtenteils subjektive Einschätzungen bezüglich der weiteren Entwicklungen und Veränderungen im Beruf des/der Maschinen- und Anlagenführers und -führerin – Textiltechnik und Textilveredelung. Die Verbreitung innovativer Technologien ist nicht zuletzt aufgrund der Schnelllebigkeit und der verkürzten Innovationszyklen nur schwer prognostizierbar. Um möglichst aktuelle und vielschichtige Rückschlüsse auf die Berufsbildung ziehen zu können, ist daher eine kontinuierliche Beobachtung des Berufsfeldes sowie angrenzender Bereiche auch zukünftig erforderlich. Nur so können Modernisierungs- und Anpassungsbedarfe zeitnah erkannt und darauf reagiert werden.

Die in dieser Studie eruierten Ergebnisse sollen in erster Linie weitere Diskussionen zu den möglichen Konsequenzen der Digitalisierung auf die Branche und ihre Berufsbilder anregen. Diese sind insbesondere durch Sozialpartner, Bund und Länder und durch weitere an der beruflichen Bildung beteiligten Personen und Institutionen zu führen, denen diese Teilstudie zur Beratung vorgelegt wird.

Wie bereits erwähnt, sind einige Ergebnisse nicht nur auf den hier untersuchten Beruf anzuwenden, sondern auch auf die dreijährigen Anschlussberufe „Produktionsmechaniker/-in – Textil“ und „Produktveredler/-in – Textil“.

Weiterhin werden einige Themen im Rahmen der vorliegenden Studie angerissen, die weiterführende Untersuchungen nahelegen. Dies betrifft z. B. die Schnittstellen zu anderen Berufsbereichen oder die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung in der mittleren Führungsebene.

Aktuell wird für eine Überarbeitung des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung aufgrund der Digitalisierung kein dringender Handlungsbedarf gesehen. Erschwerend kommt für dieses Berufsbild hinzu, dass es sich um einen zweijährigen Ausbildungsberuf mit fünf Schwerpunkten handelt. Für eine Überarbeitung bedarf es der Zustimmung aller Sozialpartner aus den verschiedenen Branchen. Hier einen Konsens zu erzielen, wird von allen Beteiligten als eine Herausforderung gesehen. Eventuell ist dabei auch eine textilspezifische Lösung in Betracht zu ziehen, d. h., die textilen Schwerpunkte aus dem Berufsbild herauszulösen.

Trotz dieser Schwierigkeiten wird man nicht umhinkommen, das Berufsbild in absehbarer Zeit zu aktualisieren. Die Untersuchung berücksichtigt einen Zeitraum von drei bis fünf – maximal zehn – Jahren. Bei der schnell voranschreitenden digitalen Entwicklung können sich die Bedingungen in der Produktion und damit die Anforderungen für die Fachkräfte rasant ändern – und das gilt für alle Schwerpunkte. Deshalb sollte man frühzeitig handeln und nach zukunftsträchtigen Konzepten suchen.

# Literaturverzeichnis

- BAUM, Myriam; LUKOWSKI, Felix: Beschäftigte qualifizieren oder neu einstellen? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (2017) 5, S. 13ff. URL: <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/bwp/show/8440> (Stand: 13.01.2018)
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): „Datensystem Auszubildende“ des Bundesinstituts für Berufsbildung auf Basis der Daten der Berufsbildungsstatistik der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Erhebung zum 31.12.). Bonn 2017. URL: <https://www.bibb.de/de/12129.php> (Stand: 30.01.2019)
- BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (BIBB): Neue Ausbildungsverträge unterteilt nach regulärer und verkürzter Ausbildungsdauer sowie Anschlussverträge in einzelnen Berufen mit Veränderungen zum Vorjahr in Prozent (VR) nach Geschlecht (Tabelle 53 – 2017). Bonn 2017. URL: <https://www.bibb.de/de/68735.php> (Stand: 30.01.2019)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ARBEIT UND SOZIALES (BMAS) (Hrsg.): Arbeit weiterdenken. Grönbuch Arbeiten 4.0. Berlin 2015. URL: [https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen-DinA4/gruenbuch-arbeiten-vier-null.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen-DinA4/gruenbuch-arbeiten-vier-null.pdf?__blob=publicationFile) (Stand:04.09.2018)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) (Hrsg.): Berufsbildung 4.0 – den digitalen Wandel gestalten. Programme und Initiativen des BMBF. Berlin 2017. URL: [https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildung\\_4.0.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildung_4.0.pdf) (Stand: 04.09.2018)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) (Hrsg.): Berufsbildungsbericht 2018. Berlin 2018. URL: [https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht\\_2018.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht_2018.pdf) (Stand: 30.01.2018)
- DELOITTE.: Industrie 4.0 im Mittelstand. Studienreihe „Erfolgsfaktoren im Mittelstand“, Bd. 12, Jg. 3/2016. München 2016. URL: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/mittelstand/contents/studie-industrie-4-0-mittelstand.html> (Stand: 31.01.2018)
- DENGLER, Katharina; MATTHES, Britta: Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen. IAB-Forschungsbericht 11/2015. Nürnberg 2015. URL: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/146097/1/843867167.pdf> (Stand: 31.09.2018)
- DÖHLER, Sten; ZSCHENDERLEIN, Dirk: Industrie 4.0 erklärt – Teil 1. Digitalisierung – die vernetzte Produktion. In: textile network (2017) 1–2, S. 42
- DÖHLER, Sten; ZSCHENDERLEIN, Dirk: Industrie 4.0 erklärt – Teil 2. Die Digitalisierung hält Einzug. In: textile network (2017) 3–4, S. 40
- DÖHLER, Sten; MERKEL, Andreas; Zschenderlein, Dirk: Industrie 4.0 erklärt – Teil 3. Die Digitalisierung hält Einzug. In: textile network (2017) 5–6, S. 48
- FREY, Carl B., OSBORNE, Michael A.: The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Oxford Martin School Working Papers. Oxford 2013. URL: [https://www.oxford-martin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxford-martin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf) (Stand: 04.09.2018)
- GESAMTVERBAND TEXTIL+MODE: Mit jeder Faser intelligent – 2017. Die deutsche Textil- und Modeindustrie in Zahlen. Berlin 2017. URL: [https://www.verband-textil-bekleidung.de/fileadmin/Daten/Rundschreiben-Wirtschaft/RS-2017-Wirtschaftspolitik/zahlen2017\\_web.pdf](https://www.verband-textil-bekleidung.de/fileadmin/Daten/Rundschreiben-Wirtschaft/RS-2017-Wirtschaftspolitik/zahlen2017_web.pdf) (Stand: 31.01.2019)

- GESAMTVERBAND TEXTIL+MODE: Die Zukunft ist textil (Video). Berlin 2018. URL: <https://www.textil-mode.de/presse/videos> (Stand: 31.01.2019)
- KAGERMANN, Henning u. a. (Hrsg.): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt/Main 2013. URL: [https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](https://www.bmbf.de/files/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf) (Stand: 04.09.2018)
- KULTUSMINISTERKONFERENZ (KMK) (Hrsg.): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Berlin 2016
- MOTHES, Robert; ZSCHENDERLEIN, Dirk: Industrie 4.0 erklärt – Teil 4.1. Arbeitsweltransformation. In: textile network (2017) 7–8, S. 42
- MOTHES, Robert; ZSCHENDERLEIN, Dirk: Industrie 4.0 erklärt – Teil 4.2. Aufgabenbereiche im digitalen Wandel. In: textile network (2017) 9–10, S. 46
- PFEIFFER, Sabine: Industrie 4.0 und die Digitalisierung der Produktion – Hype oder Megatrend. Bundeszentrale für politische Bildung. Bonn 2015. URL: <http://www.bpb.de/apuz/209955/industrie-4-0-und-die-digitalisierung-der-produktion?p=all> (Stand: 13.01.2018)
- PFEIFFER, Sabine u. a.: Industrie 4.0 – Qualifizierung 2025. VDMA. Frankfurt/Main 2016. URL: <https://www.sabine-pfeiffer.de/files/downloads/2016-Pfeiffer-Industrie40-Qualifizierung2025.pdf> (Stand: 13.01.2018)
- RIEDEL, Ralph; GÖHLERT, Nadine; MÜLLER, Egon: Industrie 4.0 in der Textilindustrie. In: wt Werkstatttechnik online (2015) 4, S. 195
- RUDOLPH, Franz: Die Textilindustrie in der vierten industriellen Revolution – Trends – Herausforderungen – Projekte. Plauen 2014. URL: <http://docplayer.org/22048011-Die-textilindustrie-in-der-vierten-industriellen-revolution.html> (Stand: 13.01.2018)
- SCHUMANN, Anton: Wearables in aller Munde – Internationale Entwicklung der Smart Textiles und Auswirkungen auf Geschäftsmodelle. Krefeld 2016. URL: <https://smarttex-netzwerk.de/images/PDF/5-2016-Workshop/Gherzi.pdf> (Stand: 13.01.2018)
- VDMA-Ost: Digitalisierung erfordert andere Ausbildungsinhalte. Pressemitteilung vom 27. Juni 2017. Leipzig 2017. URL: <https://ost.vdma.org/viewer/-/v2article/render/18335876> (Stand: 13.01.2018)
- WILBERS, Karl (Hrsg.): Industrie 4.0. Herausforderungen für die kaufmännische Bildung. In: Blaue Reihe. Texte zur Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung (2017) 19, S. 10 ff.
- WINDELBAND, Lars: Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“. In: Journal of Technical Education (2014) 2, S. 138–160

# Danksagung

Um eine Studie – wie Sie sie jetzt in Ihren Händen halten – durchzuführen, bedarf es dem Engagement und der Bereitschaft zur Mitwirkung vieler Beteiligter. Ich möchte daher an dieser Stelle die Gelegenheit nutzen, den verschiedenen Akteuren, die mit ihrer Expertise, Offenheit und ihren Empfehlungen dazu beigetragen haben, diese Studie zu realisieren, ganz herzlich zu danken.

Zunächst möchte ich mich bei der berufsbegleitenden Expertengruppe, die diese Studie über die gesamte Projektlaufzeit begleitet hat, für ihre Unterstützung und Beratung beim Akquirieren der Interviewpartner, bei der Erstellung des Interviewleitfadens und des Online-Fragebogens, der Bewertung der Ergebnisse sowie für die spannenden Diskussionen bedanken. Ein ganz besonderer Dank geht an die Gesprächspartner der Einzel- und Gruppeninterviews aus den Unternehmen und Forschungseinrichtungen, für ihre Zeit und Offenheit sowie die gewährten Einblicke in die Betriebe. Auch allen Unternehmen, die sich an der Onlinebefragung beteiligt und durchgehalten haben, sei für ihre Teilnahme gedankt. Ebenso dem Team des Umfragezentrums Bonn (uzbonn GmbH), das mit viel Geduld die Onlinebefragung zusammen mit dem BIBB-Team vorbereitet und durchgeführt hat.

Ohne ihre Hilfe und Unterstützung wäre diese Studie in der vorliegenden Form nicht möglich geworden.

# 7 Anhang

## 7.1 Interview-Leitfaden Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung

Bundesinstitut für Berufsbildung  
Abt. 2.3 Christiane Reuter  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Tel.: 0228-107-2225  
Mail: reuter@bibb.de



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Bundesinstitut  
für Berufsbildung **BiBB**

► Forschen  
► Beraten  
► Zukunft gestalten

### Projekt 7.8.154

Initiative „Digitalisierung der Arbeitswelt“  
Maschinen- und Anlagenführer/-in (MAF), SWP Textiltechnik und Textilveredelung  
und Anschlussberufe

### Leitfaden für die Gespräche mit ausgewählten Unternehmen in der Textilindustrie

#### I Einschätzung des Grads der Implementierung von Industrie 4.0 im Unternehmen

##### Anlagen:

##### Verständnis „Industrie 4.0“ und

##### Kategorien/Reifegradmodell zur Einordnung des Produktionsbereiches

1. Welche Digitalisierungs- und Vernetzungsansätze finden sich bereits in Ihrem Unternehmen bzw. an den Arbeitsplätzen der Fachkräfte?
  - Was gibt es schon? (Arbeitsmittel, Techniken, Prozesse)?
  - Welche Arbeitsabläufe/Tätigkeiten sind von der Digitalisierung besonders betroffen? (z. B. Maschinenwartung, Reparatur, Maschinenbedienung ...)?
2. Worin sehen Sie den Nutzen der Digitalisierung?
3. Gibt es Hemmnisse bei der Implementierung?
  - Wenn ja, welche Faktoren erschweren die Implementierung?
  - Wie gehen Sie damit um bzw. sind damit umgegangen?
4. Sind in den nächsten drei bis fünf Jahren weitere Digitalisierungsmaßnahmen in der Produktion geplant?
  - Wenn ja, welche?
  - Welche Auswirkungen erwarten Sie aufgrund dieser Einführung auf Personal, Qualifizierung und betriebliche Prozesse?

## II Einschätzung der Entwicklung der Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz

### Anlagen:

#### [Ausbildungsordnung von 2004](#)

#### [Katalog mit Kompetenzen](#)

1. Beschreiben Sie bitte die Aufgaben eines MAF in Ihrem Unternehmen.
2. Bereitet die Ausbildung zum MAF (Grundlage AO von 2004) Ihrer Meinung nach hinreichend auf den Einsatz am Arbeitsplatz vor?
  - ▶ Wo besteht evtl. ein Anpassungsbedarf (Ausbildungsinhalte, die nicht benötigt werden bzw. welche die fehlen)?
3. Werden an den Arbeitsplätzen ausgebildete MAF eingesetzt oder welche Qualifikationen haben die Arbeitskräfte (Quereinsteiger, ungelernt)?
  - ▶ Aus welchen Gründen ausgebildete MAF?
  - ▶ Aus welchen Gründen Angelernte, Quereinsteiger ...?
4. Sie bilden sowohl den zweijährigen MAF als auch den Anschlussberuf „Produktionsmechaniker –Textil bzw. Produktveredler – Textil“ aus. ([jeweils vorab klären](#))
  - ▶ Bieten Sie direkt die dreijährige Ausbildung an oder zuerst den zweijährigen MAF und dann den Anschlussberuf? Aus welchem Grund?
  - ▶ Warum bilden Sie beide Berufe aus? (Abgrenzung)
5. Haben sich die Aufgaben und Tätigkeiten eines MAF bereits aufgrund der Digitalisierung geändert? Werden sich Aufgabenzuschnitte bzw. Funktionen ändern?
  - ▶ Zum Beispiel in Bezug auf IT-Anwendungen?  
Kontakt zu externen Kunden, Dienstleistern etc.?
  - ▶ Erwarten Sie, dass sich die Aufgaben in den kommenden Jahren aufgrund der Digitalisierung noch weiter verändern werden?
  - ▶ Werden diese Veränderungen Auswirkungen auf die Methoden der Kompetenzvermittlung haben?
6. Werden zukünftig Aufgaben und Tätigkeiten durch die Digitalisierung entfallen?
  - ▶ Wenn ja, welche?
  - ▶ An welcher Stelle?
7. Werden zukünftig Aufgaben und Tätigkeiten durch die Digitalisierung hinzukommen?
  - ▶ Wenn ja, welche?
  - ▶ An welcher Stelle?
8. Werden dafür andere Kompetenzen als bisher benötigt (z. B. Problemlöseverhalten, Verantwortung)? [Katalog für Kompetenzen](#)
9. Wie bereiten Sie Ihre Mitarbeiter/-innen auf die neuen Aufgaben/Tätigkeiten vor (z. B. interne Schulungen, Fortbildung)?

### III Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung/Ausbildungsordnung

#### Anlage: Abbildung Strukturmodelle

1. Wie schätzen Sie den zukünftigen Bedarf des Berufsbildes (MAF) ein (für den Betrieb und auch allgemein)?
  - ▶ Für welche Aufgaben/Tätigkeiten (ändert sich ggf. der Aufgabenzuschnitt)?
  - ▶ Werden MAF evtl. andere Berufe ersetzen?
  - ▶ Oder werden die Tätigkeiten des MAF von anderen Berufen übernommen?
  - ▶ Ist für die Erfüllung dieser (neuen) Aufgaben und Tätigkeiten auch weiterhin eine zweijährige Ausbildung erforderlich (reicht Anlerntätigkeit oder nur noch dreijährige Ausbildung erforderlich)?
2. Wie sollte das Berufsbild zukünftig zugeschnitten sein?
  - ▶ Bedarf es einer Neuausrichtung/Neuordnung des Berufs oder eines ganz neuen Berufsbildes (inhaltlich und strukturell)? ([Strukturmodelle](#))
  - ▶ Oder sollten die notwendigen Qualifikationen für die Digitalisierung in Form einer Fort- oder Weiterbildung vermittelt werden? Mit welchen Inhalten?
  - ▶ Oder sollten die notwendigen Qualifikationen für die Digitalisierung in Form einer Zusatzqualifikation vermittelt werden? Mit welchen Inhalten?
  - ▶ Entstehen – durch diese Entwicklungen bedingt – neue Berufsbilder bzw. neue Schnittstellen zwischen Berufen (z. B.: Technik/Dienstleistung, Kontakt zu Externen)?
3. Welche Folgen hat die Digitalisierung Ihrer Meinung nach für
  - ▶ Anlerntätigkeiten?
  - ▶ Fachkräfte?
  - ▶ Meister und Techniker?
  - ▶ Akademische Abschlüsse (Ingenieure)?
  - ▶ Wird es Kompetenz-Verschiebungen zwischen diesen Ebenen geben?
4. Hat die duale Berufsausbildung in der jetzigen Form noch eine Zukunft (Berufskonzept)?

## 7.2 Leitfadenstruktur für die Interviews Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung

---

### Warming up

ca. 10 Min.

#### Vorstellung

- Begrüßung
- eigene Vorstellung (Visitenkarte) und Vorstellung der Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner (Position, Funktion im Unternehmen, Teilnehmerliste)
- Danksagung für Bereitschaft
- ggf. Infomaterial zum Projekt

#### Technik

- Audio-Aufzeichnung des Gesprächs zwecks Transkription und Auswertung
- Zustimmung einholen

#### Datenschutzerklärung

- Aussagen (Namen, Orte etc.) werden anonymisiert, keine Weitergabe von Betriebsinterna. Die konkreten Ergebnisse aus den Interviews werden absolut vertraulich und anonym behandelt.
- Vordruck unterschreiben lassen

#### Ziel des Projektes/des Interviews

Die Digitalisierung der Industrie ist seit einigen Jahren ein viel diskutiertes Thema, besonders im Hinblick auf die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die Qualifikation von Fachkräften. Hinsichtlich der konkreten Auswirkungen der Digitalisierung der Arbeitswelt auf die Prozessabläufe und Tätigkeiten, der benötigten Qualifikationen und Kompetenzen am Arbeitsplatz besteht derzeit noch ein hoher Forschungsbedarf. Eine aktuelle Studie des BIBB/BMBF untersucht u. a. Tätigkeitsfelder und Berufe aus Arbeitsmarkt- und Qualifikationsperspektive, um künftige Entwicklungen sowie Handlungsempfehlungen für Qualifizierungsnotwendigkeiten ableiten zu können.

Ein Teil der Studie besteht aus einem „Berufe- und Branchenscreening“. Dort steht die Analyse von ausgewählten Branchen, Ausbildungsberufen und Fortbildungsregelungen, die bereits vollständig oder in Teilen von der Digitalisierung betroffen sind, im Mittelpunkt. Das Ziel ist, festzustellen, ob und in welchem Maße die Digitalisierung bereits in den Unternehmen verankert ist, welche Auswirkungen diese auf die Tätigkeiten und Qualifikationen von Fachkräften haben und welche Qualifikationsmaßnahmen zukünftig erforderlich sind. Zum Beispiel ist damit gemeint, ob die aktuellen Ausbildungsordnungen der Ausbildungsberufe anzupassen oder ob entsprechende Zusatzqualifikationen oder Fortbildungsregelungen neu zu konzipieren sind.

Zu den ausgewählten Branchen und Ausbildungsberufen gehört auch die Textilindustrie mit dem zweijährigen Berufsbild des/der Maschinen- und Anlagenführers und -führerin mit den Schwerpunkten Textiltechnik und -veredelung sowie die beiden Anschlussberufe Produktionsmechaniker/-in – Textil und Produktveredler/-in – Textil.

Das Interview dient dazu, eine Einschätzung von Experten aus dem Textilbereich zu diesen Fragestellungen zu erhalten.

---

---

<b>Durchführung Interview</b>	<b>insg. ca. 60 Min.</b>
Teil I: Einschätzung des Grads der Implementierung von „Industrie 4.0“ im zu untersuchenden Berufsbereich	10 Min.
Teil II: Einschätzung und Entwicklung der Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz	30 Min.
Teil III: Auswirkungen der Digitalisierung auf die Ausbildung/Ausbildungsordnung	20 Min.

---

<b>Betriebsbegehung</b>	<b>ca. 1 Std., wenn möglich länger</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsplatz ansehen und Tätigkeiten erklären lassen</li><li>• wenn möglich, Beobachtungsbogen einsetzen</li></ul>	

---

<b>Zusammenfassung/weiteres Vorgehen</b>	<b>ca. 5 bis 10 Min.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wir haben uns jetzt intensiv über die Auswirkungen von Digitalisierung auf Tätigkeiten und Kompetenzen der Fachkräfte in Ihrem Unternehmen unterhalten und das Thema von verschiedenen Seiten beleuchtet.</li><li>• Gibt es von Ihrer Seite noch einen Punkt zu diesem Thema, den Sie ansprechen möchten?</li><li>• Information, wie mit den Ergebnissen umgegangen wird, Anbieten, den Abschlussbericht zuzusenden</li><li>• Nachfragen bezüglich weiterer Zusammenarbeit</li><li>• Dank und Verabschiedung</li></ul>	

---

## 7.3 Fragebogen Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung

### Fragebogen für die Onlinebefragung mit dem Fokus Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung

Vielen Dank, dass Sie die Befragung im Rahmen der BMBF-BIBB-Initiative „Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ unterstützen!

Die Befragung richtet sich an Vorgesetzte von Fachkräften, an Fachkräfte selbst sowie an Auszubildende.

Ziel ist es, heutige und künftige Anforderungen und Rahmenbedingungen für die berufliche Aus- und Weiterbildung im Kontext der fortschreitenden Digitalisierung zu ermitteln.

Die Bearbeitung wird etwa 10–15 Minuten in Anspruch nehmen.

Bitte beachten Sie folgende Informationen zur Fragebogenhandhabung:

Wenn Sie eine Frage einmal nicht beantworten möchten, können Sie diese überspringen, indem Sie zweimal nacheinander den „Weiter“-Button anklicken (nach dem ersten Klicken erscheint ein Hinweis, dass Sie die Frage nicht beantwortet haben, mit dem zweiten Klicken gelangen Sie zur nächsten Frage).

Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit, mittels des „Zurück“- bzw. „Weiter“-Buttons im Fragebogen zu navigieren (bitte nutzen Sie nicht die Navigation über den Browser).

Bei diesen Symbolen [Info] erhalten Sie zusätzliche Informationen (falls Javascript im Internetbrowser aktiviert ist): Tippen Sie dazu auf die zugehörigen Begriffe.

Sie können den Fragebogen unterbrechen und später fortsetzen. Nutzen Sie dazu den „Stopp“-Button. Sie erhalten dann eine TAN, über die Sie die Befragung später fortsetzen können.

**f01. Bitte geben Sie zunächst an, für welchen oder welche der folgenden Ausbildungsberufe Sie den Fragebogen beantworten können. Mehrfachnennung möglich**

- Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Fachkraft Agrarservice
- Landwirt/-in
- Industriekaufmann/-frau
- Fachkraft für Lagerlogistik/Fachlagerist/-in
- Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in
- Maschinen- und Anlagenführer/-in SP Lebensmitteltechnik
- Maschinen- und Anlagenführer/-in SP Textiltechnik oder Textilveredelung
- Mediengestalter/-in Digital und Print
- Mediengestalter/-in Bild und Ton

- Straßenbauer/-in
- Umwelttechnische Berufe (Fachkraft für Abwassertechnik)
- Verfahrensmechaniker/-in Kunststoff und Kautschuktechnik
- Orthopädietechnikmechaniker/-in

**f04. Welche der folgenden Funktionen nehmen Sie aktuell wahr?** Mehrfachantworten möglich

- Fachkraft
- Vorgesetzte/r von Fachkräften
- Ausbilder/-in
- Andere, und zwar:

**f01\_text.** Sie haben angegeben, dass Sie die Fragen für den Beruf Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung beantworten können. Wir stellen Ihnen im Folgenden Fragen, die sich auf die Auswirkungen der Digitalisierung in diesem Beruf beziehen.

Wording-Filter (Falls mehrere Berufe angeklickt wurden) noch zusätzlich:

Da Sie mehrere Berufe angegeben haben, können Sie die nachfolgenden Fragen im Anschluss auch für diese beantworten, sofern Sie das möchten.

Es geht um den Beruf Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung.

**f03a. Bildet Ihr Betrieb in dem von Ihnen ausgewählten Beruf aus?**

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

Filter: nur wenn ausgebildet wird (wenn f03a=Ja)

**f03. Wie viele Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung werden derzeit in Ihrem Betrieb insgesamt ausgebildet?**

1. \_\_\_\_\_ Anzahl der Auszubildenden
2. Weiß nicht

## Technologien und Vernetzung

a01. Welche der folgenden digitalen Anwendungen und Technologien werden von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb bereits genutzt und bei welchen ist die Nutzung geplant?

	wird aktuell genutzt	Nutzung ist geplant	wird weder geplant noch aktuell genutzt	Weiß nicht
M2M (Verknüpfung von Maschine zu Maschine)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
digitale Fehlererfassung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehlerdiagnose und Fehlererkennung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
digitale Kamerasysteme zur automatischen Fehlerfassung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3D-Grafiken, Animationen, Simulationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RFID-Technik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3D-Technologien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vorausschauende (prädiktive) Instandhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Management Execution Systeme (MES)				
zur Zusammenführung von Personal-, Planungs- und Fertigungsdaten bzw. Produktionssysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Production Planning and Scheduling Systeme (PPS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme				
Enterprise-Ressource-Planning (ERP; z. B. von SAP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unternehmenssteuerungssoftware				
Maschinen- und Betriebsdatenerfassung (MDE-/BDE-Systeme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mobile Assistenzsysteme, z. B. Tablet, Smartphone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
anwenderbezogene Bedienumgebung, z. B. portable Bedientools	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Robotertechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges, und zwar:				

## Aufgaben und Tätigkeiten

**b01a. Bitte denken Sie an den Arbeitsalltag von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb. Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten aktuell im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung?**

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	unwichtig
Produktqualität prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellungs- und Produktionsdaten prüfen, korrigieren und optimieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsprozesse überwachen und steuern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehler beheben und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen und Anlagen warten und inspizieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstoffe disponieren und aufbereiten (z. B. Mischen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen und Anlagen reparieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigungs- und Qualitätskontrollen durchführen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen und Anlagen rüsten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrstellenarbeit organisieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen übergeben und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sonstiges

**b01b. Welchen Stellenwert haben die folgenden Aufgaben und Tätigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung?**

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Produktqualität prüfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
betriebliche Abläufe und Vorgänge prüfen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einstellungs- und Produktionsdaten prüfen, korrigieren und optimieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktionsprozesse überwachen und steuern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehler beheben und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen und Anlagen warten und inspizieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstoffe disponieren und aufbereiten (z. B. Mischen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen und Anlagen reparieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fertigungs- und Qualitätskontrollen durchführen und dokumentieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ursachen von Qualitätsabweichungen feststellen, Korrekturmaßnahmen einleiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen und Anlagen rüsten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrstellenarbeit organisieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maschinen übergeben und dokumentieren			
Sonstiges			

**b02. Welche weiteren Aufgaben und Tätigkeiten entstehen für Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung durch den zunehmenden Einsatz digitaler Technologien?**

## Können und Wissen

c01a. Und was genau müssen Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung können und wissen? Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten aktuell im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung?

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	unwichtig
Datenverständnis				
(relevante Daten erkennen, Datensicherheit beachten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systemverständnis				
(Verständnis, wie digitale Technologien funktionieren bzw. verknüpft sind)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produkt- und Materialkenntnisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mess-, Steuer- und Regeltechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teamfähigkeit				
(ergebnisorientiert in Teams zusammenarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlösekompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozessverständnis				
(Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logisches/analytisches Denken				
(Logisches, analytisches Denken – Probleme analysieren, komplexe Zusammenhänge erkennen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**c01b. Welchen Stellenwert haben die folgenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zukünftig im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung?**

	Zunehmend	Gleichbleibend	Abnehmend
Datenverständnis (relevante Daten erkennen, Datensicherheit beachten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systemverständnis (Verständnis, wie digitale Technologien funktionieren bzw. verknüpft sind)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produkt- und Materialkenntnisse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mess-, Steuer- und Regeltechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kommunikationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teamfähigkeit (ergebnisorientiert in Teams zusammenarbeiten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlösekompetenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozessverständnis (Arbeitsaufgaben im Gesamtkontext verstehen und entsprechend handeln)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logisches/analytisches Denken (Logisches, analytisches Denken – Probleme analysieren, komplexe Zusammenhänge erkennen etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisationsfähigkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Qualifizierung

Filter: Nur wenn ausgebildet wird (wenn f03a=ja)

**d01. Ganz allgemein gefragt: Wie ist Ihrer Einschätzung nach die Ausbildung von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb auf die Anforderungen der Digitalisierung ausgerichtet?**

- Gut
- Eher gut
- Eher schlecht
- Schlecht
- Weiß nicht

Filter: Nur wenn ausgebildet wird (wenn f03a=ja)

**d02. Wurde die betriebliche Ausbildung in den letzten Jahren als Reaktion auf die Digitalisierung in Ihrem Betrieb umgestaltet?** *Mehrfachantworten möglich*

Ja, im Hinblick auf...

- zeitlich organisatorische Abläufe
- Lehr-/Lernmittel
- Lern-/Lehrmethoden
- Ausbildungsinhalte
- Sonstiges, und zwar:
- Nein, die Ausbildung wurde nicht umgestaltet

Filter: Nur wenn ausgebildet wird (wenn f03a=ja)

**d03. Wie bereiten sich Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb auf die durch Digitalisierung veränderten Arbeitsaufgaben und Anforderungen vor?**

Die Fachkräfte bereiten sich vor durch ... *Mehrfachantworten möglich*

- Aufstiegsfortbildungen (z. B. Meister-, Techniker-, Fachwirtfortbildung)
- Schulungen durch betriebsinternes Personal
- externe Weiterbildungen
- Hersteller-Schulungen
- selbstorganisiertes Lernen
- Unterweisungen am Arbeitsplatz
- Sonstiges, und zwar:
- Die Arbeitsaufgaben und Anforderungen haben sich bei uns durch die Digitalisierung nicht verändert.

### Verschiebungen und Bedarf

**e01. Bitte richten Sie Ihren Blick auf mögliche Verschiebungen im Einsatzbereich von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung. Werden in Ihrem Betrieb anstelle von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt?** *Mehrfachantworten möglich*

- Ja, An- und Ungelernte
- Ja, Fachkräfte mit Abschluss in einem anderen Ausbildungsberuf
- Ja, Fachkräfte mit Fortbildungsabschluss
- Ja, Absolventen/-innen eines dualen Studiums
- Ja, andere Hochschulabsolventen/-innen
- Nein

Filter: Nur wenn e01=6

**e02. Aus welchen Gründen werden zunehmend Personen mit anderen Qualifikationen eingesetzt?** *Mehrfachantworten möglich*

- Qualifizierte Fachkräfte sind nicht verfügbar.
- Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit geringeren Qualifikationen ausgeführt werden.
- Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit einem anderen (dualen) Ausbildungsberuf ausgeführt werden.
- Tätigkeiten können nur durch Mitarbeiter mit höheren Qualifikationen ausgeführt werden.
- Weiß nicht

Filter: wenn e02=Tätigkeiten können durch Mitarbeiter mit einem anderen (dualen) Ausbildungsberuf ausgeführt werden

**e03. Sie haben angegeben, dass in Ihrem Betrieb für gleiche oder ähnliche Tätigkeiten außer Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung auch Fachkräfte mit anderen (dualen) Ausbildungsabschlüssen eingesetzt werden. Um welche Ausbildungsberufe handelt es sich dabei?**

---

**e04. Wie schätzen Sie den zukünftigen Bedarf an Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung ein?**

- Der Bedarf wird zunehmen.
- Der Bedarf wird gleichbleiben.
- Der Bedarf wird zurückgehen.
- Diesen Beruf wird es bei uns in Zukunft nicht mehr geben.
- Weiß nicht

**e05. Bieten Sie neben der Ausbildung zum/zur Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung auch die Ausbildung zu einem der Anschlussberufe Produktionsmechaniker/-in – Textil bzw. Produktveredler/-in – Textil an?**

- Ja
  - Nein, es werden keine Fachkräfte mit Abschluss im Anschlussberuf benötigt.
  - Auszubildende haben die Möglichkeit, die Ausbildung im dritten Ausbildungsjahr fortzusetzen.
  - Teilweise, ist abhängig von:
-

## Digitalisierungsgrad

**h01. Wie schätzen Sie den Digitalisierungsgrad Ihres Betriebs im Arbeitsbereich von Maschinen- und Anlagenführern/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung ein?**

Sehr gering  Sehr hoch

## Inklusion

**i01. Nun folgt ein kleiner Ausblick auf die Situation behinderter Menschen: Ergeben sich Ihrer Meinung nach durch digitale Technologien und Assistenzsysteme eher neue Möglichkeiten oder eher neue Schwierigkeiten für die Beschäftigung behinderter Menschen als Maschinen- und Anlagenführer/-innen – Textiltechnik und Textilveredelung in Ihrem Betrieb?**

Eher neue Schwierigkeiten  Eher neue Möglichkeiten

## Angaben Betrieb oder Unternehmen

Abschließend bitten wir um einige Angaben zu Ihrem Betrieb.

**g01. Handelt es sich bei dem Betrieb, in dem Sie arbeiten um ...?**

- ... eine Niederlassung/Filiale eines Unternehmens oder eine Dienststelle einer (öffentlichen) Einrichtung
- ... die Zentrale oder Hauptverwaltung eines Unternehmens mit Niederlassung(en)/Filiale(n) oder eine (öffentliche) Einrichtung mit Dienststelle(n)
- ... ein unabhängiges, eigenständiges Unternehmen oder eine eigenständige (öffentliche) Einrichtung (ohne weitere Niederlassungen, Dienststellen, Filialen)

**Handelt es sich bei Ihrem Betrieb um ein familiengeführtes Unternehmen?**

- Ja
- Nein

Filter: Nur wenn g01=1 oder 2

**g04. Ihr Betrieb ist Teil eines größeren Unternehmens. Bitte nennen Sie uns die Anzahl der Mitarbeiter/-innen Ihres gesamten Unternehmens.**

- 1–9
- 10–19
- 20–49
- 50–99
- 100–249
- 250–499
- 500–4.999
- 5.000 und mehr

**g03. Wie viele Mitarbeiter/-innen hat Ihr Betrieb? / Wie viele Mitarbeiter/-innen hat Ihr Betrieb am Standort?**

- 1–9
- 10–19
- 20–49
- 50–99
- 100–249
- 250–499
- 500–4.999
- 5.000 und mehr

**Abschluss**

**Sie sind am Ende des Fragebogens angelangt. Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!**

## Berufedatenblatt

Seite 1 von 2

## BIBB - DATENBLATT 2512 Maschinen- und Anlagenführer/-in

Deutschland		Zuständigkeitsbereich: IH/HwEx					
Ausbildungsdauer laut Ausbildungsordnung: 24 Monate		Ausbildungsordnung von: 2004 (neu seit 2004)					
Beruf, dessen Ausbildung laut Ausbildungsordnung in einem anderen Ausbildungsberuf fortgeführt werden kann.							
Berichtsjahr <sup>1</sup>		1997	2006	2008	2014	2015 <sup>7</sup>	2016
<b>Neuabschlüsse<sup>2</sup> im KJ</b>			2.448	3.408	3.519	3.585	3.711
darunter: Frauen			138	228	246	231	255
Ausländer/-innen				339	477	459	582
darunter: Frauen				6	12	21	21
.....							
darunter jeweils: <sup>3</sup>							
Anschlussverträge				0	0	0	0
überwiegend öffentlich finanziert				441	273	222	156
Ausbildungsstätte ÖD				12	12	9	12
Teilzeit				0	0	0	0
<b>Vertragslösungen im KJ</b>			282	573	789	732	873
Lösungsquote alt/neu <sup>4</sup> %			12,6	16,2	21,1	19,2	22,3
.....							
darunter: Frauen			12	36	60	66	51
Ausländer/-innen				54	87	81	105
darunter: Frauen				0	6	0	3
<b>Absolventen<sup>5</sup> im KJ</b>			603	2.055	3.030	2.661	2.898
Erfolgsquote I <sup>6</sup> %			93,1	93,3	94,6	95,0	94,3
Erfolgsquote II <sup>6</sup> %			94,4	94,6	95,7	95,9	95,3
.....							
darunter: Frauen			33	117	168	138	189
Ausländer/-innen				138	366	330	387
darunter: Frauen				3	9	6	12
<b>Auszubildende am 31.12.</b>			4.038	6.297	6.114	6.402	6.660
darunter: Frauen			261	393	396	423	450
Ausländer/-innen			252	552	798	867	999
darunter: Frauen				12	21	30	42

KJ: Kalenderjahr

\* Berechnung nicht ausgewiesen

1 Daten vor 1991 liegen nur für die Regionalauswahlen alte Länder, westliches Bundesgebiet sowie die einzelnen alten Bundesländer vor.

2 Neu abgeschlossene Ausbildungsverträge, die bis zum 31.12. nicht gelöst wurden.

3 Bei den 2007 neu eingeführten Merkmalen der Berufsbildungsstatistik traten in den ersten Jahren z.T. Meldeprobleme auf. Insbesondere bei der Interpretation auf der Ebene von Einzelberufen ist Vorsicht geboten. Das Merkmal Anschlussvertrag wird ab dem Berichtsjahr 2016 direkt erhoben, zuvor wurde es auf Basis von anderen Merkmalen und Berufsinformationen näherungsweise ermittelt.

4 Vorwiegend Schichtenmodell, sonst vermerkt: D=Dreijahresdurchschnitt, E=Einfache Lösungsquote; neue Berechnungsweise ab 2009.

5 Bestandene Abschlussprüfungen; bis zum Berichtsjahr 2006: inklusive "Externenprüfungen" und im Handwerk auch inklusive Umschulungsprüfungen.

6 Die EQ I ist prüfungsteilnahmen-, die EQ II prüfungsteilnehmerbezogen; ab Berichtsjahr 2008 verbesserte Berechnungsweise (EQ II neu).

7 Für Bremen und die Zahnärztekammer NI liegen für 2015 keine Meldungen vor; ggf. Vorjahreswerte verwendet.

Hinweis: Aus Datenschutzgründen sind alle Daten (Absolutwerte) jeweils auf ein Vielfaches von 3 gerundet.

Weitreichende methodische Umstellung der Berufsbildungsstatistik ab Berichtsjahr 2007, daher teilweise nur eingeschränkte Vergleichbarkeit mit Vorjahren.

## Regionale Verteilung der Auszubildenden des Berufs absolut (2016):

Baden-Württemberg	1.029	Hessen	399	Saarland	48
Bayern	906	Mecklenburg-Vorpommern	39	Sachsen	360
Berlin	36	Niedersachsen	588	Sachsen-Anhalt	198
Brandenburg	114	Nordrhein-Westfalen	1.920	Schleswig-Holstein	153
Bremen	30	Rheinland-Pfalz	417	Thüringen	378
Hamburg	42				

## BIBB - DATENBLATT 2512 Maschinen- und Anlagenführer/-in

Deutschland Zuständigkeitsbereich: IH/HwEx

**Vorbildung der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag 2016 absolut:**

Höchster allgemeinbildender Schulabschluss:	Insgesamt <sup>8</sup>	ohne Hauptschulabschluss	mit Hauptschulabschluss	Realschulabschluss	Hoch-/Fachhochschulreife	im Ausland erworben, nicht zuzuordnen
Insgesamt <sup>8</sup>	3.711	162	1.803	1.464	201	81
darunter: Männer	3.456	159	1.683	1.353	183	78
Frauen	255	3	120	111	18	3
Deutsche	3.126	120	1.533	1.293	159	21
Ausländer/-innen	582	42	270	171	39	60
darunter (Mehrfachnennungen möglich):						
Vorherige Teilnahme an Berufsvorbereitung bzw. beruflicher Grundbildung: <sup>3</sup>	Insgesamt <sup>8</sup>	Betriebliche Qualifizierungsmaßnahme	Berufsvorbereitungsmaßnahme	Berufsvorbereitungsjahr	Berufgrundbildungsjahr	Berufsfachschule
Insgesamt <sup>8</sup>	288	36	42	84	39	105
darunter: Männer	261	33	36	78	36	93
Frauen	27	3	6	6	3	12
Deutsche	228	27	36	66	36	78
Ausländer/-innen	60	9	6	18	3	27
darunter (Mehrfachnennungen möglich):						
Vorherige Berufsausbildung: <sup>3</sup>	Insgesamt <sup>8</sup>	Erfolgreich abgeschlossene duale Ausbildung	Nicht erfolgreich abgeschlossene duale Ausbildung	Erfolgreich abgeschlossene schulische Ausbildung		
Insgesamt <sup>8</sup>	267	105	168	9		
darunter: Männer	246	93	156	6		
Frauen	24	12	12	3		
Deutsche	237	93	147	9		
Ausländer/-innen	30	12	21	0		

**Alter der Auszubildenden mit neu abgeschlossenem Ausbildungsvertrag 2016 absolut:**

Alter:	(Durchschnitt) <sup>9</sup>	bis 16 J.	17 J.	18 J.	19 J.	20 J.	21 J.	22 J.	23 J.	24 J. bis 39 J.	40 J. und älter
Insgesamt <sup>8</sup>	( 19,9)	426	609	600	453	372	282	219	195	540	12
darunter:											
Männer	( 19,9)	393	567	552	432	357	270	204	183	486	12
Frauen	( 20,2)	33	42	48	21	18	12	15	12	57	0
Deutsche	( 19,7)	405	552	528	366	306	228	177	144	414	6
Ausländer/-innen	( 21,3)	21	57	72	87	66	54	42	51	126	6

\* Berechnung nicht ausgewiesen

8 Jede Zelle wurde einzeln gerundet, deshalb kann der Insgesamtwert von der Summe der gerundeten Einzelwerte abweichen.

9 Achtung: Die Berechnungsweise des Durchschnittsalters hat sich geändert: die jeweiligen Altersjahrgänge fließen nicht mehr mit +0,5 in die Berechnung ein. Die Neuausschlüsse der Kategorie „40 J. und älter“ werden – wie auch in den Vorjahren - nicht in die Berechnung des Durchschnittsalters einbezogen.

Hinweis: Aus Datenschutzgründen sind alle Daten (Absolutwerte) jeweils auf ein Vielfaches von 3 gerundet; der Insgesamtwert kann deshalb von der Summe der Einzelwerte abweichen.

Quelle: "Datenbank Auszubildende" des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) auf Basis der Daten der Berufsbildungsstatistik der statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Erhebung zum 31. Dezember).

Erläuterungen zur Berufsbildungsstatistik, den Variablen und Berechnungen siehe: [http://www.bibb.de/dokumente/pdf/dazubi\\_daten.pdf](http://www.bibb.de/dokumente/pdf/dazubi_daten.pdf)

Stand 25.10.2017

# Die Autorin

## **Christiane Reuter, Dipl.-Ing. Textiltechnik (FH)**

Seit 1992 im Bundesinstitut für Berufsbildung als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich 2.3 „gewerblich-technische Berufe“ für den Berufsbereich Textil – Bekleidung – Leder zuständig.

## Abstract

Die Auswirkungen der Digitalisierung sind auch in der Textilindustrie spürbar: Die steigende Individualisierung von Produkten, der Einsatz von Assistenzsystemen, die Vernetzung von Maschinen und Menschen sowie die fortschreitende Automatisierung von Produktionsprozessen rücken zunehmend in den Fokus. Technologische Innovationen und sich verändernde Kundenerwartungen erfordern neue Geschäftsmodelle und Organisationsprinzipien in der Textilbranche.

Auch die Tätigkeiten und Tätigkeitsanforderungen der Beschäftigten in der Textilindustrie verändern sich. Sie können z. B. durch den Einsatz digitaler Technologien anspruchsvoller werden, können die Beschäftigten unterstützen oder können eine Tätigkeit vollkommen ersetzen.

All diese Entwicklungen wirken sich auch auf die Berufsbilder der Branche aus. Die vorliegende Untersuchung, die im Rahmen der BMBF-BIBB-Forschungsinitiative „Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ durchgeführt wurde, untersucht am Beispiel des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung die mit der Digitalisierung einhergehenden Veränderungen in der Textilindustrie und ihre Auswirkungen auf die inhaltliche und strukturelle Ausgestaltung der Ausbildungsberufe. Als Schlussfolgerung werden zehn Handlungsempfehlungen bezüglich der Berufsausbildung in den textilen Produktionsberufen gegeben.

The effects of digitalisation are also noticeable in the textile industry: there is increasing emphasis on the individualisation of products, the use of assistance systems, the interlinking of machines and humans, and the ongoing automation of production processes. Technological innovations and changing customer expectations require new business models and organisational principles within the textile sector.

Those employed within the industry also face changes in terms of their tasks and demands of their work. For example, the integration of digital technology into some areas of work could support human workers or even fully automate the completion of specific tasks.

All of these developments have an effect on occupational profiles within the sector. This study examines the changes brought about by digitalisation within the textile industry as well as the subsequent effects thereof on the substance and structure of training occupations. Conducted as part of the BMBF-BIBB research initiative “Skilled worker qualifications and competencies for the digitalised work of the future”, it places specific focus on the occupational profile of machine and plant operator specialised in textile engineering and finishing. Finally, ten recommended courses of action for vocational education and training in textile production professions are presented.



Die Auswirkungen der Digitalisierung sind auch in der Textilindustrie spürbar: Die steigende Individualisierung von Produkten, der Einsatz von Assistenzsystemen, die Vernetzung von Maschinen und Menschen sowie die fortschreitende Automatisierung von Produktionsprozessen rücken zunehmend in den Fokus. Technologische Innovationen und sich verändernde Kundenerwartungen erfordern neue Geschäftsmodelle und Organisationsprinzipien in der Textilbranche.

Auch die Tätigkeiten und Tätigkeitsanforderungen der Beschäftigten in der Textilindustrie verändern sich. Sie können z. B. durch den Einsatz digitaler Technologien anspruchsvoller werden, können die Beschäftigten unterstützen oder können eine Tätigkeit vollkommen ersetzen.

All diese Entwicklungen wirken sich auch auf die Berufsbilder der Branche aus. Die vorliegende Untersuchung, die im Rahmen der BMBF-BIBB-Forschungsinitiative „Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ durchgeführt wurde, untersucht am Beispiel des Berufsbildes Maschinen- und Anlagenführer/-in – Textiltechnik und Textilveredelung die mit der Digitalisierung einhergehenden Veränderungen in der Textilindustrie und ihre Auswirkungen auf die inhaltliche und strukturelle Ausgestaltung der Ausbildungsberufe. Als Schlussfolgerung werden zehn Handlungsempfehlungen bezüglich der Berufsausbildung in den textilen Produktionsberufen gegeben.

Bundesinstitut für Berufsbildung  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

Internet: [www.bibb.de](http://www.bibb.de)  
E-Mail: [zentrale@bibb.de](mailto:zentrale@bibb.de)



ISBN 978-3-8474-2999-9